

Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 2004

Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmekeskkonnakaitse

keemia
väärastamine
energeetika
keskkonnakaitse

chemistry
upgrading
energetics
environmental protection

PREMIER TECH

TEIE PARTNER TURBA TOOTMISEL.
PARIM VÕIMALUS SUURENDADA TOOTMISVÕIMSUST



2-PEALINE VAAKUMKOGUJA

- Mahuti suurus: 30,80 m³
- Töömaht: 3,03 ha/h



TÄHTSÕEL 300A

- Suurepärased tulemused nii märja kui kuiva materjali töötlemisel
- Automaatne puhastussüsteem



FFS-200 SEERIA

HORISONTAALNE PUISTEKOTTIDE PAKKELIIN

- Kuni 1800 BPH (palli tunnis)



EA-450 SEERIA

VERTIKAALNE FFS (MOODUSTA, TÄIDA, SULGE)

- Oluline sääst - pakendid moodustatakse lamkest
- Koti suurus 25-300 liitrit



AP-200 SEERIA

PUISTEKOTTIDE/PALLIDE ALUSELE

- Paigaldamise seade
- Kuni 800 BPH (palli tunnis)



Premier Tech
CHRONOS

☎ (418) 868-TECH (8324)
☎ (418) 862-6642
✉ info@premiertechchronos.com

TÄPSEMA INFO SAAMISEKS
KONTAKTEERUGE PALUN: MARC PERAY

☎ + 45 86 20 11 89.
☎ + 45 86 20 96 89
✉ perm@premiertech.com

WWW.PREMIERTECHCHRONOS.COM

EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED

Kui soovite avaldada kaastööd ja reklaami või kui te ei ole vormistanud ajakirja EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED tellimust (ilmub kord aastas, tellimine aastaks 40 kr) või soovite osta varem ilmunud ajakirja EESTI TURVAS numbraid (üksiknumber 15 kr, ajakirja 1993–1997 numbrid registritega kokkukõidetult 210 kr), siis pöörduge toimetusse.

Estonian Combustible Natural Resources and Wastes can be subscribed to and 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/fax +372 652 9297,
e-mail rein.veski@mail.ee.

REKLAAMID/ADVERTISEMENTS:

Premier Tech (1), Eesti Biokütuste Ühing (22–26), Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing (29–30), Märja Monte (31), Eesti Geoloogiakeskus (37), AS Tamult (55) ja AS NAPAL (56).

Ajakiri ilmub SA

Keskonnainvesteeringute Keskuse rahalisel toetusel

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

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.



Lugeja ette jõuab teine number ajakirja EESTI PÕLEVLOODUSVARAD

JA -JÄÄTMED. Seda ambitsiooniga kajastada kõike eestimaist, mis on loodusliku päritoluga ja põleb. Sõna „põlev“ pealkirjas tähendab vara (ressursi) omadust põleda, et eristuda teistest mittepõlevatest loodusvaradest (nt vesi, liiv, paekivi). Sõnaga „põlev“ ei rõhutata seda, et ajakiri kajastab ainult põlevloodusvarade otsese (puud ahju, turvas katlasse) või nendest valmistatud toodete saamise ja põletamisega seotud küsimusi (nt põlevkivi utteõli, puidupelletite või turbabriketi kasutamine energeetikas). Vedel- ja gaaskütuste tahkekütustest saamine on samas üks ajakirja kandvamatest teemadest. Kuid seda on ka põlevloodusvarade mitmed teised kasutamiskiisid või väärastamine eesmärgil saada tooteid, mis küll põlevad, kuid mille tarbimisväärtus seisneb hoopiski muus. Nimetame näiteks põlevkivibituumenit ja -fenoole, aiandusturvast, puukooremultõi, ravimuda.

Ka põlevloodusvarade varumis- ja kaevandamisküsimused kuuluvad ajakirja oluliste teemade ringi, sh kaevandatud alade rekultiveerimine.

Ajakirja pealkirja lõpetab sõna (põlev-) „jäätmed“. Põlevad jäätmekivid (ka tooteid saadakse) nii gaasiliste (nt maagaas), vedelate (nafta) kui tahkete (kivisüsi, põlevkivi, turvas) põlevloodusvarade töötlemisel, kusjuures gaasilisest lähtematerjalidest võib saada nii gaasilisi (nt vedelgaas), vedelaid (vedelkütus) kui ka tahkeid saadusi (plast). Lähtematerjali agregaatoleku muutumine toodete valmistamisel on tavaline, kui just pole tegemist tahke lähtematerjali mehaanilise töötlemisega. Nii tekibki suur osa jäätmekividest, näiteks metsa raiel, puidu saagimisel ja hõõveldamisel, põlevmaavarade rikastamisel, turba sõelumisel. Jäätmekivid muutuvad aja jooksul ehitiste puit- jm põlevad osad, ka suur osa mööblist. Prügilasse on seni läinud oma aja ära elanud plasttooted, paber, papp, riided, loomakorjused, toidujäätmekivid jm. Aga ei peaks jõudma! Euroopa Liit püüab reguleerida jäätmekivide käitlemist selliselt, et näiteks väga väike kogus plastist ja tekstiilist läheks põletamisele, kusjuures põlevate (sh biolagunevate) jäätmekivide sattumist prügilasse püütakse igati takistada.

Põlevloodusvarad ja nende töötlemisel või kasutamisel tekkivad põlevjäätmekivid on üksteisega nagu nabanööri seotud. Ja mida aeg edasi, seda enam määrab põlevloodusvaradest toodetud saaduste hindade neist tekkivad jäätmekivid ja nende taaskasutamise-, töötlemise- või ladustamiskulud. See on suuresti sellest, kas põlevloodusvara on taastuv (nt puit) või mittetaastuv (põlevkivi), kui olla täpsem, ka sellest, mida seaduse andja peab taastuvaks või mitte. Jäätmekivid, mis on isegi saadud taastumatute loodusvarade töötlemisel (nt plast) peetakse tihti taastuvateks, kuna nende kogus pigem suureneb kui väheneb. Küteturvast loetakse Eestis taastumatuks kütuseks, Rootsis taastuvaks. Seepärast tarbitakse meie küteturvast peamiselt Rootsis. Rootsi mallile ülemineku suurendaks kahtlemata küteturba tarbimist Eestis, loomulikult koguses, mis ei ületa taastuvust arvestavat kvooti. Tulemus oleks Eesti energeetika varustuskindluse suurenemine.

Mõned põlevloodusvarade ja -jäätmekividega seotud probleemid on seni vaid väga põgusalt käsitlemist leidnud. Toome näiteks turbasõelumisjäätmekivid, mis leiavad Eestis kasutamist Euroopa Liidus väga edumeelseks peetaval elektri- ja soojuste koostootmisel. Kui turvas oleks taastuvkütus (Rootsis on) või oleks väga üheselt sätestatud, et turba (kas või kui fossiilkütuse) sõelumisjäätmekivid nii kui kõik teised põlevjäätmekivid on võrdsustatud seadusandja poolt taastuvkütustega, oleks Eesti Energia kohustatud ostma soodustingimustel neilt elektrienergiat vastavalt sõelumisjäätmekivide kasutamise osatähtsusele. Seadusandlusest on samuti, kas puidujäätmekivid hakatakse senisest enam põletatama Eestis või töödeldakse välisriikides väga nõutud pelletiteks ja briketiks.

Ajakiri püüab teavitada neist ja mitmetest teistest põlevloodusvaradega seonduvatest küsimustest ning kutsub üles kõiki, kes nende küsimustega tegelevad, avaldama ajakirjas oma arvamust. Eriti teretulnud on kirjutised, mis väljendavad erialaliitide ja teadlaste ning valitsusasutuste ametnike arvamust, kuid ka need, mis on pühendatud üksikettevõtete probleemidele. Veelgi parem on kui probleeme vaadeldakse läbi loodushoiu prisma. Ootame, et võtate ühendust toimetusega või toimetuskolleegiumi liikmetega.

Rein Veski

Selles numbris 2004

Contents

EESTI PÕLEVLOODUS- VARAD JA -JÄÄTMED

ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES

Ajakiri vahetab 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/fax 372 652 9297
E-mail rein.veski@mail.ee

Keeletoimetaja
Urmas Noor tel 5591 6622

Inglise keel Riina Sild

Kujundus Ville Väär

Trükikoda Erkotrükk
1000 eks

Tellimine ja reklaam
Tel/fax 372 652 9297
E-mail rein.veski@mail.ee

Reklaami hinnakiri koos
kujundamistasuga kr:

MUSTVALGE

1 lk 2260
1/2 lk 1250
1/4 lk 680
1/8 lk 390

VÄRVILINE

Tagumisel sisekaanel
1 lk 6600
1/2 lk 3700
Tagakaanel
1 lk 9980
1/2 lk 6000
Esikaanel kokkuleppel
Käibemaksu ei lisata

PREMIER TECH	1
Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmad. Estonian Combustible Natural Resources and Wastes (Editorial). Rein Veski	2
Summaries of the main articles	4 and 54

PÕLEVKIVI. OIL SHALE

Põlevkivi kamberkaevandamise tehnoloogiline optimeerimine. Optimisation of the room-and-pillar oil-shale mining technology. Oleg Nikitin	6
Keskkonnakuludest energia hindades. Share of environmental expenses in energy prices. Koidu Tenno, Anton Laur	8
Eesti põlevkiviteadus ja -tööstus läbi aegade. Estonian Oil Shale: Science and Industry through Ages. Aili Kogerman	10
Põlevkivist ja maailma ainukesest põlevkiviajakirjast. About oil shale and the world's first oil-shale journal. Anto Raukas	11

TURVAS. PEAT

Turba kaevandamisest ja soode taastamisest. Ülevaade. Peat excavation and mire restoration. Overview. Annika Puhkan	13
Miks on oluline kahjulike elementide sisalduse määramine turbas. Why it is important to determine the concentration of hazardous elements in peat? Hans Orru	16
Ravimuda ja turba huumushapete aminohappelisest koostisest. Amino acid composition of humus acids found in peat and curative mud. Jaak Arro	18

KAEVANDAMINE. EXTRACTION

Kaevandamiseseadusest. About the Mining Law. Ago Pelissaar	20
---	----

TAASTUVKÜTUSED. RENEWABLE FUELS

Raiejäätmete energeetilisest potentsiaalist. Estimation of the fuel energy potential of harvesting residues. Kairi Kiivit, Merlika Niidmaa, Peeter Muiste	21
EBÜ biokütustealased konkursid. Biofuels-related competitions organised by EBA. Meeli Hüüs	22
REPROMO projekt – võimalus leida heale taastuenergiaalasele projektiideele rahastaja. REPROMO project – a possibility to find a donor for a perspective renewable energy related project. Maria Habicht	23

SUMMARIES OF THE MAIN ARTICLES

Oleg Nikitin. Optimisation of the room-and-pillar oil-shale mining technology

An overview of technological and environmental problems is given optimum solutions are sought. A simplified version of optimisation that is possible to use as a background and part of the feasibility study is presented. This study presents a new variant of a comprehensive system of oil-shale mining. The methods include a proposed modern mining technology with a flexible operating system, analysis and comparison of different mining schemes, collecting and interpretation of case histories of pillar performance and geological conditions, creating a database and elaboration of calculation methods for collapse prognosis, monitoring and calculation of main technological parameters. The adequacy of the prognosis methods is estimated by the value of a relative uncertainty at a 95% confidence level. In each individual case, the accuracy must be evaluated and dataset corrected if needed. Adequacy has also been proved by recent field and laboratory investigations (see also [2], <http://staff.ttu.ee/~oleg>).

Koidu Tenno, Anton Laur. Share of environmental expenses in energy prices

This article analyses environmental expenses related to the production of energy, especially oil shale-based electricity. The authors calculated environmental expenses throughout the production cycle – during the mining of oil shale and its combustion in power plants. The calculations indicate that in the base year (2002) environmental expenses in the oil shale-based electricity production at Narva Elektriijaamad were 3.8 Estonian cents/kWh, being 11 % of total production costs. In 2010, these expenses may amount to 6.5–6.8 cents/kWh (13 % of production costs). Oil-shale mining accounts for approximately 30–32 % of environmental expenses. An analysis shows that in heat production the share of air pollution charges of the heat price is very low. This is due to the use of cleaner fuels (natural gas) and/or current discounts from CO₂ pollution charges.

Aili Kogerman. Estonian Oil Shale: Science and Industry through Ages

In December 2003, the journal *Oil Shale* (<http://www.kirj.ee/oilshale/>) celebrated its 20th anniversary. On the occasion of this event an exhibition “Estonian Oil Shale: Science and Industry through Ages” was organised in Tallinn from 20 January to 1 March 2004 (see also *Oil Shale*, 1, 2004).

Anto Raukas. About oil shale and the world's first oil-shale journal

For oil shale researchers, the year 2004 is noteworthy in many respects. Eighty years

ago the shale oil industry was established in Estonia. Institute of Oil Shale Research will celebrate its 45th anniversary. It will be twenty since the first issue of an international scientific-technical journal *Oil Shale* was published. Although in many European countries the beginning of the oil shale-based chemical industry goes back to the 19th century, the greatest success still relates to Estonia. In 1919–1925, several facilities that had elsewhere in the world been used for the retortion of coal and brown coal, partly also oil shale, were tested in Estonia to produce oil from Estonian oil shale. As the specific properties of Estonian kukersite oil shale called for a specific approach, in 1921 a special oil-shale laboratory was established at the State Oil-Shale Industry in Kohtla-Järve and in 1925 at Tartu University. Later, the Laboratory was transferred to Tallinn. From 1927, Estonian oil-shale processing products came to be exported in ever growing amounts to several countries – Germany, Sweden, Norway, Belgium, Finland, Latvia, etc. During the Soviet occupation the world's largest oil-shale mines, oil shale-based thermal power plants and oil-shale processing factories were founded in Estonia. At the same time, scientific research also gained in momentum, particularly in the institutes of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. Oil shale became, is and will evidently remain for a long time the backbone of Estonian power industry. The high level of oil-shale research in Estonia deserved international recognition. In 1968 and 2003, representative international symposiums on oil shales took place in Tallinn. The basic papers presented at the Symposium were published in a special issue of the journal *Oil Shale*. Twenty years have passed since the foundation of the journal *Oil Shale*. From the initially Russian-language publication it has turned into an international English-language scientific-technical journal whose authors include leading scientists from many countries. Unfortunately, the number of oil-shale researchers in Estonia has sharply decreased. The situation is alarming because the oil shale-based power industry employs 15 % (together with secondary employment up to 20 %) of inhabitants in eastern Estonia. The mining and processing of oil shale have led to serious environmental pollution. In 2002, 91 % (more than 10⁹ cu m) of the water consumed in Estonia was used in the power industry. About 97 % of air pollution, 86 % of total waste and 23 % of water pollution in Estonia come from the power industry. All this shows oil-shale studies to be important and such a journal as *Oil Shale* necessary in both Estonia and the whole world.

Annika Puhkan. Peat excavation and mire restoration. Overview

Ways of minimizing the harm caused by peat excavation include creating man-made wetlands or restoring swamps by cultivating berries, or afforesting. Although that kind of management is widely used in a number of highly industrialised countries, it is not yet popular in Estonia, being labour-consuming, expensive and knowledge-intensive. It is to be expected that decision-makers will understand that preserving and restoring swamps is much more important than profiting from peat excavation.

Hans Orru. Why it is important to determine the concentration of hazardous elements in peat?

Within the present study 684 peat samples from 64 mires were analysed, the concentration of 16 hazardous elements (S, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sr, Zn, Th, U and V) and general characteristics (peat type, degree of humification, pH and ash content) were determined. The results show that, in general, the concentration of hazardous elements in peat is low (see the Table, more information in the publication “Kahjulikud elemendid Eesti turbas” by M. Orru, H. Orru. Tallinn, 2003. 144 lk + CD-ROM, see also p 37). However, in places anomalously high concentrations of hazardous elements have been recorded. The peat layers with a high concentration of hazardous elements must not be extracted. The peat presently produced in Estonia is ecologically clean.

Jaak Arro. Amino acid composition of humus acids found in peat and curative mud

The contents (molar fraction) of lysine and arginine (basic amino acids), aspartic and glutamic acids and tyrosine (acidic amino acids), treonine and serine (polar amino acids), and glycine, alanine, valine, leucine, isoleucine, fenylalanine and proline (neutral amino acids) of humus acids found in different types of peat and curative mud (basic matrix 35x14) have been analysed using factor analysis. The values of factor loadings calculated for three principal components (describe 87 % of total variability) are presented. It is demonstrated that in the field determined by the first and second principal components of (see the Figure) the humus acids of curative mud and peat form distinctive clusters, while the ratio of acidic to basic amino acids for humus acids found in peat is lower than 2 and in curative mud, over 2. It is concluded that humus acids of peat and curative mud differ in amino acid composition, while the humus acids of curative mud are more cationic than those of peat.

Continued on page 54

Toimetuskolleegium:
Editorial Board:

ÜLO KASK,
soojusenergeetika / thermal
engineering, Tallinna Tehnikaüli-
kooli Soojustehnika instituudi tea-
dur / Research scientist of Thermal
Engineering Department of Tallinn
University of Technology, Eesti Bio-
kütuste Ühingu juhatuse liige /
Board member of the Estonian
Biofuels Association, Eesti Kütte- ja
Ventilatsiooniinseneride Ühingu lii-
ge / 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 055 32910,
e-mail: ykask@sti.ttu.ee

ANU KESKPAIK,
ehitus ja haldamine / civil
engineering and administration,
Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte
Ühingu tegevdirektor / Managing
Director of the Estonian Power and
Heat Association, Pärnu mnt.
139C1, 11317 Tallinn, tel
372 655 6278, fax 372 655 6276,
GSM 051 59 724, e-mail
anu.keskpaik@online.ee,
http://www.epha.ee

MEELIS PEETRIS,
hüdrotehnika / hydraulic
engineering, Eesti Maa-ameti Kin-
nisvara korraldamise büroo pea-
spetsialist / Main specialist of the
Real Estate Arrangement Bureau,
Estonian Land Board, Mustamäe
tee 51, 10602 Tallinn, tel
372 665 0618, fax [Meelis Peet-
ris] 372 665 0604, e-mail
Meelis.Peetris@maaamet.ee

REIN VESKI,
kütusekeemia ja -tehnoloogia / fuel
chemistry and technology, Turba-
teabe OÜ juhataja / Head of Peat
Info Ltd., TTÜ Põlevkivi Instituudi
vanemteadur / Senior researcher
of Oil Shale Institute at Tallinn
University Technology, Eesti Biokü-
tuste Ühingu juhatuse liige / Board
member of the Estonian Biofuels
Association, Eesti Turballidu liige /
Member of the Estonian Peat
Association, Sõpruse pst. 233–48,
13420 Tallinn, tel/fax
372 652 9297,
e-mail: rein.veski@mail.ee

Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine VI (TEUK V). VIth Conference "Investigation and Usage of Renewable Energy Sources" (TEUK V)	25
Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2003–2004 ilmunud publikatsioonid. List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2003...2004.	26

ENERGEETIKA. ENERGETICS.

Eesti energeetilistest ressurssidest ja nende mõistlikust kasutamisest. About Estonian power resources and their rational utilisation	
Anto Raukas	27
Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing. The Estonian Power and Heat Association.	
Anu Keskpaik, Ülo Kask	29
Märja Monte	31

JÄÄTMED. WASTES.

Plastjäätmete utiliseerimine koos põlevkiviga. Utilization of plastic wastes with oil shale.	
Natalja Prjadka, Laine Tiikma	31

KESKKOND. ENVIRONMENT.

Keskkonnafoorum 2004. Environmental Forum 2004.	
Siiri Treufeld	34
Globaalsest hapnikuprobleemist ja õhuhapniku tarbimisest Eestis. About the global oxygen-related problems and air oxygen consumption in Estonia.	
Arno-Toomas Pihlak	35

GEOLOOGIA. GEOLOGY.

Eesti Geoloogiakeskuse publikatsioonid. Publications of the Geological Survey of Estonia	37
---	----

AJAKIRJANDUSÜLEVADE. PRESS REVIEW.

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest aastatel 2002–2003. Local energy sources and their use – a review of articles in the Estonian press in 2002–2003. Rein Veski	38
AS Tamult	55
AS NAPAL	56

Põlevkivi kamberkaevandamise tehnoloogiline optimeerimine



Oleg Nikitin
AS Eesti Põlevkivi
arendusosakonna tehnoloog
e-post: oleg@staff.ttu.ee,
web: http://staff.ttu.ee/~oleg

Eesti põlevkivikaevandustes kasutatakse kamberkaevandamisviisi, mida hakati juurutama 60. aastate algul. Koristusee põlevkivitoodang ulatus kuni 1500 tonnini ööpäevas. Kaevandamisviis osutus tõhusaks ja ohutuks.

Mõned puudused vajasisid siiski lahendamist. Ee rinna 1,5–1,7 m edasinihe toimub tsükliliselt, põhjustades koristustööde madala kontsentratsiooni. Tulptervikutega kamberkaevandamisviisi kambrite tuulutus ei olnud tõhus. Lõhketööde mõjul toimunud kambri seinte (tervikute) purunemine 0,3 m ulatuses suurendab kambriploki kadusid. Töö organiseerimine kambriploki on keerukas, eriti just lõhketööde suure mahu tõttu. Kamberkaevandamisviisi moderniseerimist alustati AS Eesti Põlevkivi kaevandustes. Puur-lõhketööde ja sellele järgneva kaevise laadimise ja veo efektiivsuse kasvu võimaldas pikalaenguaugu meetod [1].

Allmaakaevandamise arendamise ja ühtlasi maavara kao vähendamise perspektiivseks suunaks tuleb pidada kombainväljamist, kusjuures raskendavaks asjaoluks on olnud põlevkivikihi hindade keerukas ehitus.

Madala võimsusvarustusega kombaini efektiivset kasutamist piirasid tugevad lubjakivikihiid põlevkivikihi hindis. Seoses tehnika arenguga on tänapäeval võimalik edukalt kasutada põlevkivi kaevandamiseks lühieekombaini (joonis 1 ja 2), mida iseloomustab suur võimsus ja edasinihke kiirus. Kombaini tagab kambriploki kõrge tootlikkuse ja tööde kontsentratsiooni ning ohutuse. Üldnimetatud kombaini on võimalik kasutada ka läbindustöödel, mille läbindamiskiirus ületab suurusjärgu võrra traditsioonilist puur-lõhketöödega läbindamist.

Aastatel 1999–2003 kogusime ja analüüsisime materjale varem Eestis toimunud stiihiliste varingute kohta: 42 stiihilise varingu juhtumit, millest 31 toimus kambriploki [2, 3]. Võrdlemiseks analüüsitud 6 plokki, kus varinguid ei toimunud. Uuringute läbiviimiseks koostati mudelid arvutil VBA-s ja JScript & VBScript programmeerimiskeelte kasutamiseks.

Mudelite abil saadi tervikute ja lagede parameetrid ning arvutamise meetodid, mis tagavad kombain-kamberkaevandamisel tänapäeva keskkonnakaitse nõutele vastava tööohutuse ja kambriploki stabiilsuse, kindlustades samas küllaldase tootlikkuse. On esitatud praktilised soovitused olemasolevate tervikute püsivuse arvutamise meetodika kohta, lähtudes statistilise analüüsi tulemustest [2].

Uuringud näitasid, et põlevkivikihi hind ja seega ka tervikute kandevõime kasvab kaevandamissügavuse suurenemisega. See sõltub kahest tegurist:

Põlevkivi- ja lubjakivikihtide paksuse muutustest. Heterogeensete tervikute kandevõime määramiseks võib kasutada tuntud valemeid, mis arvestavad kihtide geomeetrilisi

mõõtmeid ja füüsikalisi-mehaanilisi omadusi.

Põlevkivikihi tugevuse suurenemisest kaevandamissügavuse kasvades. Seoses lubjakivisisalduse suurenemisega põlevkivikihtides (kasutati andmeid 259 puuraugu kohta), suureneb terviku survetugevus, mis on kütteväärtusega negatiivses korrelatiivses seoses [2]. Saadud tulemused on heas kooskõlas varem traditsioonilisel meetodil saadud kihtide survetugevuse väärtustega.

Koostatud valemeid ja graafikuid kasutades leiti, et kaevandamissügavuse suurenedes 40 m-st kuni 90 m-ni terviku kandevõime suureneb 1,3–1,5 korda [2]. Seda teades on võimalik vähendada tervikus kadusid 10–18 %.

Vaatlesime veel Monte-Carlo meetodit kambriploki stabiilsuse määramiseks. Meetod on suhteliselt lihtne, kiire ja arvutil modelleeritav [3]. Meetod võimaldab hinnata kambriploki varisemise tõenäosust usaldusnivool 99 %. Prognoosi ajaks valiti kaks aastat, mis on võrdne kambriploki tööeaga. Arvutustulemused on esitatavad kambriploki plaanil varisemise tõenäosuste isojoontena. Selle alusel saab määrata tõenäolisemad varisemiskohad, kuid mitte varinguaega (varing toimub antud tõenäosusega kahe aasta jooksul).

Ekvivalentse sügavuse meetodit on võimalik kasutada töötava kambriploki seireks, mis võimaldab määrata potentsiaalsed varingukolded ja võtta kasutusele meetmed stabiilsuse säilitamiseks. Uuringute käigus selgus, et ekvivalentse sügavuse meetodi kasutusala on laiem kui ainult kambriploki stabiilsusanalüüs [4]. Meetodit on võimalik kasutada ka teiste mäendusülesannete lahendamiseks, mis aitab kokku hoida nii

materiaalseid kui ka ajalisi ressursse. Vastavalt püstitatud ülesandele tuleks projekteerida kambrite ja tervikute optimaalsed mõõtmed nii, et varingud oleksid välistatud ja kaod minimaalsed. Sealjuures tuleb arvestada allmaakonstruksioonide parameetrite kõrvalekaldumisi projektväärtusest, mis on seotud kasutatava tehnoloogiaga.

Võrdluseks kasutasime Eesti põlevkivikaevandustes kasutusel olevaid traditsioonilisi arvutusmeetodeid [2, 4]. Meetoodika aluseks on konkreetne ekvivalentse sügavuse väärtus antud tingimustes, mis tagab tervikute ja lagede pikaajalise püsivuse. Arvutusmeetodite võrdlus näitas, et ekvivalentse sügavuse meetod annab suurema terviku ristlõikepindala kui traditsiooniline.

Seega välistab see varingud kambriplokis. Saadud tulemused vajavad kontrolli praktikas. Statistilise andmete alusel saadi Monte Carlo meetodit kasutades uus seos ekvivalentse sügavuse ja tervikute ning kambrite geomeetriliste parameetrite vahel.

Etteantud varuteguri korral on määratud ekvivalentse sügavuse parameetri piirid, mille ulatuses võib see muutuda. Analüüs näitas, et varuteguri $n=1,3$ korral võib toimuda varing 1 % kambriplokkides, $n=1,2$ korral aga 6 %. Meetod on kasutatav kambrite ja tervikute mõõtmete määramiseks kambriploki parameetrite projekteerimisel [3]. Võib lahendada ka vastupidise ülesande. Konkreetse ekvivalentse sügavuse korral võib määrata varuteguri ja selle alusel varisemise tõenäosuse.

Töö on valminud Eesti põlevkivikaevanduste näitel, kus on kasutusel sammastervikutega kamberkaevandamisviis. Meetodid konvergensikõverate ja ekvivalentse sügavuse järgi sobivad pikaajaliseks kambriploki prognoosiks, seireks ja võimaldavad optimeerida projekteeritava kambriploki parameetreid [2, 4]. Meetodid on kasutatavad ka allmaaratistest stabiilsusprognoosiks, seireks ja parameetrite optimeerimiseks.

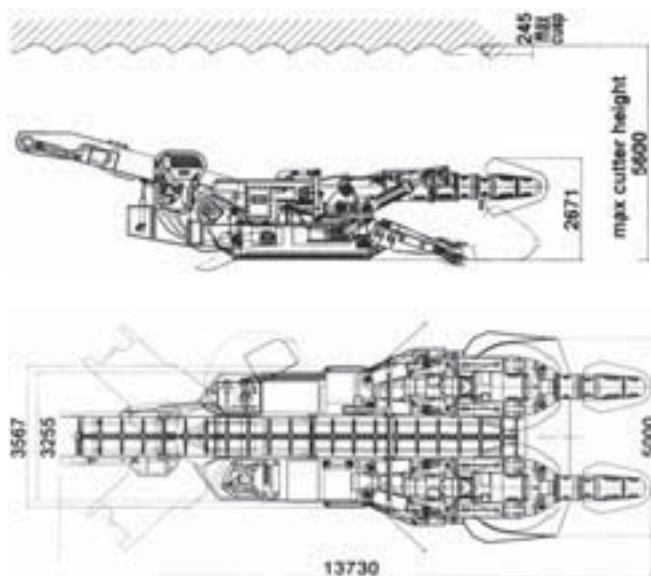
Kokkuvõte

Väljatöötatud põlevkivi kombain-kamberkaevandamise tehnoloogia parameetrite arvutusmetoodikate ja koostatud algoritmide alusel saadud mudelid võimaldavad optimeerida kombaini töörežiimi ja projekteerida optimaalsed kambriploki parameetrid. Stabiilsusseire meetodid, mis põhinevad uudsel lähenemisviisil

probleemidele ja originaalsetel ideedel, tagavad kambriploki stabiilsuse ja keskkonnasõbralikkuse. Meetodite adekvaatsus on tagatud varem läbi viidud eksperimentaal-uuringutega. Tulemused on kasutatavad ka teistes geoloogilistes tingimustes, kus on kasutusel kamberkaevandamisviis.



Joonis 1. Dosco TB2500 lühieekombain põlevkivi kamberkaevandamisel
Figure 1. A continuous miner for room-and-pillar mining



Joonis 2. Dosco TB2500 lühieekombain.

Figure 2. A Dosco TB2500 twin-cutting booms continuous miner.

Viited

1. Adamson, A., Nikitin, O., Pastarus, J.–R. 2003. Kombain-kamberkaevandamise variant. Mäemasinad ja mäetehnika. Konverentsi ettekannete artiklid. Kunda, 14. märts 2003, 17–20.
2. Nikitin, O. 2003. Optimization of the Room-And-Pillar Mining Technology for Oil-shale Mines, Ph.D Thesis, TTU, Tallinn, Estonia, ISSN 1406-474X, 3–94.
3. Nikitin, O. 2003. Mining block stability prediction by the Monte Carlo method. IV International Conference "Environment. Technology. Resources." Rezekne, Latvia, 26-28 June 2003, 185–190.
4. Pastarus, J.–R., Nikitin, O., 2003. Methods of mining block stability analysis (for Estonian oil shale deposit), Gornyj Zurnal, 4/5, 71–75. (In Russian)

Keskkonnakuludest energia hindades



*Koidu Tenno,
Anton Laur*
majanduskandidaadid
TTÜ Eesti Majanduse
Instituudi
vanemteadurid

Keskkonnaga seotud kulud energia tootmisel tekivad nii kütuste kaevandamisel või muundamisel kui ka nende põletamisel energiaseadmetes. Nende kulude hulka kuuluvad maavarade ressursimaksud, tasu vee kasutamise eest, rekultiveerimisega seotud kulud, keskkonnakaitselised maksud ja saastetasud. Käesolevas artiklis analüüsime, kui suure osa moodustavad keskkonnaga seotud kulutused energia tootmiskuludes ja kui suur on nende mõju energia hindadele. Vaatleme eeskätt elektrienergia tootmist põlevkivist.

Ligikaudu 90 % Eesti elektritoodangust moodustab AS-is Narva Elektrijaamad (EJ) toodetav põlevkivielekter. AS Narva EJ poolt müüdava elektrienergia kaalutud keskmine hind võeti aluseks ka taastuvenergiaallikatest toodetava elektri hinnale (Elektrituru seadus § 59, RTI, 10.03.2003, 25, 153).

Põlevkivielektri tootmishinna arvutus- ja prognoosimetoodika on varem avaldatud [1]. Vastavalt metoodikale on need prognoosid nominaalhinnas, st vaatlusaluse aasta hinnas (sisaldavad inflatsiooni). Baasandmeteks on Eesti Energia AS-i majandustulemuste ja keskkonnakasutuse avalikud aruanded. Elektri netotoodangu (võrku antava elektri) prognoosimisel on arvestatud nii nõudluse prognoosi kui ka

kehtestatud keskkonnakaitselisi piiranguid põlevkivielektri tootmisele – eeskätt Eesti Keskkonnastrateegia [2] ja Euroopa Liidu suurtest põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste piiramise direktiivi 2001/80/EC [3] nõudeid. Arvutuste baasaastaks on võetud 2002 (2002/2003. majandusaasta).

Tabelis 1 on esitatud keskkonnakaitseliste kulutuste arvutus põlevkivielektri tootmishinnas AS-s Narva Elektrijaamad baasaastal ja prognoosid 2005. ja 2010. aastaks. Arvesse on võetud kogu tootmis-tsükli keskkonnakulutused – nii põlevkivi tootmisel (kaevandamisel) kui ka põletamisel elektrijaamades. 2010. aasta kohta on koostatud kaks prognoosivarianti. I variant (netotoodang 5300 GWh) vastab olukorrale, kus piirduakse kahe energiaploki renoveerimisega. Variandis II on arvestatud, et perioodil 2005–2010 renoveeritakse veel kaks energiaploki (netotoodang kokku 6900 GWh). Viimasel juhul on eelduseks, et uue tehnoloogia rakendamisel realiseerub õhuheitlemete kavandatud vähenemine [4]. Õhuheitlemete saastetasude prognoosimisel on arvestatud Keskkonnaministeeriumi kavandatud saastetasumäärade tõstmist 20 % aastas, välja arvatud CO₂ saastetasu, mis alates 1. jaanuarist 2005 kuni aastani 2009 tõuseb 11,3

kroonile 1 tonni kohta (praegu 7,5 kr/t). Alates 2010. aastast peaks CO₂ saastetasu määr samuti tõusma. Seda suurust ei ole veel sätestatud.

Arvutused näitavad, et baasaastal on põlevkivielektri tootmishinnas (36,1 s/kWh) keskkonnakulutuste osa kokku 3,8 s/kWh (11 %), sh õhusaastetasude osa umbes 1 sent (põhiosa sellest tuleneb CO₂ saastetasust). 2005. aastal tõuseb põlevkivielektri tootmishind prognoosi kohaselt 45,4 sendile, keskkonnakulude osa 5 sendile, mis on samuti 11 %. Meie arvutustes on senisest trendist lähtudes CO₂ saastetasu 2010. aastal tõstetud 1,5 kordseks, võrreldes eelmise tasemega (17 kroonile). Seda arvestades on 2010. aastal mõlemas variandis elektri tootmishind peaaegu võrdne (veidi üle 53 s), keskkonnakaitselised kulud vastavalt 7,5 ja 7,2 s/kWh, sh õhu-saastetasud 2,5 ja 2,4 senti. Seega võib näha, et keskkonnakulude osa põlevkivielektri tootmishinnas ulatub kuni 14%, õhusaastetasude osa aga 5 % piirimaile. Kuna elektri ülekande- ja jaotusvõrgus enam keskkonnakulusid ei lisandu, on nende kulude osakaal elektri müügihinnas veel väiksem.

Huvitav on võrrelda keskkonnakulusid põlevkivi kaevandamisel ja põletamisel elektrijaamades. Tabelist näeme, et põlevkivi kaevandamise keskkonnakulud moodustasid 2002. aastal ligikaudu kolmandiku (32 %) kõigist põlevkivielektri tootmisega seotud keskkonnakuludest. Arvutused näitavad sama osakaalu püsimist ka prognoosiperioodil.

Autorid on analüüsinud ka õhusaastetasusid soojuse tootmisel. See analüüs näitab, et soojuse tootmisel maagaasist ja biokütustest on saastetasude osakaal kaugküttesoojuse hinnas äärmiselt väike (2000. aastal keskmiselt 0,5 % piires). Saastetasude mõju on tuntav vaid põlevkivi

kasutavates suuremates (üle 50-MW) ettevõtetes – aktsiaseltsides Narva EJ ja Kohtla-Järve Soojus. Õhusaastetase osakaal soojuse hinnas ulatus neis ettevõtetes baas-aastal vastavalt 4,5 ja 2 %-ni.

Saastetase seaduse 1. juulil 2003 jõustunud § 8 lõike 4 muudatuse kohaselt ei laiene CO₂ saastetase maksmise kohustus biokütuse, turba ja jäätmete põletamisele. Süsiniku emissioonitegurid turbale ja tahkele biomassile on aga lähedased vastavale põlevkivi näitajale [5]. Arvestades kaugküttesoojuse ja elektri tootmiseks kasutatud turba, küttepuude ja puidujäätmete kogust 2002. aastal, moodustas selle saastetase vabastuse suurus (rahaline maht) ligikaudu 8 miljonit krooni. Saastetase määratlustes võib see ulatuda kuni 11–12 mln kr. Selline hinnang on muidugi tinglik – eriti praegu, kus CO₂ saastetase maksimisest on vabastatud ka energiaettevõtted nimisoojusvõimsusega alla 50 MW (Keskkonnaministeerium kavandab selle soodustuse kaotamist alates 1. jaanuarist 2006).

Euroopa Liidu riikides on reeglina üle mindud energiamaksudena klassifitseeritavatele maksudele, mille eesmärk on suunata energiatarbijaid võimalikult keskkonnasõbralikele valikutele. Energiamaksustamise direktiivi [3] kohaselt on see liitumisejärgne suund ka Eesti jaoks. Selle maksureformi rakendamine sõltub aga oluliselt edust energiaturu avamisel.

Näitaja	2002/ 2003	2005	2010 variandid	
			I	II
Netotoodang GWh	7680	6550	5300	6900
Põlevkivi kogus tuh t	10305	8900	7200	9300
Elektri tootmishind s/kWh	36,1	45,4	53,1	53,2
KESKKONNAKULUD tuh kr				
AS Eesti Põlevkivi (elektrile)				
Põlevkivi ressursimaks	49464	46280	48240	62310
Veevõtutasu	7570	8593	11199	14579
Veesaastetase	5623	7485	12721	16561
Õhusaastetase	93	150	247	247
Jäätmete ladestamistasu	5668	6434	8384	10915
Mäetööde lõpetamise kulud	26664	28989	33607	33607
Keskkonnakulud kokku	95082	97932	114397	138220
s/kWh	1,2	1,5	2,2	2,0
AS Narva EJ (elektrile)				
Veevõtutasu: jahutusvesi	26716	22925	18550	24150
muu veevõtt	143	164	219	285
Veevõtutasu kokku	26859	23089	18769	24435
Õhusaastetase				
CO ₂	69581	87782	106498	137593
SO ₂	5723	5621	9919	7702
NO _x	2123	3095	5976	7780
Tahked osakesed	2298	3446	6743	8778
Lenduvad orgaanilised ühendid	132	195	391	509
Raskmetallid	291	429	865	1126
Õhusaastetase kokku	80148	100567	130391	163489
Veesaastetase	2932	4577	9613	9613
Põlevkivituha ladestamistasu	85400	100019	123638	160963
Keskkonnakulud kokku	195339	228252	282411	358500
s/kWh	2,5	3,5	5,3	5,2
KESKKONNAKULUD				
KOKKU tuh kr	290421	326183	396808	496719
s/kWh	3,8	5,0	7,5	7,2
sh saastetasud	179864	219232	284994	361788
senti/kWh	2,3	3,3	5,4	5,2
sh õhusaaste osa	80241	100718	130638	163736
senti/kWh	1,0	1,5	2,5	2,4

Tabel 1. Keskkonnakulude arvutus põlevkivielektri tootmisel.

Table 1. Environmental expenses in oil shale-based electricity production at Narva Elektriijaamad AS

Kirjandus

1. Laur, A., Tenno, K. Eesti energiasektori jätkusuutliku arengu võimalused. TTÜ Eesti Majanduse Instituut. Preprint 68. Tallinn, 2002.
2. Eesti keskkonnanäitestrateegia. 1997. – Riigi Teataja I, 26, 390.
3. Directive of the European Parliament and of the Council on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants (2001/80/EC), 23.10.2001.
4. Ots, A. Oil shale combustion technology and carbon dioxide emission. In: T. Kallaste, O. Liik and A. Ots (eds). Possible Energy Sector Trends in Estonia. Context of Climate Change. SEI-Tallinn Centre, TTU, Tallinn, 1999, 61–86.
5. Greenhouse Gases Inventory Workbook, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories. UK. Vol 2 and 3, 1997.

Eesti põlevkiviteadus ja -tööstus läbi aegade

Aili Kogerman,
ajakirja Oil Shale tegevtoimetaja,
näituse koordinaator

Sellise nime all oli Tallinnas üles pandud mitmetele juubelitele pühendatud näitus. Aastat 1924 loetakse Eesti olulise majandusharu – põlevkivikeemiatööstuse – alguseks, seega möödub 2004. aastal Eesti õlitööstuse algusest 80 aastat. 1958. aastal pandi Kohtla-Järve Põlevkiviuurimise Instituudi rajamisega algus Nõukogude Liidu põlevkiviuuringute raskuskeskme toomisele Eestisse. Nüüd juba TTÜ Põlevkivi Instituudina võidi 2003. aasta lõpus tähistada 45 aasta möödumist selle teadusasutuse loomisest. 20 aastat tagasi, 1984. aastal alustas Tallinnas ilmumist NSV Liidu Teaduste Akadeemia ja Eesti Teaduste Akadeemia teaduslik-tehniline ühisajakiri Oil Shale – Горючие Сланцы. Ajakirja peatoimetajateks on olnud tuntud põlevkivispetsialistid professorid Ilmar Öpik, Agu Aarna, Jüri Kann ja praegu akadeemik Anto Raukas, kelle diplomaatilisi võimeid kaubelda Eestile õigus anda välja rahvusvahelist põlevkiviajakirja pole võimalik üle hinnata.

Kuid on veel üks ümmargune tähtaeg – 145 aastat tagasi kirjeldas akadeemik Gregor Helmersen Eesti põlevkivi kukersiiti. Tänapäeval toodetakse Eesti kukersiitpõlevkivist elektrit, õli ja muid põlevkivisaadusi. Eestis on suured põlevkivialased oskusteadmised. Jälle on välismaa teadlastel soov katsetada siin omi utteseadmeid. Eestis on ka kaks põlevkiviga seotud muuseumi: Põlevkivimuuseum Kohtla Järvel ja



Ülal: Oil Shale tegevtoimetaja Aili Kogerman (paremal) näitust üles panemas.
All: Vaated näitusesaali.

The Managing Editor of Oil Shale, Aili Kogerman (right), putting on the exhibition.
Below: views of the exhibition room



Kaevandus-park-muuseum Kohtla Nõmmel.

Sellesse ritta võib paigutada ka toimunud näituse Tallinna PÜ Akadeemilises Raamatukogus. Ekspositsioon tutvustas põlevkivigeoloogiat, kaevandamist, õli-, keemia- ja tsemenditööstust, energeetika- ja keskkonnaprobleeme. Külastaja sai oma silmaga näha eri riikidest pärit põlevkivitükke ja põlevkivis leiduvaid huvitavamaid kivistisi, mitme kasutusvaldkonna plakateid, stende ja kirjandust. Lisaks sellele oli võimalus tutvuda valikuga Eesti põlev-

kivitööstusele pühendatud rikkalikust maali- ja fotokogust. Koolilastele korraldati väike teadmistekontroll ja konkurss. Lisaks raamatukogu alalistele külastajatele käis näitusel rahvast üle kogu Eesti. Professor Rein Einasto korraldas näituse baasil Tallinna Tehnikakõrgkooli üliõpilastele geoloogiaõppust. Näituse koordinaatorina loodan, et ehk nii mõnelegi külastajale sai selgemaks, mis see põlevkivi ikka on ja milline on selle põlevmaavara tähendus Eesti jaoks.

Maailma ainukesest põlevkiviajakirjast ja põlevkivist endast

Anto Raukas,
akadeemik, ajakirja "Oil Shale"
peatoimetaja

Esmapilgul tundub põlevkivi nimi spetsialistile üsna kohatu, sest põlevaid kive on maailmas palju. Nendeks on ka näiteks kivi- ja pruunsüsi ning ligniidid. Kuid lohutagem endast teadmisega, et nii pole see mitte kõigis keeltes. Õige ja kõiki rahuldava nime leidmine on raske, sest puudub põlevkivi täpne määratlus ning tema koostis, värvus ja omadused varieeruvad väga suurtes piirides. Põlevkivi on sette kivim ning seetõttu ei saa teda lugeda kindaks nagu see on kahjuks eksitavalt nii inglise (*oil shale*), saksa (*der Brennschiefer*) kui ka vene (*горючий сланец*) keeles. Kilt on nimelt moondekivim ja kuulub hoopis teise kivimirühma. Kuid nimi ei riku meest ja hoopis olulisem on asjaolu, et sellel ebatäpse nimetusega kivimil on rohkesti häid omadusi, mistõttu teda juba pikka aega on kasutatud energeetikas ning keemia- ja ehitusmaterjalide tööstuses.

Põlevkivis leidub madalamatest organismidest (peamiselt vetikatest) pärinevat vesinikurikast orgaanilist ainet kerogeeni, mis termiliselt lagunedes annab märkimisväärse õli-saagise. Ja seetõttu on teda sageli nimetatud ka õlikiviks. Põlevkivikeemia sai mitmes Euroopa riigis alguse juba 19. sajandil, kuid tema suurimad edusammud on seotud Eestiga. Aastail 1919–1925 testiti meie koduvabariigis põlevkivist õli tootmisel mitmeid utteagregaate, mis varem olid kasutusel mujal maailmas kivi- ja pruunsöe, osali-



Akadeemik Anto Raukas ja Keskkonnaministeeriumi abiminister Olavi Tammemäe näitust avamas

Academician Anto Raukas and Assistant Minister of the Ministry of Environment, Olavi Tammemäe, opening the exhibition

Aili Kogermani fotod

selt ka põlevkivi utmisel. Kuid Eesti kukersiitpõlevkivi spetsiifilised omadused nõudsid ka spetsiifilist lähenemist ning juba 1921. aastal loodi Riigi Põlevkivitööstuses Kohtla-Järvel esimene spetsiaalne põlevkivilaboratoorium ning 1925. aastal Eesti põlevkivikeemia isa Paul Kogermani poolt Tartu Ülikooli õlikivide uurimise laboratoorium, mis hiljem viidi üle Tallinnasse. Alates 1927. aastast hakkas Eesti põlevkiviõli saadusi müüma välismaale (sh Saksamaale, Rootsi, Norrassa, Belgiasse, Soome, Lätisse) ning nii saadud kui ka müüdud õli kogused kasvasid aasta-aastalt. Põlevkivist toodetud bensiin ja petrooleum olid imporditavast kolmandiku kuni poole võrra odavamad.

Eesti põlevkivitööstuse vastu tundis suurt huvi sõjaks valmistuv

Saksamaa. Okupatsiooniaastatel juhtis põlevkivi kaevandamist ja töötlemist AS Baltische Ölgesellschaft in Estland, kelle peakontor asus Berliinis. Paljud teavad Sini-mägedes toimunud veriseid kaitselahinguid, kus hukkus palju eestlasi. Nad surid teadmisega, et kaitsevad kodumaad, kuid lahingute peaesmärgiks oli õlitehaste hoidmine Saksamaa sõjamasinate tarbeks.

Uus okupatsioon tõi aga kaasa tõelise põlevkivibuumi. Eestis rajati maailma suurimad põlevkivikaevandused, maailma suurimad põlevkivil töötavad soojuselektrijaamad ja töötlemistehased. Põlevkivi kaevandamine läks üleliidulise Söetööstusministeeriumi ja termiline töötlemine Naftakeemiatööstuse Ministeeriumi alluvusse. Samal ajal hoogustus ka teadustöö, seda eriti Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ins-



Näituse avamiselt.
On opening the exhibition

tituutides. Põlevkivi sai Eesti energeetika selgrooks, milleks ta on tänini ja küllap veel väga kauaks. Eesti põlevkiviuuringute kõrge tase pälvis rahvusvahelist tähelepanu. 1968. aastal viidi Tallinnas ÜRO egiidi all läbi nõupidamine “Põlevkivivarude kaevandamine ja kasutamine”, mille töös osalesid 29 riigi esindajad. Eestist sai maailma põlevkiviuuringute etalonala, mis oli ka eelduseks iseseisva põlevkiviajakirja väljaandmiseks.

Eesti põlevkivi geoloogia, kaevandamise, põletamise, termilise töötlemise tehnoloogia ja uttesaaduste keemia kohta on pärast II maailmasõda avaldatud sadu artikleid. Algul ilmusid nad Põlevkivi Teadusliku Uurimise Instituudi ja ENSV Teaduste Akadeemia Toimetistes ja instituutide teadustööde kogumikes, samuti teaduslik-tehnilises informatsiooniajakirjas “Торючие Сланцы”. 1983. aastal esitas tollase ENSV TA Keemia-, Geoloogia- ja Bioloogiateaduste Osakond Eesti akadeemia ja NSVL TA juhtkonna-

le palve NSVL TA ja ENSV TA ingliskeelsete resümeeidega varustatud venekeelse ühisajakirja “Торючие Сланцы—Oil Shale” väljaandmiseks Tallinnas, mis sai tugeva toetuse. Põhjuseks oli usk selle olulise energiavaru kasutamise võimaluste kohta kaugemas tulevikus. Põlevkivivaru on naftavarust oluliselt suurem ja, erinevalt naftast, jaotunud maailmas ühtlasemalt. Põlevkivi esineb kõigis Vana-, Kesk- ja Uusaegkonna ladestustes ning kaevandamistingimused on enamasti head.

Ajakiri “Oil Shale” on ilmunud juba 20 aastat. Endine, peamiselt venekeelne ajakiri, on nüüd muutunud valdavalt ingliskeelseks. Ajakirja autorite seas on teadlasi paljudest riikidest, nt USA-st, Jaapanist, Hiinast, Venemaalt, Valgevenest, Iisraelist, Jordaaniast, Türgist. Olen olnud seotud ajakirja loomisega ja kuulunud toimetuskolleegiumi selle esimesest numbrist alates. Ja pean kahetsusega kinnitama, et ajakirjal on olnud paremaid päevi. Eriti mu-

ret tekitavaks on põlevkiviuurijate järsk vähenemine ja nende kvalifikatsiooni langus Eestis. Samal ajal ei tohi me unustada, et põlevkivi annab valdava osa meie elektrienergiast ja sotsiaalselt plahvatusohtliku Ida-Virumaa tööhõivest 15 % on seotud põlevkivienergeetikaga ning kui sellele lisada sekundaarne hõive, siis koguni 20 %. Põlevkivikaevandamise ja kasutamisega kaasneb suur keskkonnareostus. Aastal 2002 kasutas energeetika 91 % kogu Eestis võetavast veest (üle miljardi kuupmeetri), andis 97 % õhuheitemetest, 86 % jäätmetest ja 23 % Eesti veesaastest. Kõik see viitab vajadusele senisest põhjalikumalt tegeleda põlevkiviuuringutega, ei ole kahtlust ka ajakirja “Oil Shale” vajalikkusele nii Eestis kui ka kogu maailma ulatuses. Olgu enesekehtsena lisatud, et ajakiri “Oil Shale” on Eesti ainukene CC- (*Current Contents*) ajakiri, mida indekseeritakse kõrgeimal tasemel (*in Science Citation Index*).

Turba kaevandamisest ja soode taastamisest. Ülevaade



Annika Puhkan,
EPMÜ keskkonnakaitse magistrant

Sissejuhatus

Märgaladega on seotud inimese erinevad huvid ja tegevused. Neist kõik ei tarvitse tingimata ökosüsteemi ohustada, näiteks teaduslik uurimistöö, ökoturism, mõõdukas jahipidamine, marjade korjamine. Turba kaevandamisega kaasneb aga ulatuslikul alal looduslike tingimuste muutumine. Märgalad kuuluvad maailma kõige enam ohustatud ökosüsteemide hulka. Eestis tahetakse laiendada turba kaevandamist, samal ajal kui mujal Euroopas kulutatakse suuri summasid kaevandatud alade taastamiseks ja olemasolevate soode säilitamiseks. Alljärgnevalt vaadeldakse võrdlevalt soode kaevandamist ja kaitset nii meil kui mujal maailmas ning püütakse selgitada soode taastamise võimalusi.

Soode kaitsmisest

Sood on meile olulised kui loodusliku mitmekesisuse hoidjad, mageda vee reservuaari ja filtreerijana, nad aitavad tagada globaalse aineringe tasakaalu, kujutavad endast looduse ajaloo arhiivi, on tervistavad ja annavad ka majanduslikku tulu [13].

Soode kasutamine kütteturba hankimiseks ja põllumajandusliku otstarbeks algas Eestis 17. sajandil. Soode kaitsega alustati 1930. aastail. Tõuget selleks ei andnud mitte soode endi kaitsmise vajadus,

vaid mure kotkaste pesapaikade pärast soosaartel [10]. Nii võeti 1938. aastal ühe esimese reservaadi kaitse alla Ratva raba Kirde-Eestis. Viidumäe looduskaitseala rajamine oli esimene oluline samm haruldaste madalsootaimede kaitse korraldamisel [10]. Üldrahvalik arutelu soode kaitse üle 1968. aastal lõi eeldused sookaitsealade loomiseks ja nüüdseks on Eestis kaitse all umbes 17 000 ha soid ehk ligi 17 % nende kogupindalast [12].

Mujal maailmas on tõusnud päevakorda rabade kaitsmise kõrval nende taastamine, sellega tegeletakse eriti aktiivselt Kanadas, Ameerika Ühendriikides ja Rootsis [5]. Märgalade kuivendamise lube enam nii kergesti kui varem ei anta ja üha rohkem riike loobub kaevandamast [1], samas kui turunõudlus püsib.

Kuna arenenud riikides on turba varud ammendunud ja säilinud sood on range kaitse all, kasvab nõudlus meie turba järele üha. Tänapäeval ekspordib Eesti umbes 95 % kaevandatud turbast. Maailmapanga Eesti põllumajandusprojekti keskonnaaruandes soovatakse koondata kütteturba kaevandamine aladele, mis on juba osaliselt kuivendatud ja/või kasutusel ning toetada kaevandamistehnoloogiat, mis võimaldab varu maksimaalset kasutamist. See võimaldaks vähendada ka märgalade taastamiskulutusi [7].

Soode taastamine

Eestis on umbes 20 000 ha freesturbavälju, neid on kasutanud või kasutab kuni 60 ettevõtet. Valdav osa kasutuselolevast turbavarust ammentub lähema 10–15 aasta jooksul. Seetõttu on vajalik alustada intensiivseid uuringuid kasutatud freesturbaväljade rekultiveerimise parima tehnoloogia väljatöötamiseks, arvestades seejuures eeskätt Eesti kliimat, turba tüüpe, vee omadusi [7].

Sood taastuvad, kui luua kaevandatud alal vastavad tingimused. Varem soovitati ammendatud turbaraba pind tasandada ja väljavoolud sulgeda. Sellise ala bioproduktsoon on väga väike. Paremad tulemused saadakse, kui aidata alal luua sobiv taimekooslus. Enamasti kasutatakse taastamiseks segavarianti [3]. Üks on selge, täna puudub tellimus kaevandatud alade põllumaaks ümberkujundamiseks.

Veel arvatakse, et ammendatud raba eesvoolud ja vahekraavid tuleks jätta lahti, et soodustada võsa arengut, millest areneks omakorda mets. Metsa majandamist hõlbustaks kaevandamiseks rajatud teedevõrk ja kraavitus. Sobiva reljeefiga kohtadesse saaks rajada väikeseid veekogusid [9].

Soome kogemus on, et turbakarjääridesse istutatud metsa hooldamiseks peavad drenaažisüsteemid korras olema [1]. Eestis ei soovitata metsastamist, sest sellega ei kaasne kaevandatud ala soostumist ja rabametsad on ka väga tuleohtlikud.

Ammendatud freesturbaväljade rekultiveerimise mooduseks on ka jõhvikakasvatamine. Kodumaise hariliku jõhvika vormidest selekteeritud poollooduslike sortide saagikus on aastas 1–2 t/ha [7]. Ammendatud turbaväljadele tuleks alles jätta vähemalt 20-cm turbakiht.

Jääksoodes saab kasvatada ka murukamarat linnade ja asulate haljastamiseks, kasutada alasid kala- ja jahimajanduses [8]. Soomes on tammide abil kujundatud linde ligi meelitavad tehismärgalasid [1].

Turbatekkeprotsesside taastamine

Soode taastamisega on teadlased ja praktikud nii Euroopas (eeskätt Hollandis, Saksamaal, Suurbritannias) kui ka Põhja-Ameerikas (USA-s ja Kanadas) tegelenud ligi paarkümmend aastat. Kuigi teine-

kord võib tegemist olla üsna kuluka ettevõtmisega [2], on mõnel pool üsna rahuldavaid tulemusi saavutatud, st sootaimed on taas kasvamas ja turvas tekkimas [11]. 2000. aasta lõpuks oli Metsaamet Soomes taastanud soid ümmarguselt 4000 ha [14].

Hollandis pole looduslikke raba-sid enam ammu [3]. Tahtmine kunagisi soid taastada on aga suur. Hollandis algatati rohkem kui tuhat märgala taastamise projekti [2] ja suure töö tulemusena on mõnel endisel soolaigul hakanud turbasamb-lad uuesti kasvama.

Looduslik kõrgraba paikneb mit-me meetri paksusel turbalademel, mis isoleerib turba pinnal kasvavad taimed selle all olevatest toitainetest. Sestap on pinnas ülimalt toit-ainevaene, toitaineid saadakse üks-nes sademetest. Rabas valdavad mitmesugused turbasamblaliigid loovad keskkonna, mille omadus-teks on püsiv niiskus, happesus, omapärane mikrokliima ja muhklik mättaline-älveline mikroreljeef, mis kujundab maastiku niiskusgradien-te. Selline keskkond tingib ka üle-jäänud rabelustiku eripärase koos-seisu [10]. Selleks, et taastada jääk-väljadel sootaimede kasv ja turbate-ke, tuleb luua looduslikele soodele iseloomuliku akrotelmi arenemiseks soodsad tingimused [5].

Kuna turbasammal kasvab toit-ainevaeses keskkonnas, alustatakse Hollandis taastamistööd jääkvälja ümber kraavide kaevamisega, mis juhivad mujalt valguva toitaineerikka vee ära. Seejärel rakendatakse n-ö märjutamist, et takistada sademevee äravoolu taastatavalt soolalt. Vanad kuivenduskraavid suletakse. Kõr-guste vahe taastataval alal on sageli erinev ja kuna vett kinni hoidev tur-basamblakate puudub, kipub vesi kõrgemalt alalt ära voolama [3]. Et hoida veetaset ühtlasena [15], eral-datakse eri kõrgusega alad tammide abil. Vahest kasutatakse selleks plast- või puitbarjääre. Selliselt püütakse taastatavad alad ühtlasemalt õhukese veekihi üle ujutada [3].

Kui taastatavale alale on põõsad või puud kasvanud, raiutakse need tavaliselt maha, sest nende lehtede kaudu toimuv transpiratsioon kuiva-

tab pinnast [1].

Järgmise etapina loodetakse väi-keste turba-aarte tekkele. Turba-aukudevahelised tammid jäävad vee alt välja ja peaksid toimima tekke pidepunktidenä. Vahest visatakse rabalt kooritud sambla- ja turbakiht turbaaukudesse. Osa sellest tõuseb tükkidenä põhjast erituva metaani toimel veepinnale, mis peaks samuti soodustama turbasambla kasvu. Esimesena annab kasvumärki pu-dev turbasammal, millele tavaliselt lisandub n-ö mätastmoodustavad turbasamblad. Vaid väga vähestes kohtades on vesiturbasambla kõrval hakanud kasvama teised samblalii-gid. Turbasammalde ilmumist võib pidurdada rohketoitelise pinnase taimed, näiteks kask ja sinihelmi-kas. Õhu kaudu alale kantavad toit-ained pidurdavad turbasammalde kasvu veelgi [3].

Turbasammalde kasvuks vajali-ke tingimuste kohta pole veel täit selgust. Hiljuti näiteks leiti, et olu-line on ka pinnase sobiv CO₂ sisal-dus. Turbasammalde kasvu taastu-mine võtab aega aastakümneid, tur-bakihi teke iseenesest on veelgi aeglasem, aastas lisandub vaid mõni millimeeter. Seega tuleb sil-maga nähtavaid tulemusi oodata aastasadu [3].

On kindel, et taastatud raba eri-neb looduslikust. Hollandi teadla-sed võrdlesid kaevandamisest puu-tumata rabajäänukeid taastatutega. Selgus, et viimastes leidis umbes neljandiku võrra vähem haruldasi ja rabadele iseloomulikke veeselgroo-tute liike. Võimalik, et loomastiku mitmekesisus taastub aja jooksul. Samas pole ka tagatist, et loodavad tingimused toovad ikka kaasa loo-dusliku rabelustiku täieliku taastu-mise [3]. Sootaimede kasvu taastu-mine võib toimuda kiiresti [5]. Tuu-lega levivad liigid, nagu villpead ja osjad saabuvad esimestena ja või-vad juba 2–5 aastaga taastataval alal arenema hakata [1], kuid loo-duslikule soole tüüpilise taimestiku areng võtab palju aega [15], kusjuu-res märgala algsed liigid ei pruugi mitte kunagi kasvama hakata [1]. Haruldaste taimede kasvama hakka-mine taastatud turbarabas on vähem tõenäoline kui oht umbrohtude mas-

siliseks levimiseks, mis võivad läm-matada nii rabataimestiku kui ka noored metsakultuurid [9].

Saksamaal, Suurbritannias ja ka mujal on jõutud järeldusele, et jääk-turbaväljakutel on sageli meist mit-teolenevatel põhjustel võimatu ra-bataimestikku taaselustada. Selle põhjuseks võib olla näiteks sademe-te suurenenud lämmastiksisaldus võrreldes varasemaga. Seepärast peaks märgalade taastamise tehnoprojekt sisaldama ka ettevalmistus-tööd pikaajalise seire ehk taastumise jälgimise süsteemi loomiseks. Hoo-likalt läbimõeldud ja hästi kavanda-tud tegevus on eduka looduslike ja modifitseeritud märgalade käitlemi-se garantiiks [4].

Tänapäevased frees- ja tükktur-ba jääkväljakud on Eestis valdavalt sadadesse hektaritesse ulatuva tasa-se pinnamoega alad ning nende taastamine rabaks või rekultivee-rimine on kulukas ja aeglane protsess ning taastamistulemused või-vad olla soovitud tunduvalt kehve-mad. On oht, et ebasoodsate kesk-konnatingimuste puhul võivad taoli-sed väljad jääda aastakümneteks taimkatteta mudasteks aladeks [6].

Turbajääkväljakute ja eriti hüdroloogilise režiimi taastamiseks va-jalikud ettevalmistustööd võiksid toimuda vahetult kaevandamise ajal. See eeldab kaevandamistööde strateegia muutmist, kuid lõpptule-museks on nii tööjõu kui ka masina-te kasutamise oluline kokkuhoid [4]. Kaevandaja võiks jätta suurema liigestatuse saavutamiseks turbaväl-jakule väikesi saarekesi või ribasid. Need võivad soo taastamisel muutuda vajalike taimekoosluste seemne-pangaks. Samuti soodustab taastata-va ala pinnamoe suurem liigestatus liigvee kogunemist ja tehistiikide moodustumist, valmistades nii *Sphagnum*’i rekoloniseerimisele soodsa keskkonna [6].

Lähiajal loodetakse turbasam-mal “kodustada” [3], nii on kesk-konnasäästliku eluhoiaku süvenemi-sel oodata, et sootaimi hakatakse kasvatama ja paludikultuur muutub omaette majandustegevuse valdkonnaks [2]. Näiteks Kanadas ja Suurbritannias paljundatakse sfag-numit kasvulavades. Nendelt niide-



Joonis 1. Jääkväljad.
Figure 1. Cutover fields

tud turbasamblapuiste külvatakse jääkväljakule ja kaetakse õlgedega, mis takistab taimede liikumist suurvee ja tuulte mõjul ning vähendab veevaesel perioodil ala ülemise kihi läbikuivamist [6]. Hollandi raba-taastajad aga peavad seda liigseks sekkumiseks looduse tegevusse ja eelistavad turbasambla kasvuks sobivate eeltingimuste loomist [3].

Taastamine on tihti täpselt sama töömahukas kui soode kuivendamine ning pealegi ei too see näiliselt ka midagi sisse. Sellepärast on taastatud vaid väikesi märgalasid, sedagi peamiselt kaitsealadel, kus märgalad olid kuivendatud juba enne ala kaitse alla võtmist [1]. Taastamise eesmärk ei peagi alati olema algne märgalatüüp, vaid lihtsalt elujõuline, jõudsalt talitlev märgalaökosüsteem [1] ulatuslike koledate tühjade jääkväljade asemel.

Eesti probleemid

Maapõuseaduse järgi tuleb Eestis jääkväljad rekultiveerida. Kuid puuduvad taastamistööd reguleerivad rakendusotsused ja tööde rahastamiskord. On küll maavaramaks, mida turbakaevandajad riigile, omavalitsustele maksavad ja millest peaks kogunema jääkväljadel soo taastamiseks vajalik raha, kuid ei kogune rakendusotsuse puudumise tõttu [11]. Siit ka Eestis levinud tava jätta jääkväljad saatu-

se hoolde (joonis 1), andes loodusele valiku-võimaluse (joonis 2). Turbataastumine on seega iseeneslik. Riik peab soode taastamist prioriteediks vaid katta seaduses, pannes kohustuse turba kaevandajatele, kes väidavad, et maavaramaksuga nad maksid juba taastamise kinni. Samas turbaalade taastamisse investeerides suurendaks riik CO₂ sidumist sootaimede abil.

Dr Elve Lode andmetel on ka Eestis tehtud katseid kasvatada turbasammalt. Täpsemalt 1999. aasta suvel Porla soo freesväljal rajatud madalaveelistes tiikides. Katsed näitasid, et paremini hakkas kasvama *Sphagnum cuspidatum*.

Kui mets raiutakse maha, siis tavaliselt aidatakse kaasa uue metsa tekkele ja see on ka loomulik, sest kasvava metsa väärtus on rahaliselt mõõdetav. Soo taastamine on liialt kulukas ja sealt saadav tulu ei korva niipea kulutusi, seega peab soid taastama teistel põhjustel, olgu selleks näiteks kasvõi soov, et ka järeltulevatel põlvadel oleks võimalus kogeda soos valitsevat ilu, vaikust ja hingerahu.

Samas on oluline leida üksmeel keskkonnakaitsjate ja kaevandajate vahel, et säiliksid töökohad turba tootmisettevõtetes ja sood saaks taastatud.



Joonis 2. Taimestiku iseeneslik taastumine jääkväljadel.

Figure 2. The spontaneous recovery of vegetation in cutover fields

Kirjandus

- Hallanaro, E-L., Pylvänäinen, M., Randla, T. Põhja-Euroopa loodus. Bioloogiline mitmekesisus muutuv keskkonnas. Nord 2001:15. Põhjamaade Ministrite Nõukogu: Kopenhaagen, 2002. 350 lk.
- Ilomets, M. Mis saab jääksoodest? – Eesti Loodus. 2001, 6, 218–221.
- Javoiš, J. “Teeme ise raba” Hollandi moodi. – Eesti Loodus. 2002, 9, 18–22.
- Lode, E. Ülevaade Turbakongressi töökomisjonide teadusettekanetest. – Eesti Turvas. 1997, 3/4, 18–21.
- Lode, E. Sood taastamine – eetika, esteetika ja keskkonnateadvuse küsimus. – Eesti Turvas. 1998, 3/4, 11–14.
- Lode, E. Sood taastamine – eetika, esteetika ja keskkonnateadvuse küsimus. – Eesti Turvas. 1999, 1/3, 5–11.
- Paal, J., Ilomets, M., Fremstad, E., Moen, A., Borset, E., Kuusemets, V., Truus, L., Leibak, E. Eesti märgalade inventeerimine 1997. Projekti “Eesti märgalade kaitse ja majandamise strateegia” aruanne. Eesti Loodusfoto, Tartu, 1999. 166 lk.
- Raukas, A. Sood kasutamine ja kaitse. Rmt.: Eesti loodus. Tallinn, 1995. 354–364.
- Saarmets, T. Ammendatud turba-maardlate taastamine. – Eesti Turvas. 1999, 4, 5–7.
- Valk, U. Eesti sood. Tallinn: Valgus. 1988. 343 lk.
- <http://www.greengate.ee/contents.php?t=3&show=1996>, 15/08/02. (Ader, K. Turvas ei ole taastuv loodusvara. – Roheline loodusvara 24. veebruar 2002.)
- <http://www.loodus.ee/el/vanaweb/9805/sood.html-17k-15/08/02>. (Ilomets, M. Sood – meie kaasavara Euroopa Liitu.)
- <http://www.galerii.ee/panoraam/eesti/teemad/paas/maavarad.html>, 28/07/02. (Puura, V. Maavarad.)
- <http://www.ekal.org.ee/restoration/et/ennsuomessa.htm> (Tukia, H. Looduse taastamine Soome kaitsealadel. 26. jaanuar 2001.)
- <http://www.ekal.org.ee/restoration/et/suot.htm-5k->, 20/09/02. (Sood taastamine.)

Miks on oluline kahjulike elementide sisalduse määramine turbas



Hans Orru,
Eesti Geoloogikeskus, geoloogiatehnik;
Tartu Ülikool, rahvatervise magistrant

Turvas on Eesti üks tähtsamaid maavaru ja leiab jätkuvalt laialdast kasutamist aiandus-, allapanu- ja kütteturbana. Eestist eksporditakse aiandus- ja kütteturvast paljudesse välisriikidesse ning aastane turba tootang on ligikaudu 1,1–1,2 mln t. Soodel ja turbal on oluline roll eelkõige veevarude reguleerijana ja säilitajana. Turba tootmisel soo kuivendatakse ja töödendatakse turbakiht kaevandatakse. Nii turbatööstuses, põllumajanduses, aianduses kui keskkonnakaitstes ja puhastusseadmetes on tähtis, et turvas oleks ökoloogiliselt puhas. Turba kaevandamiseks ja kasutamiseks tuleb uurida selle kvaliteeti, sealhulgas anda hinnang sisalduvaile kahjulikele elementidele.

Kahjulikuks võivad turbas ühest küljest osutada turba füüsikalised omadused (abrasiivsete koostisosiste hulk ja terasuurus), põhjustades turba töötlemisel sellega kokkupuutuvate seadmete kiiremat kulumist. Teiselt poolt turba keemiline koostis (ennekõike turbas leiduvate raskmetallide sisaldus), mis turba kasutamise käigus võib tekitada ohtu keskkonnale.

Kaevandatud turbast kasutatakse aianduses (nt kurgid, tomatid, salatid) kasvusubstraadina. Kui kasvuturbas on suur kahjulike elementide

sisaldus, siis võivad need kuhjuda taimedesse ja toiduahela kaudu edasi sattuda inimorganismi. Seetõttu ongi tähtis, et aiandid kasutaksid tervisele ohutut turbast. Turba kasutamisel kütusena on vaja samuti teada selles leiduvate kahjulike elementide sisaldust, et piirata vajadusel nende sattumist atmosfääri ja mulda.

Uuringus käsitleti peamiselt neid turbamaardlaid, kus toimub turba kaevandamine. Uuriti ka suure mineraalainesisaldusega (>35 %) aluskihte. Soona käsitletakse maastiku sellist osa, kus turbakihi paksus on >0,3 m.

Töö käigus jagati sood maastikurajoonidesse [1], mis kattuvad põhiosas M. Orru soode geomorfoloogiliste tüüpidega:

- kuhjekõrgustikud (Haanja, Otepää, Karula, Vooremaa);
- kulutuskõrgustikud (Pandivere, Sakala);
- nõod (Valga, Võru-Hargla);
- lavamaad ja tasandikud (Harju, Viru, Kesk-Eesti, Ugandi, Palumaa, Irboska);
- rannikumadalikud ja saared (Soome lahe rannikumadalik, Lääne-Eesti rannikumadalik, Liivi lahe rannikumadalik, Saaremaa, Hiiumaa);
- sisemaised soostunud madalikud (Alutaguse madalik, Peipsi madalik, Võrtsjärve madalik, Kõrvemaa, Soomaa, Metsepole madalik).

Maastikulised komponendid on omakorda seotud turba keemilise koostisega, sest see sõltub paljudest teguritest, nagu:

- soo toitumisest – põhja- ja pinna-veest, allikatest;
- valgveest (madal-, siirdesoo), sademetest (raba);
- geomorfoloogilisest asendist – lavamaal, lammil, orus, nõos;
- turbast moodustavate taimede omadustest;

- geoloogilistest, geobotaanilistest ja mikrobioloogilistest protsessidest.

Töö käigus analüüsiti kahjulike elementide sisaldust 64 soo turbalasundis. Võeti 684 turbaproovi ühtse metoodika alusel nii looduslikult kui turbatootmisalalt. Proove võeti kogu läbilõike ulatuses intervalliga 0,5 m, osadel juhtudel 0,25 m. Analüüsimiseks proovid tuhastati. Arvutati kahjulike elementide keskmine sisaldus, mille all mõeldakse siin 64 soo aritmeetilise keskmise sisalduse järgi arvutatud üle-Eestilist aritmeetilist keskmist (Tabel 1).

Turba mineraalset komponenti vaadeldi Hiripilli, Kodila-Linnuraba, Lavassaare, Parika, Punasoo ja Sangla soos. Selles valdab enamasti peenem (<0,063 mm) savi- ja tolmufraktsioon. Kui turba kaevandamise ja tarbimise seisukohast on vaja arvestada turba abrasiivsete omadustega, siis tuleks turbaproovide tuhastrahvi lõimise analüüs fraktsiooni >0,1 mm hulga määramiseks. Just jämedam liivafraktsioon (>1

Tabel. Kahjulike elementide keskmine (A) ja suurim sisaldus (B) Eesti turbas mg/kg.

Table. Average (A) and higher content (B) of harmful elements in Estonian peat

	A	B	
S	2500	82000	Penuja
As	2,40	23,3	Raudna
Cd	0,120	3,00	Ohtu
Co	0,50	3,4	Hiripilli
Cr	3,1	33,8	Penuja
Cu	4,4	62,2	Penuja
Hg	0,050		
Mn	35,1	409,6	Penuja
Mo	1,2	27,5	Penuja
Ni	3,7	61,2	Visusti
Pb	3,3	48,1	Penuja
Sr	21,9	314,2	Visusti
Zn	10,0	117,8	Ohtu
Th	0,47	21,0	Ohtu
U	1,27	61,0	Raudna
V	3,8	48,0	Määvli

mm) turbas võiks oma abrasiivsuse tõttu ohustada turbatootmiseseadmeid. Vaadeldud soodes liivafraktsioon puudub või on väike.

Eelnevalt püstitatud hüpoteesi testimisel selgus, et elementide sisaldus on seotud ka omavahel. Seda näitasid paljude elementide suhtes saadud suured astakorrelatsiooni kordajad.

Faktorite testimisel selgus, et kahjulike elementide sisaldus oleneb ennekõike toitumisviisist (põhjavee, sega- või sademetoiteline), aga ka turbaliigist ja kihi asendist (pinna-, keskmise, põhjakihi) lasundis.

Suurem kahjulike elementide sisaldus Eesti turbalasundis on põhjaveelise toitumisega põhja- või keskkihtides. Põhjavesi kannab turbalasundisse lahustunud mineraalaineid, kus need võivad soo happelises keskkonnas saada seotud turba orgaanilise ainega või sadestuda lasundisse mineraalse ainega. Nende elementide sissekanne pole arvata-vasti seotud reostusallikatega. Seevastu Cd ja Pb suurem sisaldus esines just pinnakihtides, mis viitab antropogeensele reostusele, tihti väga lühiajalisele intensiivsele elementide sissekandele. Need jt raskemetallid satuvad sohu põhiliselt õhust ja ka heitveega, k.a kaevandamise käigus.

Soodest tagasi ümbritsevasse keskkonda võivad kahjulikud elemendid sattuda siis, kui lasundi füüsikalise-keemilised tingimused muutuvad sedavõrd, et varem sadestunud ühendid lahustuvad ja kantakse veega soodest välja. Kahjulikud elemendid võivad sattuda õhku ja sealt pinnasesse turba kaevandamisel ja töötlemisel ning kasutamisel kasvusubstraadi ja kütusena.

Oma olemuselt on turvas kui toode, mis enne turustamist peaks läbi tegema toote olelusringi hindamise. See peaks kajastama toote kaevandamist, koostist, hilisemat kasutusala ning võimalike jäätmete käitlemist. See võiks olla osa ettevõtte kvaliteedi ja keskkonnajuhtimise süsteemist.

Käsitletud elementide kahjulikkus on tinglik, sest sobivas koguses on need füsioloogiliste protsesside

toimimiseks hoopis hädavajalikud. Nende optimaalsest väiksema sisalduse puhul kahjustuvad toiduahela taim-loom-inimene viimased lülid, pidurdub organismi kasv ja areng, hakkavad avalduma elementide puudusest tingitud spetsiifilised haigusilmingud. Liiga suures kontsentratsioonis mõjuvad käsitletud elemendid aga arengut pärssivalt ning seetõttu nimetatakse neid tinglikult kahjulikeks.

Piirnormid kahjulike elementide sisaldusele turbas Eestis puuduvad. Seni on aluseks võetud keskkonnaministri määrus *Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees*. Selle alusel ületas antud töös arseenile kehtestatud piirnormi (20 mg/kg) 4,1 %, kaadmiumile (1 mg/kg) 0,7 %, molübdeenile (10 mg/kg) 4,4 %, uraanile (20 mg/kg) 1,0 % proovidest. Lisaks on Eestis ja Põhjamaades kokkuleppeline piirnorm väävlile 0,3 %. Antud normi ületas koguni 13,6 % proovidest. Kindlasti tuleb vältida kõrgendatud kahjulike elementide sisaldusega turbakihtide kaevandamist. Enamikel juhtudel esineb ohtlike elementide kõrgendatud sisaldut turbatootmiseks sobimatutel aladel või siis turbalasundi põhjakihis.

Turba omadus siduda kahjulikke elemente on võetud aluseks ka keskkonnanõukogulistes lahendustes, mida on maailmas intensiivselt juurutatud kolmel viimasel aastakümnel. Turvast kasutatakse reovee puhastusseadmetes, süsivesinike sorbendina, gaasipuhastusseadmetes (nt lenduvate toksiliste ühendite püüdmiseks) ning pinnase biopuhastamisel täitematerjalina.

Kokku on teada viis mehhanismi kahjulike elementide sidumiseks turbalasundis.

- mehaaniline: pooride läbimõõtu ületavate osakeste kinnipidamine;
- bioloogiline: sootaimede ja mikroorganismide võime siduda raskmetalle;
- füüsikalise-keemiline: iooniasendus;
- füüsikaline: molekulide sidumine osakeste pinnal, sh kompleksimoodustumine;
- keemiline: lahustunud ühendite

sadestumine.

Turvas on looduslik materjal, mis võib asendada mitmeid puhastussüsteemides kasutatavaid keemilisi aineid. Turbalasundi vett puhastav võime on märgalaökosüsteemides kujunenud arvestatavaks veekaitse alternatiiviks Eestis. Vett puhastavad mikroorganismid, kes elutsevad taimejuurtel, pinnase- (turba-)osakestel ja osakeste vahelises vees. Turvas seob ka neid reo- ja pinnavees leiduvaid raskmetalle ja toksilisi ühendeid, mida mikroorganismid pole võimelised lagundama või teevad seda aeglaselt. Turvas parandab süsteemi puhastusomadusi ka talvel, kui mikroorganismide puhastusvõime on väike. Muud turba kasutusala on siiani Eesti veel suhteliselt vähelevinud, kuid arendustegevus uute toodete ja lahenduste turuletoomiseks on alanud.

Turbas sisalduvad kahjulikud elemendid võivad organismidesse sattuda läbi toiduahela, veega või sissehingamisel, põhjustades normaalse seisundi muutuse.

Käesolev uuring selgitas, et Eestis kaevandatav turvas on kvaliteetne. Küll tuleb kaevandamisel sügavamate turbakihtideni jõudmisel tähelepanu pöörata neis leiduda võivale suuremale kahjulike elementide sisaldusele. Uute maardlate kasutuselevõtul tuleks analüüsida pinnakihte, kus antropogeense mõju tõttu on tihti suurenenud Pb ja Cd sisaldus. Suure kahjulike elementide sisaldusega turbalasundid on soovitatav jätta looduslikku seisundisse.

Kvaliteetturba tootmisel tuleks pidevalt pöörata tähelepanu ka selles leiduda võivale suuremale kahjulike elementide sisaldusele. Kuna kahjulike elementide sisaldus nii soo kui turbakihtide piires võib olla muutlik, on soovitatav teha enne toote turustamist täiendavaid analüüse.

Kirjandus

- Arold, I. Eesti maastikuline liigestatus, Tartu, 2001.
 Orru, M., Širokova, M., Veldre, M. Eesti turbavarud, Tallinn, 1992.
 Orru, M., Orru, H. Kahjulikud elemendid Eesti turbas, Tallinn, 2003.

Turba ja ravimuda huumushapete aminohappelistest koostisest



Jaak Arro,
keemiakandidaat

Mitmesuguste looduslike materjalide, nagu mere- või järvemuda ja turvas sobivus raviprotseduurideks otsustatakse reeglina kliiniliste uurin-gute põhjal. Kuid nii kasutatavate materjalide puhul on oluline, et nende omadused, nagu plastilisus, voolavus, ioonvahetusvõime oleksid sobivas vahemikus. Paljud ravimuda ja turba olulised omadused määravad ära neis leiduvad humiinhappeid (HH). On alust arvata, et turba ja ravimuda HH erinev aminohappeline koosseis võib põhjustada ka erinevusi nende toimes raviprotseduurides, sest ravimuda ja organismi vahel toimub intensiivne ioonivahetus. Kuid senini puudub raviprotseduurides kasutatavate materjalide HH aminohappelistest koostiste võrdlev analüüs. Eeltoodust lähtudes on käesolevas töös püütud võrrelda turba ja Eesti ravimudade HH aminohappelist koostist matemaatiliste meetodite abil.

Lähteandmete iseloom ja töötlemine

Kõigi leelises lahustuvate turba ja ravimudade happeliste ühendite üldnimetusena kasutatakse järgnevalt mõistet *huumushapped* (ENE 1988/3 on samas tähenduses *humiinhapped*), et vältida eksitavaid arusaamatusi terminite *fulvo*-, *hümatomelaan*- ja *humiinhapped* kasutamisel. Loetletud happed on

HH fraktsioonid, mis lahustuvad vastavalt tugevalt happelises keskkonnas (pH 2), selles mittelahustuvad jääki saab omakorda jaotada etanoolis lahustuvaks ja mittelahustuvaks fraktsiooniks. Kirjanduses on andmeid HH aminohappelistest koostise kohta turbas (näiteks [1]) ja ravimudades [2]).

HH aminohappelistest koostise võrdlemiseks kasutati järgmiste aminohapete sisaldust neis (mool-%): lüsiin, arginiin (aluselised); asparagiinhape, glutamiinhape, türosiin (happelised); treoniin, seriin (polaarsed); glütsiin,alaniin, valiin, leutsiin, isoleutsiin, fenüüalaniin, proliin (neutraalsed). Andmete madala usaldatavuse tõttu jäeti kõrvale histiiniin (aluseline), metioniin ja tsüsteiin (polaarsed). Tabelis toodud HH aminohappelist koostist (esitatud maatriksina mõõtmatega 35x14) kasutati vastavate peakomponentide leidmiseks. Lähtemaatriksi töötles matemaatiliselt TTÜ keemiainstituudi vanemteadur Arkadi Ebber.

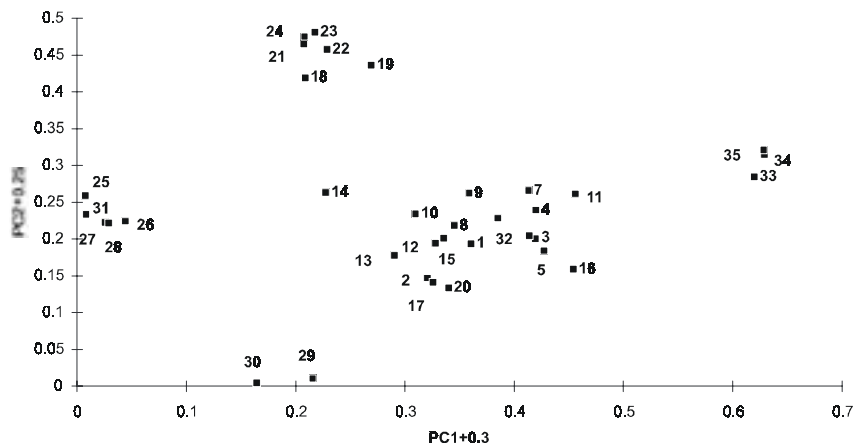
Tulemused ja analüüs

Keskmistatud lähteandmete matemaatiline töötlemine näitas, et kogu varieeruvusest lähtemaatriksis on kirjeldatav viie esimese peakomponendi abil 95 %, kusjuures esimesega – 48 %, teisega – 78 %, kolmandaga – 87 % ja neljandaga – 92 %.

Tabelis on toodud faktorkaalud, mis on saadud lähtemaatriksi kirjeldamisel lähendusmeetodil kolme peakomponenti abil.

Jooniselt selgub, et kahe esimese peakomponenti faktorkaalude abil on võimalik vaadeldud HH rühmitada. Selgesti eralduvad punktid, mis kuuluvad turba humiini- (18, 19, 22–24) ja fulvohapetele (25–28, 31). Erandlik on ainult punkt 14, mis kuulub turba suuremõõtmeliste fulvohapetele. Teiseks võib täheldada, et mulla humiinhapped asuvad samas rühmas ravimuda punktidega (paigutuvad joonise keskossa). Ootuspäraselt asuvad teistest eemal punktid, mis kuuluvad võrdlemiseks võetud piima kaseiinile (33–35).

HH aminohappelistest koostise eripära hindamiseks arvutati kõikide vaadeldud ainete aminohappelist koostist kirjeldava vektori kaugus mitmemõõtmelises eukleidilises ruumis Suurlahe ravimuda fulvohapete aminohappelist koostist iseloomustavast vektorist. Viimane valiti lähtepunktiks, sest teiste ravimudade HH kauguste summa selle suhtes on väikseim võimalikest. Selgub huvitav asjaolu, et ravipreparaadi



Joonis. Tabelis toodud HH jaoks leitud kahe kõige olulisema peakomponenti väärtuste omavaheline seos.

Figure. The clustering by combining the first two principal components found in the humus acids listed in the Table

humisooli HH erinevate fraktsioonide eukleidiline kaugus on küll tunduvalt suuremad nende lähtematerjali, Haapsalu ravimuda HH vastavatest kaugustest, kuigi joonisel asuvad nad sellega samas rühmas. Seega ravimudade rühm ei ole tasapinnaline kogum, vaid joonise pinnaga risti olev ruumiline moodustis. See selguks pinnal, mille moodustavad peakomponendid PC1 ja PC3 ning PC2 ja PC3. Humisooli punktide erinev kaugus joonise tasapin-

nast on ilmselt tingitud sellest, et humisooli valmistamisel kasutatav nõrk leelis (naatriumkarbonaat) ekstraheerib mudast happelisemaid HH, samas kui naatriumhüdrosiidi lahja vesilahus võtab nendele lisaks välja ka vähem happelised HH.

Tuleb nentida, et turba HH aminohappeline koostis erineb oluliselt ravimuda vastavate HH aminohappelisest koostisest. Turba HH on happeliste aminohapete suhe aluseliste omadustega aminohapetesse

alla 2, kui ravimuda korral on see suurem kui 2. See tähendab, et neutraalses keskkonnas on turba korral suurem osakaal anioonide vahetusel, ravimuda korral aga katioonide vahetusel. Kui silmas pidada asjaolu, et mudaravi korral peetakse oluliseks organismi poolt saadud kaltsiumiioone ja mudasse antud ammooniumiioone, siis selles mõttes on Eesti ravimudadel eelised turbavannide ees. Nii turba kui ka muda toime organismile raviprotseduuri ajal on siiski selleks liiga keerukas, et ainuüksi käesoleva näite põhjal üht teisele eelistada. Kuid siiski tuleb rõhutada, et ravimuda HH ei ole asendatavad turba HH. Ilmselt ka humisoolile vastavat ravimit ei saa turbast valmistada. Teiseks tuleb rõhutada, et ravimudade HH oma aminohappelise koostise poolest sarnanevad küll mulla omadele, kuid viimane ei saa asendada ravimuda oma bakterioloogiliste näitajate poolest. Normaalses ravimudas puuduvad patoloogilised bakterid.

Kokkuvõtteks võib öelda, et Eesti ravimudad on unikaalne ja taastuv maavara, mida tasub kaitsta ja kasutada senisest enam.

Kirjandus

1. Rochus, W. Aminosäuren-Muster von Huminsäuren unterschiedlicher Teilchengröße aus einem Niedermoor-Torf. Eine Studie zur Charakterisierung von Huminsäuren. – Telma, 1982, 12, 175–182.
2. Ilomets, T., Koorits, A., Peil, S., Pärn, A., Salm, S., Utsal, K., Utsal, V., Veermäe, I. A comparative study of Estonian curative muds. Tartu Ülikooli Toimetised. 1993, 966, 214–229. (Publication on Chemistry XXI)
3. Kumada, K. Chemistry of Soil Organic Matter. Elsevier, Amsterdam, 1987. 241 pp.
4. Ilomets, T., Pärn, A., Raidaru, G., Salm, S., Veermäe, I. Humisooli keemilisest koostisest. – Eesti Rohuteadlane, 1992, 3, 1, 4–10.
5. Yamamoto, S. Ishiwatari, R. A study of formation mechanism of sedimentary humic substances. II. Protein-based melanoidin model. – Organic Geochemistry, 1989, 14, 5, 479–489.

Tabel. Algandmed.*

Table. Initial data.*

Nr No	HH (päritolu[allikas]). Humus acids (source[publication])	SH/SA	SN/SP	d**	PC1	PC2	PC3
1	FA (Suurlaht [2])	3,99	3,26	0	0,061	-0,056	0,032
2	FA (Haapsalu [2])	3,83	2,29	4,57	0,020	-0,102	0,040
3	HA (Suurlaht [2])	3,71	2,65	4,81	0,119	-0,050	-0,043
4	HA (muld (F) RP(2) [3])	2,85	3,78	4,92	0,120	-0,010	0,019
5	HY (Suurlaht [2])	5,37	2,81	4,94	0,127	-0,065	-0,006
6	HA (muld B [3])	2,76	3,01	4,96	0,085	-0,021	0,016
7	HA (Haapsalu [2])	2,77	3,28	4,98	0,113	0,016	0,020
8	HA (Värska [2])	2,75	2,74	5,08	0,045	-0,032	-0,032
9	HA (muld B [3])	2,39	3,87	5,37	0,059	0,012	0,050
10	HA (muld A [3])	2,48	3,76	5,45	0,010	-0,015	0,070
11	HY (Haapsalu [2])	3,68	3,88	5,46	0,156	0,012	0,060
12	HY (Värska [2])	2,81	2,47	5,48	0,028	-0,056	0,007
13	FA (Värska [2])	2,13	2,60	7,11	-0,010	-0,072	0,006
14	FA 50/100 (turvas [1])	1,60	4,20	7,98	-0,072	0,014	0,031
15	HA (humisool [4])	3,99	3,56	8,58	0,036	-0,048	0,021
16	HA (humisool [4])	3,90	2,19	9,31	0,154	-0,091	-0,015
17	Humisool [4])	4,60	2,51	9,94	0,026	-0,109	0,037
18	HA 20/50 (turvas [1])	0,76	3,55	10,93	-0,091	0,170	-0,009
19	HA 50/100 (turvas [1])	0,99	5,56	11,01	-0,031	0,187	0,037
20	Humisool [4]	5,74	2,73	11,10	0,040	-0,116	-0,024
21	HA 10/20 (turvas [1])	0,80	4,33	11,79	-0,093	0,215	-0,015
22	HA 1/5 (turvas [1])	0,83	4,73	11,95	-0,071	0,208	-0,001
23	HA 5/10 (turvas [1])	0,81	4,77	12,16	-0,082	0,232	-0,016
24	HA < 1 (turvas [1])	0,79	5,32	12,60	-0,092	0,225	0,022
25	FA 1/5 (turvas [1])	1,16	2,23	13,24	-0,292	0,009	0,001
26	FA < 1 (turvas [1])	1,51	2,27	14,01	-0,256	-0,026	0,039
27	FA 20/50 (turvas [1])	1,41	2,63	14,47	-0,275	-0,027	-0,036
28	FA 5/10 (turvas [1])	1,46	2,62	14,78	-0,271	-0,028	-0,035
29	FA (humisool [4])	9,28	2,07	14,86	-0,084	-0,239	0,093
30	FA (humisool [4])	8,54	1,79	15,26	-0,136	-0,245	0,045
31	FA 10/20 (turvas [1])	1,29	2,95	15,81	-0,292	-0,016	-0,022
32	FA (humisool [4])	3,56	1,76	18,54	0,113	-0,045	-0,529
33	FA (kaseiin [5])	3,49	3,05	18,87	0,320	0,035	0,024
34	Kaseiin [5]	3,37	3,30	20,06	0,329	0,066	0,057
35	HA (kaseiin [5])	3,34	3,32	20,19	0,328	0,071	0,057

* Huumushapetes (moolmasside vahemik on antud kilodaltonites, HA humiin-, FA fulvoja HY hümatomelaanhape) leiduvate happeliste ning aluseliste aminohapete moolsuhe (SH/SA) ja neutraalsete ning polaarsete aminohapete moolsuhe (SN/SP), aminohappelise koostise eukleidiline kaugus (d) Suurlahe ravimuda FA-test ja peakomponentide PC1, PC2 ja PC3 faktorkaalude väärtused. Humus acids (molar mass range is in kilodaltons, HA – humic acid, FA – fulvic acid and HY – humatomelanin acid), the molar ratio of acidic to basic amino acids (SH/SA) and of neutral to polar amino acids (SN/SP), distance in euclidean space (d) of amino acid composition from that of FA of the curative mud of Suurlaht Bay, and factor loading values of principal components PC1, PC2 and PC3

** Kaugus eukleidilises ruumis. Distance in euclidean space

Kaevandamisseadusest

Ago Pelisaar,

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi siseturuosakonna kvaliteedi infrastruktuuri talituse ekspert

“Kaevandamisseadus” (RTI, 28.02.2003, 20, 118) kehtib alates 1. detsembrist 2003. Alljärgnevalt esitatakse lühikäsitluste nimetatud seadusest.

Tegemist on seadusega, mis reguleerib inimese, vara ja keskkonna ohutuse tagamise eesmärgil kaevandamist ja sellega seonduvaid (nt markseideritööd, kaevandamisprojekti koostamine) või sellega sarnaseid ohte kätkevat tegevusi. „Kaevandamisseadusest“ tulenevaid ohutusnõudeid peavad järgima ka isikud, kes kaevandavad maavara oma kinnisasja piires oma tarbeks. Samuti tuleb tähelepanu pöörata ka “Kaevandamisseaduse” § 1 lõikele 2, mille kohaselt kohaldatakse seadusest tulenevaid ohutusnõudeid ka tegevuse suhtes, mis küll ei ole kaevandamine, kuid millega kaasnevad kaevandamisele iseloomulikud ohud (nt mõningad ehitustööd).

Mõistagi ei tulnud “Kaevandamisseadus” tühjale kohale. Enne selle jõustumist oli kaevandamine (ehk mäetööd) reguleeritud “Tehnilise järelevalve seaduse” ja “Maapõueseadusega”. Samas kaeveõhne teisene kasutamine¹ oli sootuks reguleerimata. Varem kehtinud regulatsioon oli üsna kasuistlik, üritades detailselt reguleerida kõiki kaevandamisega seonduvaid ohte. Samuti olid ohutusnõuded laiali pillutatud paljudesse ohutuseeskirjadesse, mis olid välja töötatud erineval ajal, erinevate inimeste poolt ning kehtestatud eri seaduste alusel ja sageli omavahel vastuolus või üksteist dubleerivad. Samuti on vahepeal vastu võetud hulk muid seadusi, mis reguleerivad ühel või teisel viisil seniste eeskirjadega reguleeritud (nt masina ohutuse seadus, töötervishoiu ja töö-

ohutuse seadus). Varasem regulatsioon jäi lihtsalt ajale jalgu.

Sestap töötatigi välja uus seadus, mis reguleeriks kõiki ohutusaspekte võimalikult lihtsalt ja kompaktselt. Üheks põhiliseks eripäraks uue seaduse puhul võrreldes varasema regulatsiooniga on erinev ideoloogia. Kui varasemad seadused ja eeskirjad üritasid võimalikult detailselt kõiki ohutusaspekte reguleerida, siis uue seaduse ja selle alusel kehtestatud määruste normid üritavad olla võimalikult üldised, piirdudes pelgalt ohutuseesmärkide sätestamisega, jättes nende eesmärkide täitmise viiside ja võimaluste valiku ettevõtjale. Tuleb tähelepanu pöörata asjaolule, et konkreetsele tegevusalale on õigusaktidega kehtestatud üksnes ohutuseesmärkidest lähtuvad nn miinimumnõuded (vt nt „Kaevandamisseaduse“ § 4), ettevõtja peab lähtuvalt konkreetsetest asjaoludest tagama kõigi seadusenõuete täitmise. See võib tähendada ka vajadust rakendada õigusaktides sätestatud rangemaid nõudeid.

„Kaevandamisseaduse“ väljatöötamisel arvestati võimaluse piires mõistagi ka varasemaid seda valdkonda reguleerivaid õigusakte. Mõne määruse puhul ongi tegemist põhimõtteliselt vana eeskirja tänapäevasema versiooniga. Võrreldes varem kehtinud nõuetega, pole suuri sisulisi muutusi, pea kõikide „Kaevandamisseaduse“ alusel kehtestatud määruste puhul on aluseks võetud varasemad eeskirjad ja määrused.

Uudse nõudena võib välja tuua ehk kaevandamisega, kaeveõhne teisese kasutamisega tegeleva ettevõtja ja kaevandamise ning vastavate projektide koostamisega tegeleva ettevõtte kohustust registreerida end riikliku erinõuetega tegevusaladel tegutsevate ettevõtjate registris (muutus alates 15. aprillist 2004 seoses majandustegevuse registri seaduse jõustumisega majandustegevuse registriks). Registri registreering asendab seniseid mäetööde litsentse. Sisuliselt on registreeringu puhul tegemist ettevõtja deklaratsiooniga vastaval tegevusalal tegutsemiseks nõuetele vastavuse kohta. Registreeringuks on vaja

pelgalt vastutavat spetsialisti, kelle pädevuse nõuetele vastavuse üle otsustab enamike tegevusalade puhul ettevõtja ise. Ainult siis, kui ettevõtja tegutseb nn enamohtlikel tegevusaladel (vt „Kaevandamisseaduse“ § 15 lg 4) või koostab projekte, peab tema pädevuse nõuetele vastavuse olema hinnanud ja tõendanud (ehk sertifitseerinud) kolmas sõltumatu osapool – isiku nõuetele vastavuse hindaja ja tõendaja.

Seoses „Kaevandamisseaduse“ jõustumisega muutusid kõik varasemad „Tehnilise järelevalve seaduse“ ja „Maapõueseaduse“ § 24 ja peatükide VI ja VII alusel kehtestatud määrused kehtetuks. Neid asendab „Kaevandamisseadus“ ja selle alusel kehtestatud määrused. Alljärgnevalt on esitatud loetelu kõigist „Kaevandamisseaduse“ alusel kehtestatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määrustest:

21.11.2003 nr 248 “Kaevandamise ja kaeveõhne teisese kasutamise projektile esitatavad nõuded”;

9.12.2003 nr 258 “Markseideritöö kord”;

21.11.2003 nr 250 “Vastutava spetsialisti nõuetele vastavuse hindamise ja tõendamise kord”;

14.11.2003 nr 244 “Kaevandamise peatamise ja lõpetamise kord”;

1.12.2003 nr 251 “Kaevandamise ja kaeveõhne teisese kasutamisega tegeleva ettevõtja kohustuslikule dokumentatsioonile esitatavad nõuded”;

21.11.2003 nr 250 “Vastutava spetsialisti nõuetele vastavuse hindamise ja tõendamise kord”;

10.08.2004 nr 172 “Kaevandamise ja kaeveõhne teisese kasutamise ohutusnõuded”.

Tuleb ka tähele panna, et “Kaevandamisseadus” ja selle alusel kehtestatud määrused ei ole ainsateks õigusaktideks, mida kaevandamisel järgima peab. Näiteks on üheks väga oluliseks asjakohaseks õigusaktiks ka “Töötervishoiu ja tööohutuse seadus”, viimase alusel kehtestati kaevandamist käsitlev määrus: Vabariigi Valitsuse 18.06.2004 nr 223 “Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded.”.

¹ Kaeveõhne teisene kasutamine tähendab allmaa kaeveõhne kasutamist otstarbel, mis näeb ette inimese viibimise selles, kuid ei seonu kaevandamisega (näiteks kaevandusmuuseum).

Raiejäätmete energeetilisest potentsiaalist

Kairi Kiivit, Merlika Niidumaa,
Peeter Muiste,
EPMÜ metsatööstuse instituut, e-post:
peeter@eau.ee

Viimastel aastatel on huvi odavamate ja taastuvate energiaressursside vastu suurenenud. Seda põhjustavad nii Kyoto protokollist tulenevad rahvusvahelised kokkulepped kliimamuutuste leevendamiseks kui ka siseriiklik huvi kasutada rohkem kohalikku toorainet soojuse ja elektri tootmisel. Tulenevalt EL-i direktiivist püstitati euroläbirääkimistel Eestile ülesanne tõsta taastuvelektri osakaalu aastaks 2010 5,1 %-ni elektri kogutarbimisest. Olulise panuse selle ülesande täitmisel võivad anda puiduküttele rajatavad kombijaamad.

Eesti Statistikaameti andmetel [1] on küttepuidu toodang olnud aastatel 1996–2002 pisut üle 3 mln m³, sellest hakkpuitu ja puidujäätmekogus ligi 50 % ehk u 1,6 mln m³. Ametlikus statistikas ei kajastu metsast saadavad raiejäätmekogused, kuid hinnanguliselt on nende osatähtsus tühine, võrreldes puidutöötlemise jätmetega. “Eesti metsanduse arengukavas aastani 2010” [2] on raiejäätmekoguse mahuks hinnatud 2,2 mln m³, seega võib teha järelduse, et suur osa jätmetest pole leidnud kasutamist. Raiejäätmekoguse hindamisel on seni lähtutud naabermaade kogemustest. Kuna nii metsade liigiline koosseis kui ka looduslikud tingimused on erinevad, ei ole selliselt saadud kogused usaldusväärsed. Raiejäätmekoguse võimaliku varu hindamiseks Eesti oludes viidi SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseerimisel aastatel 2002–2003 läbi uuring “Kütusena kasutatavate raiejäätmekoguse potentsiaal erinevates metsa kasvukohatüüpides”. Järgnevalt antakse lühikokkuvõtte töö metoodikast ja saadud tulemustest.

Andmeid koguti uuendus- ja harvendusraies raiejäätmekoguse kaalumise meetodil. Selleks tehti raieeelsetes metsades ringproovitükid pindalaga 314 m², neist uuendusraielankidele 44 ja harvendusraielankidele 28. Et tulemus oleksid usaldatavad, valiti selline proovitükkide arv, mis kataks 10 % pindalast. Proovitükkidelt kogutud raiejäätmekogusid kaaluti ja võeti proovid. Labo-

ratooriumis määrati proovide massi, niiskuse ja tuhasuse järgi nende energiasisaldus. Andmed raiejäätmekoguse energeetilisest potentsiaali kohta antakse algniiskuse juures. Uuendusraie proovitükkidelt saadud andmete põhjal leiti, et kõige suurema võimaliku energiapotentsiaaliga raiejäätmekogused on kase enamusega segametsas. Sellise segametsa puistu keskmise tagavaraga 209 m³/ha (s.o puistus olev tüvepuidu kogus tm) raiejäätmekoguse energiasisaldus oli keskmiselt 694 GJ/ha. Puhtpuistute uuendusraiel tekkinud raiejäätmekogused sisaldasid vähem energiat – 306 m³/ha tagavaraga kuusikust 34 % vähem, 81 m³/ha tagavaraga kaasikust 54 % vähem ja 240 m³/ha tagavaraga männikust 60 % vähem.

Metsandusliku arengukava järgi on Eestis kavandatud järgnevat kümneks aastaks uuendusraiet 306 000 hektarit ehk keskmiselt 30 680 hektarit aastas. Kui oletame, et okaspuu väljaraie osakaal on 49 % ja lehtpuul 51 %, siis sisaldaksid aastas uuendusraiel tekkivad raiejäätmekogused 14,91 PJ energiat, mis teeb ligikaudu 11 % primaarenergia praegusest kogutoodangust. See on kõigest teoreetiline väärtus. Keskkonnateadlikum ühiskond nõuab meilt säästvat metsade majandamist, mis eeldab vähemalt 1/3 jätmetekoguse langemist, et vähendada toitaenete äravedu. Kuid kui siiski 70 % sellest saaks üles töötada saagikusega 60 % teoreetilisest väärtusest, siis võimalik energiapotentsiaal uuendusraiest oleks ligikaudu 6,26 PJ aastas. Tüüpilises kuusikus ulatub uuendusraie jätmetekogus 67 t/ha, männikus 48 t/ha, kaasikus 34 t/ha ja segametsas 78 t/ha. Sellest kogusest on võimalik kätte saada 50–75 %.

Harvendusraie uuritud tulemuste põhjal võib öelda, et kõige suurema energiasisaldusega on männik keskmise tagavaraga 159,2 m³/ha, mille jätmetest saadav energia ulatub 259,4 GJ/ha. Sanglepa-haava enamusega segametsast tagavaraga 174,4 m³/ha ning kase enamusega segametsast tagavaraga 91,3 m³/ha saab energiat 48 % vähem ja 137 m³/ha tagavaraga kase-sanglepa enamusega metsast 52 % vähem. Harvendusraies oli kõige väiksema saagikusega kuusik, tagavaraga 252,4 m³/ha saadi jätmetest 60 % vähem energiat kui männiharvendusest.



Pilt. Raie-eele proovitükkide mõõtmine. Kairi Kiivit vasakul ja Merlika Niidumaa paremal.

Figure. Measurement of sample plots before cutting. Kairi Kiivit (left) and Merlika Niidumaa

Raiejäätmekoguse ühe hektari kohta tekitab harvendusraiel puhtmännikus kuni 20, kuusikus kuni 12,7 ja lehtsegametsas kuni 13,5 t, raiejäätmekoguse energiasisaldus on vastavalt 259, 102 ja 130 GJ/ha.

Männiku harvendusraiel tekib palju jätmeid välja raiutud ja maha jäetud tüvede rohkusest, kuusikus koosnesid jätmed peamiselt peenikestest okstest, tüvenotte esimesest osast.

Uurimustulemus näitas, et Eestis on piisavalt suur taastuvenergiaallikas – raiejäätmekoguse varu. Jätmetekoguse energiasisaldus uuendusraies on keskmiselt 522 GJ/ha ja harvendusraies keskmiselt 150,9 GJ/ha.

Kirjandus

1. Energiabilanss 2002. *Energy Balance*. Eesti Statistikaamet. 48 lk.
2. Eesti metsanduse arengukava aastani 2010. EV Keskkonnaministeerium. 37 lk. (<http://www.envir.ee/metsandus/arengukava/Eesti%20Metsanduse%20Arengukava%20Aastani%202010.pdf>)



EESTI BIOKÜTUSTE ÜHING

EBÜ biokütuste-alased konkursid

Meeli Hüüs,
EBÜ juhatuse liige, tegevdirektor

Erialaliitude tegevust iseloomustavate konkursside korraldamise idee algatasid energeetikute suurürituse ENEREX korraldajad. Alates 2000. aastast on Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ) ENEREX-i näituse ajal korraldanud üle-eestilisi biokütuste edendamise seonduvaid konkursse. Kuna taastuvate energiakandjate teema on laiapõhjaline ning eripäraste tegelejate ring suur, siis on ühing eristanud kolm tegevusvaldkonda, milles tehtavat tööd saab omavahel võrrelda.

Konkursi võitjate selgitamisel peeti oluliseks nii kasutatud või toodetud biokütuse kogust, kuid ka isikute panust biokütustealase teema edendamisel aasta jooksul (1. jaanuarist kuni 31. detsembrini). Samuti peeti oluliseks näitajaid ettevõtte ühe töötaja kohta. Isikute panuse hindamiseks oodati EBÜ liikme ettepanekut ja tagasisidena ühingu liikmete heakskiitu. Konkursiteated avaldati Internetis www.eby.ee (kuni 27. aprillini 2004 oli EBÜ aadress www.hot.ee/eby) ja ajalehes Äripäev. Võitjakarikad koos vastava tunnustusega andsid korraldajad pidulikult üle näituse banketil, alates 2004. aastast näituse pidulikult avamistseremoonial.

ENEREX'2001-I said 2000. aasta tegevuse eest karikad AS Kuressaare Soojus kui parim biokütuste kasutaja, AS Flex Heat kui parim tootja ja Jaan Akermann kui enam tähelepanu köitnud isik.

AS Kuressaare Soojus (EBÜ-d esindab Paul Leemet) renoveeris biokütusekatlamaja Rootsi riigi Energiaabi programmi Nutek raames, mis hoidis ära tsentraalkütte taandarengu Kuressaares. Samaaegselt ajakohastati linna soojustrasse ja -sõlmi.

AS Flex Heat (EBÜ-d esindab Kuido Kuntro) on Eestis üks suuremaid puidupelletide tootv ettevõtteid, kus biokütuse kvaliteet ja tootmiskogused pidevalt suurenesid. Tänu heale töö- ja tarnekorraldusele valiti ettevõttele parimaks biokütuse tootjaks.

Jaan Akermann pälvis tähelepanu

mitmekülgse tegevuse eest nii EBÜ juhatuse liikme kui ka mitme ettevõtte tegevjuhi-insenerina. Tema head biokütustealased teadmised ja tehniliste probleemide lahendamise töökogemused pärinevad ajast, mil ta töötas Pärnu mööblivabrikus AS Viisnurk ning asutas firmad AS Ener E.A. ja GreenCoal Estonia OÜ. Ühinguks nimetatakse teda hellitavalt "mees nagu orkester", sest ta on pälvinud positiivse tähelepanu väga mitmekülgse tegevusega ja uute innovatiivsete ideede ellurakendamisega ning heade saavutuste laiemale üldsusele tutvustamisel ajakirjanduses ja biokütuseid tutvustavatel üritustel.

2001. aasta tegevuse eest tunnustati parimaks biokütuste kasutajaks ja tootjaks AS Terts ning enam tähelepanu köitnud isikuks Rein Veski.

AS Terts (EBÜ-d esindab Indrek Tiidemann) on tänaseks juba suletud Tallinna Pääsküla prügila haldamisetevõtte, kes alates 1994. aastast on tegeletud selle nimel, et koguda prügilasundis tekkivat biogaasi ja seda kasutada. Biogaas koguti Pääsküla suu-alamute soojusenergiaga varustamiseks. Alates aastast 2002 toodetakse soojusenergia kõrval gaasigeneraatori abil elektrit katlamaja tarbeks ja linnavõrku. Ettevõtte on pea täielikult automatiseeritud ja nõuab selliselt vaid kolme osalise töökoormusega töötajat.

Rein Veski on teadur, kes suurema osa oma elust om pühendanud põlevkivi keemilisele töötlemise tehnoloogia väljatöötamisele ning turbavaru jm biomassi kasutamise küsimustele ning kes on aastaid olnud mitme erialaajakirja peatoimetaja. EBÜ liikmena vormistas Veski Taastuvenergeetika Nõukogus olulise ühistöö "Taastuvenergiakallikate majanduslikult põhjendatud rakendamine energia tootmiseks" (terviktekstina kättesaadav <http://www.eby.ee/TEN/ettekanne.pdf> või <http://www.tuuleenergia.ee/lehed/arengukavad.html>), mida peetakse veel praegugi märkimisväärseks saavutuseks kütuse- ja energiamajanduse arengukava ettevalmistamisel. Kevadel 2003 täitis Eesti Biokütuste Ühingu viies tegevusaasta, kuid et sel

aastal ENEREX-i ei korraldatud, siis otustas EBÜ juhatuse ühinguksiselt märkida karikaga ettevõtetest AS Tamulti ja isikutest Meeli Hüüsi tegevust viie eelneva aasta jooksul ühingu tegevuse edendamisel.



EBÜ juhatuse koosolek Mäol. Vasalt Enn Pärnamäe, Rein Veski, Meeli Hüüs ja Ülo Kask.

EBA's Board Meeting at Mäo. From left Enn Pärnamäe, Rein Veski, Meeli Hüüs and Ülo Kask



TEUK V avamine. Vasakult EPMÜ teadusprorektor Andres Koppel, TEUK-ide peorganisööri Valdur Tiit ja EBÜ liige Maria Habicht.

Opening of TEUK V. From left: Andres Koppel, Vice Rector of Research of EPMÜ, Valdur Tiit, chief organiser of TEUK, Maria Habicht, EBA's member

AS Tamult (vt lk 55) on põletustehnoloogiate evitamisel laiendanud oma tegevust Eestist Lätti ja Venemaale. Ettevõtte esindajad Jüri Taal, Mart Luik ja Kaarel Aru on leidnud aega ja vahendeid EBÜ tegevuse tutvustamiseks näitustel Tartu Mets, ENEREX ja Forestry, esinedes ettekannete, biokütuste põletamistehnoloogiad tutvustavate videofilmide ning stendide vahen-

dusel. AS Tamult on teinud tõhusat koostööd Rootsi ettevõttega Saxlund, kes valmistab seadmeid biokütuste põletamiseks. Nad jagasid tehnilisi näpunäiteid taoliste seadmete paremaks kasutamiseks EBÜ koolitustel Narva-Jõesuus ja Essus biokütuseid kasutavate katlamajade töötajatele.

Meeli Hüüsi tegevuse tulemusena on ühingu liikmed olnud operatiivselt varustatud biokütustealase infoga Eesti ja välismaa kohta. Ta on avaldanud ühingu tegevust tutvustavaid artikleid nii kodu- kui ka välismaal, tutvustanud ühingu ja biokütuste kasutamise võimalusi erialanäitustel.

Viimasel, veebruaris 2004 toimunud ENEREX-il pälvisid au ja üldsuse tähelepanu teist korda AS Terts kui biokütuste parim tootja ja AS Erakütte Tartus paiknev Tamme katlamaja (EBÜ-d esindab Enn Pärnamäe) kui efektiivseim biokütuste kasutaja.

Kui **AS Terts** puhul võib oletada, et ettevõtte võib kavandatud tegevusajal (kuni 2010. aastani) jääda konkurentsituks karikavõitjaks, siis **Tamme katlamaja** tublit tööd täheldati juba 1994. aastal, mil katlamaja viidi Nuteki-projekti raames üle biokütustele, kuid edu teiste sarnaste katlamajade seas saavutati pärast ühinemist 2002. aastal suurettevõttega AS Erakütte 2003. aastal rakendatud uuen-duste tõttu.

Esimest korda pälvis tähelepanu ka biokütusteteema edendamisel isik, kes ei ole EBÜ liige, kuid kes on alates 1999. aastast taastuvenergiakonverentside ettevalmistaja, läbiviija ja TEUK-i nime all tuntud kogumike koostaja **Valdur Tiit**. Ta on ka Taastuvenergeetika Nõukogu liige, kes on korduvalt avalikkuse ees esinedes põhjendanud taastuvenergiallikate strateegilist tähtsust Eestile, rõhutanud koostootmisjaamade ja tuuleenergia kasutamise vajadust seoses põlevkivi-varu vähenemisega.

Inimene on juba ammustest aegadest püüelnud elu ja keskkonda muuta selliseks, et ta saaks väiksema energia-kogusega mugavalt korraldada vajalikke toiminguid, seda ka tulevikus. Arvan, et Eesti Biokütuste Ühingu poolt korraldatavad biokütusekonkursid on vajalikud, sest nad on ju üheks inimkonna ja tehnoloogia arengut iseloomustavaks indikaatoriks, mis pidevalt muutub ja seda ikka selles suunas, et meil oleks homme päev energeetikute poolt vaadelduna helgem ja keskkond vähem probleeme tekitav!

"Hoidkem kokku!" ei tähenda ju eesti keeles ainult koonerdamist!

REPROMO projekt – võimalus leida heale taastuvenergiialasele projektiideele rahastaja

Maria Habicht,
SA Archimedes projekti koordinaator

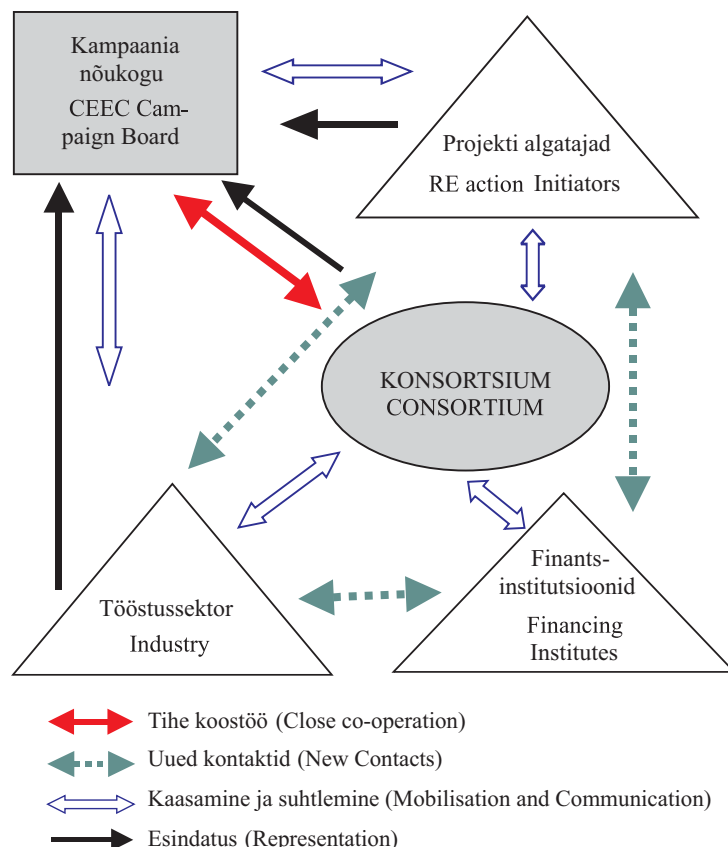


Eelseisev liitumine Euroopa Liiduga tõi kaasa suuri muutusi kandidaatriikide, nüüdsete uute liikmesriikide energiatulul, sealhulgas monopoolses seisundis olevate riiklike energiaettevõtete järk-järgulise kadumise, infrastruktuuri üldisest halvast tehnilisest seisukor-rast tingitud energiaspektori üldise restruktureerimise selle koostööl viimiseks EL-i nõuetega ja uusi võimalusi taastuvenergeetika arendamiseks.

ALTENER programmi raames rahastatav REPROMO (*Renewable Energy Promotional Campaign for the Realisation of Transnational RES Projects, especially in CEEC*) projekt, milles Eesti-poolse partnerina osaleb Eesti Biokütuste Ühing, on oma olemuselt infolevitamise kampaania, mis hõlmab taastuvenergiallikate nn edulugude siirdamist, kogemusi edukate tehnoloogiarakenduste vallas ja finantseerimisskeeme kogemustega Euroopa finantsstruktuuridelt.

Planeeritud kampaaniasse on kaasatud juhtivad jõud nii taastuvkütuste kui energia tootjate hulgast, taastuvenergiaga tegelevad organisatsioonid EL-i uutest ja vanadest liikmesriikidest, reklaami- ja PR-spetsialistid. Eraldi huvigrupi moodustavad ümberkujundamise faasis olevad ja uusi väljundeid otsivad tööstusettevõtted uutes liikmesriikides. Peamiseks väljundiks on projekti ajal (2003/2004) toimuvad kaks üle-euroopalist mastaapset üritust *PV Solar* ja *Biomass Energy*. Kampaania juhtimiseks moodustati uute liikmesriikide esindajatest koosnev nõukogu, kelle ülesandeks jääb ürituste sisu, valitud vahendite, üldise ülesehituse ja elluviimise üle otsustamine ja vastutus.

Taastuvenergiallikate edulugude suulisel ja elektroonsel tutvustamisel on silmas peetud kolme põhilist sihtgruppi – taastuvenergiasektori ettevõtete juhte ja otsustajaid, rahastavaid insti-



tutsioone ning taastuenergeetikaprojektide algatajaid uutes liikmesriikides (omavalitsusi, energiaettevõtteid, konsultatsioonifirmasid, tööstusettevõtteid). Edulugude puhul piiratakse seadmete edukate rakendustega majanduslikult kõige huvitavamates sektorites, nagu biomassi muundamise projektid ja autonoomsed PV-süsteemid.

Järgmise sammuna avatakse nn taastuenergia turg kahel üleeuroopalisel üritusel, kus eelneva kampaania käigus küpsenud projektide algatajad saavad oma ideid tutvustada tööstuse esindajatest ja finantseerimisotsuste langetajatest koosnevale auditooriumile. Lõpuks peaksid moodustuma kolmnurgad, kus omavahel saavad kokku idee algataja, elluviija ja rahastaja. Tulemuseks peaksid olema edukalt ellu viidud projektid, kasvama investeeritud taastuenergiasektoris, süvenema ida-lääne-suunaline rahvusvaheline koostöö ning laienema tehnoloogiate siire.

Planeeritavat kampaaniat illustreerib skeem eelmisel leheküljel.

Uute liikmesriikide integreerimise protsess on kaasa toonud erinevaid toetusprogramme nii Euroopa Liidus kui ka rahvusvaheliste arengupankade, rahvuslike initsiatiivide ja koostööprojektide kaudu. Tänu sellele on paljud taastuenergiaprojektid juba muutunud või muutumas majanduslikult tasuvaiks.

Küsitlused EL-i liikmesriikide taastuenergiasektori tegijate hulgas on näidanud, et hoolimata kasvavast huvist uute liikmesriikide turgude ja seal rakendatavate majanduslikult tasuvate projektide vastu, puudub neil piisav informatsioon vastava seadusandluse ning tehniliste ja majanduslike tingimuste kohta, ei ole piisavalt usaldusväärseid partnereid ning puudub ülevaade majanduslikult tasuvatest projektivõimalustest. Planeeritava kampaania üheks eesmärgiks on nimetatud barjääride ületamine ning puuduva info kogumine, kontrollimine ja levitamine.

Oluliseks peetakse edulugude leidmist eelnevatest Euroopa Komisjoni poolt (kaas)finantseeritud programmidest, nagu SAVE, ALTENER, 5. raamprogramm, INCO-Copernicus jmt, kus projektidesse olid kaasatud ka toonased kandidaatriigid.

REPROMO projekti konsortsiumisse kuuluvad järgmised partnerid:

WIP – Saksamaa (projekti koordinaator);

ETA – Itaalia;

EUBIA (*European Biomass Industry Association*) – Belgia;

EPIA (*European Photovoltaic Industry Association*) – Belgia;

ENVIROS – Tšehhi;

GEONARDO Ltd – Ungari;

Eesti Biokütuste Ühing – Eesti;

KAPE S.A. (*the Polish National Energy Conservation Agency*) – Poola.

Projekti kavandatud pikkuseks on 22 kuud, mis jaguneb viieks faasiks:

- kampaania nõukogu, infokampaania;
- sihtgruppide mobiliseerimine;
- biomassi energiaturg (Stockholm 2003);
- PV Päikeseenergia turg (Pariis 2004);
- projekti juhtimine ja koordineerimine.

Projekti käigus koostatakse andmebaas viimase kümne aasta jooksul kandidaatriikides läbi viidud projektidest ja taastuenergiasektori ettevõtetest (~1500 aadressi/kontakti), võetakse ühendust vähemalt 1000 tööstusettevõtte ja 120 finantsinstitutsiooniga.

niga, jõutakse vähemalt 30 turukõlbliku projektideeni. Neljas projektis osalevas uues liikmesriigis – Poolas, Ungaris, Tšehhis ja Eestis loodetakse kahes valdkonnas – PV elekter ja energia tootmine biomassist, jõuda kahe projektideeni, mille ümber moodustub kolmnurk idee-rakendaja-rahastaja. Taastuenergiaturule peaks jõudma vähemalt kolm edulugu igast osalevast uuest liikmesriigist. Projekti käigus valmib kataloog, mis sisaldab eduka projekti kriteeriume ning taastuenergiaprojektide erinevaid tehnilisi ja juriidilisi aspekte, lähtudes iga osaleva uue liikmesmaa spetsiifilistest tingimustest.

Projektiideed on tutvustatud Euroopa Komisjoni poolt nii 5. kui 6. raamprogrammi projektide raames kaasfinantseeritava OPET (*Organisation for Promotion of Energy Technologies*) võrgustiku liikmetele, oma huvi projektis toimivate tegevuste vastu on üles näidanud Ukraina biomassi keskus.

Regionaalseid seminare peetakse REPROMO kampaaniate väga oluliseks elemendiks, mis aitab saavutada projektitaotluses püstitatud eesmärgi. Muuhulgas tutvustatakse nende käigus laiemale avalikkusele taastuenergiaturge, aidatakse suurendada huvi taastuenergia vastu ning soo-



ENEREX'2004 ajal andsid EBÜ liikmed Meeli Hüüs ja Andrus Prinzdal (paremal) ning Taastuenergeetika Nõukogu liige Valdur Tiit Eesti Biokütuste Ühingu boksis president Arnold Rüütelile ülevaate ja trükiseid Eestis biokütuste valdkonna edendajate tegevuse kohta. President Rüütel rõhutas, et Eesti liitumine Euroopa Liiduga kohustab, kuid on samas ka hea võimalus hakata senisest enam biokütuseid kasutama.

During ENEREX2004, EBA's members Meeli Hüüs and Andrus Prinzdal (left) and a member of the Council for Renewable Energy, Valdur Tiit, gave in the box of the Estonian Biofuels Association President Arnold Rüütel an overview of the activities of those promoting the use of biofuels in Estonia, and presented him with related publications. President Rüütel emphasized that Estonia's accession to the European Union obliges us to use biofuels more widely and, at the same time, offers a good possibility of starting to do so

dustatakse EL-i vanade ja uute liikmesriikide erinevate sihtgruppide vahelist võrgustumist ja koostööd. Siiani on toimunud neli seminari – 2003. aasta oktoobris Ungaris, 2004. aastal jaanuaris Tõehhis, märtsis Eestis ja aprillis Poolas. Kõiki seminare iseloomustab see, et tegemist on tiheda ajakavaga taastuveneergetika sotsiaalmajanduslikele aspektidele keskenduvate ühepäevaste üritustega, mis on osavõtjatele tasuta. Efektiivsust lisab seminaride korraldamine mingi suurema ürituse – konverentsi, näituse või messiga samal ajal ja samas kohas.

Eesti seminari korraldas Eesti Biokütuste Ühing ning üritus toimus ENEREX 2004 messi raames. 65 kuulajal oli võimalus jälgida 7 ettekannet (vt <http://www.eby.ee/>), mis hõlmasid:

- Eesti biomassi energeetilist ressursi ja selle rakendamise maksimust;
- päikeseenergeetika kasutamise võimalusi Eestis ning valdkonda tegevate investeeringute otstarbekust;
- tuuleenergeetika arengusuundi ja valdkonna projektide finantseerimise kogemusi ja võimalusi;
- biogaasi kasutamist energia tootmiseks Pääsküla prügilas ja biogaasi projekti rahastamise võimalusi;
- kaugkütte renoveerimist ja investeeringute tasuvust.

Väliskülaline Soomest Juha Poikola tutvustas taastuveneergetika projektide planeerimise ja rahastamise kogemusi Soomes. Ülevaate REPROMO projektist kui projektiteostaja teest investorini tegi projekti koordinaator Christian Epp Saksamaalt. Pärast seminari oli huvilistel võimalik tutvuda lähemalt Pääsküla biogaasil töötava soojuse ja elektri koostootmisjaamaga.

Lisaks seminarile oli projektiga võimalik tutvuda ja lisainformatsiooni saada Eesti Biokütuste Ühingu messiboksist.

Eestlased esinesid stendiettekandega ka oktoobris 2003 Budapesti seminaril ning kolme stendi ja ühe suulise ettekandega nn REPROMO taastuveneergetikaturul, mis korraldati Roomas ülemaailmse biomassi konverentsi ja näituse raames mais 2004. Stendidel tutvustati Eesti biomassi (puit, roog jt) energeetilist ressursi. Energia tootmine prügilagaasist Eestis, mis oli suulise ettekande temaks, tekitas kuulajates suurt huvi ning andis projekti koordinaatorile lootust, et ehk suudab projekt kõita ka võimalike investorite tähelepanu.

Kuigi REPROMO projekt on juba mõnda aega kestnud, on siiski võimalik Kesk- ja Ida-Euroopa riikidesse planeeritavate konkreetsete taastuveneergetiaressursside kasutamise projektide ideid tutvustada koostatavas projektide kataloogis, täites projektiidee vormi, mille on võimalik alla laadida aadressil www.repromo.org ja saates selle kampaania korraldajatele. Eestis tuleks vorm saata Eesti Biokütuste Ühingu elektronposti aadressil mari@ise.ee. Eriti oodatud on projektid, mille sisuks on biomassil töötavad koostootmisjaamad, biokütuste (näiteks puidugraanulite) tootmine, prügilagaasi (metaani) kogumine ja kasutamine energia tootmiseks ning fossiilkütustel töötavate katlamajade üleviimine biokütusele, lisades võimaluse korral elektri tootmise. Nii rohelise elektri kui biokütuste tootmises nähakse uute liikmesriikide jaoks olulist ekspordivõimalust. Samas väheneb energia tootmise kahjulik mõju keskkonnale.

Kohustusliku tingimusena peab ettevalmistatav projekt vastama järgmistele kriteeriumidele (või enamikele neist):

- kohaliku tehnoloogia ja oskusteabe olemasolu;

- suur kohapealne nõudlus elektri- ja soojusenergia järele;
- lokaalsele elektrienergia tootmisele ei seata administratiivseid takistusi ning jaotusvõrguga liitumist toetavad vastavad seadused;
- kuna mitmes Kesk- ja Ida-Euroopa riigis on energia hind taastuveneergetiaallikate baasil energia toomise omahinnast madalam, tuleb leida täiendavaid majanduslikke hoobasid. Täiendavaid võimalusi võib leida kliimamuutuste leevendamise rahvusvaheliste meetmete hulgast;
- edukaks projektiks on vaja dännaamilist liikumapanevat jõudu kohalikul tasandil ning vajalikke teadmisi ja ressursse hõlmavat hästi töötavat meeskonda;
- projekti konsortsiumil on ligipääs rahalistele vahenditele avalikus ja erasektoris.

Täiendavat infot on võimalik leida projekti kodulehelt aadressil www.repromo.org. Eestikeelset infot pakub Eesti Biokütuste Ühingu koduleht aadressil www.eby.ee. Küsimustega võib pöörduda projekti Eesti-poolse koordinaatori poole elektronposti teel – mari@ise.ee.



TAASTUVATE ENERGIAALLIKATE UURIMINE JA KASUTAMINE VI (TEUK – VI)

Konverents toimub neljapäeval, 4. novembril 2004 algusega kell 10.00 Tartus Eesti Põllumajandusülikooli (EPMÜ) peahoone aulasaal Kreutzwaldi 64.

Eriti ootame seekord ettekandeid Eesti taastuveneergetiaallikate ressursi ning selle kasutamisevõimaluste, soojus- ja elektrienergia koostootmise, integreeritud jõujaamade (nt elektrituulikud ning kiiresti reguleeritavad elektritootjad), taastuveneergetika ja looduskaitse, taastuveneergetika seadmete ehitus- ning käidukulude ja taastuveneergetiaallikatest toodetud elektri hinna kohta. Päevakorra koostamiseks palume hiljemalt 7. septembriks teatada ettekandjate ees- ja perekonnanimed, asutus(ed) ning ettekande pealkiri (võib esitada mitu ettekannet). Konverentsil on võimalus esineda ka stendiettekannetega.

Firmad võivad konverentsil demonstreerida eksponeate või reklaamida oma tooteid. Vajalik on selleks kokku leppida enne 6. oktoobrit. Oktoobri alguses saadetakse Teile konverentsi programm. Konverentsi ettekanded on kavas avaldada eraldi raamatuna. Palume käesolevat informatsiooni edastada ka teistele võimalikele huvilistele.

Palume informatsiooni ja/või küsimusi saata EPMÜ-sse (Valdur Tiit e-post vtiit@neti.ee, tel 742 1281 ja 528 0446).

Korraldajad: EPMÜ (Valdur Tiit), Eesti Biokütuste Ühing (Meeli Hüüs, meelih@estpak.ee), SA Archimedes (Maria Habicht, mari@ibs.ee) ning Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

**EESTI BIOKÜTUSTE ÜHING****2004**

REPROMO. EBÜ, 2003, 2.

Taal, J. Soojusenergiat puukoo-
rest. – Keskkonnatehnika, 2004, 1,
36–37.

Veski, R. Taastuvate energiaallika-
te uurimine ja kasutamine. – Keskkon-
natehnika, 2004, 1, 46–47.

2003

Borovikov, V., Tiikma, T., Veski, A.
Biokütusekatla õhu-gaasirežiimi muut-
mine pulseeriva põlemisõhu abil.
Rmt.: Taastuvate energiaallikate uuri-
mine ja kasutamine. Neljanda konve-
rentsi kogumik. In: Investigation and
Usage of Renewable Energy Sources.
Fourth Conference Proceedings. Pea-
toimetaja/Editor-in-chief V. Tiit. Tartu,
2003, 113–119. (Summary: Changing
of combustion regime in bio-fuel boiler
by pulsating of secondary air supply,
119.)

Eesti Biokütuste Ühingu liikmed.
Members of the Estonian Biofuels
Association. – Eesti Põlevloodusvarad
ja -jäätmel/Estonian Combustible
Natural Resources and Wastes, 2003,
20.

Hüüs, M. Biomass in Estonia. –
Bioenergy International, 2003, 7, 12.

Hüüs, M. Viis aastat Eesti Biokü-
tuste Ühingu. Estonian Biomass
Association is five years old. – Eesti
Põlevloodusvarad ja -jäätmel/Esto-
nian Combustible Natural Resources
and Wastes, 2003, 19.

In memoriam. Jevgeni Samuel 29.
V 1952 – 27. VIII 2003. – Postimees,
30. august 2003.

Kakko, T. Raiejäätmel – vähe ka-
sutatud puitkütus. – Eesti Mets, 2003,
4, 20–24.

Kask, L., Kask, Ü. Eesti pilliroo
ressursid ja põlemistehnilised para-
meetrid. Rmt.: Taastuvate energiaalli-
kate uurimine ja kasutamine. Neljanda
konverentsi kogumik. In: Investigation
and Usage of Renewable Energy
Sources. Fourth Conference
Proceedings. Peatoimetaja/Editor-in-
chief V. Tiit. Tartu, 2003, 105–111.
(Summary: The resources and
burning characteristics of Estonian
reed, 112.)

Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2003...2004 ilmunud publikatsioonid. List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2003...2004

(Algas ajakirjades EESTI TURVAS. 1999, 4, 22 ning EESTI
PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED, 2003, 21. Beginning in journals EESTI
TURVAS: ESTONIAN PEAT 1999, 4, 22, and EESTI PÕLEVLOODUSVARAD
JA -JÄÄTMED: ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND
WASTES 2003, 21)

Kask, L., Kask, Ü. Pilliroo ja hundi-
nuia potentsiaal energiataimedenä, –
Ehituskaar, 2003, 3, 75–78

Kask, Ü., Kask, L., Kuldper, K.
Säästame energiat. EJKÜ, 2003, 17.

Kask, Ü. Magistritööde kaitsmine
TTÜ soojustehnika instituudis. Kes-
konnatehnika, 2003, 5, 63.

Kask, Ü. Elektri- ja soojuse koos-
tootmine võidab populaarsust. – Kes-
konnatehnika, 2003, 1, 6.

Muiste, P., Padari, A. Long-term
planning of Estonian energy sector
and the sustainable wood fuel supply.
In: Proceedings of the International
Nordic Bioenergy Conference
"Bioenergy 2003", Jyväskylä, Finland,
2003, 184–187.

Padari, A., Muiste, P. Analysis of
maturity ages of Estonian forests. –
Baltic Forestry, 2003, 9, 2, 16–19.

Paist, A., Kask, Ü., Kask, L., Siht-
mäe, M. Eesti biokütuste energeetilise
ressursi hinnang. Rmt.: Taastuvate
energiaallikate uurimine ja kasutami-
ne. Neljanda konverentsi kogumik. In:
Investigation and Usage of Renewable
Energy Sources. Fourth Conference
Proceedings. Peatoimetaja/Editor-in-
chief V. Tiit. Tartu, 2003, 34–43.
(Summary: Assessment of the energy
resource of Estonian biofuels, 44.)

Paist, A., Veski, A., Kask, Ü., Kask,
L. Solid biofuels and peat in Estonia.
In: Proc 8th Polish-Danish workshop on
Biomass for Energy. Starbienino,
Poland, 2003, 113–121.

Taal, J. Biokütuse nüüdisaegne
põletusseade Keila keskkatlamajas. –
Keskkonnatehnika, 2003, 1, 17.

Tiikmaa, L., Prjadka, N., Veski, R.
Plastjäätmel – paljutootav lähtemater-
jal taastuvvedelkütustele. Rmt.: Taas-
tuvate energiaallikate uurimine ja ka-
sutamine. Neljanda konverentsi kogu-
mik. In: Investigation and Usage of
Renewable Energy Sources. Fourth
Conference Proceedings. Peatoimeta-
ja/Editor-in-chief V. Tiit. Tartu, 2003,
129–135. (Summary: Plastic waste –
promising raw material for renewable
liquid fuels, 135.)

Tiikmaa, T. Biokütus ja jäätmel. –
Keskkonnatehnika, 2003, 5, 36–39.

Veski, R. Energeetika arengut suu-
navad kavad ministeeriumide ja Riigi-
kogu tömbetuules. Aeg veebruar
2003. – Eesti Põlevloodusvarad ja -
jäätmel/Estonian Combustible Natural
Resources and Wastes, 2003, 27–31.
(Summary: Plans for the development
of the energy in the draught of the Riig-
ikogu and the ministries. February
2003, 50.)

Veski, R. Hapnik ja keskkond. –
Keskkonnatehnika, 2003, 4, 47.

Veski, R. Kohalikud energiaallikad
ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti
ajakirjandusest aastatel 2000...2001. –
Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel/
Estonian Combustible Natural
Resources and Wastes, 2003, 35–49.
(Summary: Local energy sources and
their use – a review of articles in the
Estonian press in 2000...2001, 50.)

Veski, R. Kutse Kölni tulevikku loo-
ma (jäätmekäitlusmess). – Keskkon-
natehnika, 2003, 3, 30.

Veski, R. Puidu- ja turbavaru. –
Ehituskaar, 2003, 4, 59–62.

Veski, R. Puidu, orgaaniliste jäät-
mete ja fossiilkütuste termokeemiline
koosvedeldamine vedelkütuste ning
muude keemiliste ühendite saami-
seks. Rmt.: Taastuvate energiaallikate
uurimine ja kasutamine. Neljanda kon-
verentsi kogumik. In: Investigation and
Usage of Renewable Energy Sources.
Fourth Conference Proceedings. Pea-
toimetaja/Editor-in-chief V. Tiit. Tartu,
2003, 25–32. (Summary: Thermo-
chemical co-liquefaction of wood,
organic waste and fossil fuels for the
production of liquid fuels and other
chemicals, p. 33.)

Veski, R. Turbauuringud ühes Ees-
ti vanimas uurimisinstituudis. – Eesti
Põlevloodusvarad ja -jäätmel/Esto-
nian Combustible Natural Resources
and Wastes, 2003, 32–34. (Summary:
Peat research in one of the oldest Es-
tonian research institute, 50.)

Eesti energeetilistest ressurssidest ja nende mõistlikust kasutamisest



Anto Raukas,
akadeemik

Energeetika on teadus energiavarudest ja nende hõlvamisest, energia muundamisest, edastamisest ja tarbimisest. See on ka tehnikaharu, mis hõlmab energia tootmist ja jaotamist. Keegi ei suuda üheaegselt hoomata kõiki energeetika probleeme ja olla kodus erinevate energialiikidega, sealhulgas soojus-, hüdro-, tuuma-, päikese-, tuule- geotermilise ja teiste energialiikidega. Lisaks sellele on rohkesti eriilmelisi energiakasutusalasid (nt tööstus, põllumajandus, kommunaalmajandus) ning energianähtuste valdkondi (sh bio- ja rakuenergia), millega tegelevad paljude teadusharude esindajad. Vajalik on ka maailma- ja regionaalenergeetika hetkeseisude ja tuleviku väljavaadete ning keerukate finantsprobleemide tundmine. Seetõttu saab energeetikaprobleeme edukalt lahendada vaid eri teadusharude spetsialistide kaasamise teel, mida Eestis pole seni veel piisavalt tehtud.

Energeetika on iga riigi põhialus ja seetõttu on loomulik, et selle üle ka Eestis elavalt diskuteeritakse. Palju kõneldakse meil alternatiivenergiast, kuid selle ressursid on meil tagasihoidlikud. Hiljuti läbis

ajakirjandust optimistlik teade, et aastaks 2040 kavatakse maailmas 30 % energiat toota Päikese abil. Sombuses Eestis on aga otsese päikesekiirguse kasutamine väheperspektiivne. On oletatud, et 200 km²-le paigutatud nüüdisaegsed tuulikud võiksid katta kogu Eesti elektrienergia tarbe. Kuid ka tuult on meil tagasihoidlikult, teda saab tarbida vaid saartel ja rannikualadel ning sealgi hooti. Pealegi on tuulegeneraatorite ehitamine väikse tootlikkuse juures väga kallis. Kallis on ka energiavõsa kasvatamine, pilliroo ja põldudel kasvatatava biomassi kasutamine, sest tavaliselt jäetakse arvestamata nende hoolde- ja veokulud. Hüdroressursid Eestis on tühi- sed ja seotud eeskätt Narva jõega.

Ülesande taastuvelektri osatähtsuse viimiseks 5,1 %-le elektri kogutarbimisest aastaks 2010 saaksime hõlpsasti täita turba viimisega taastuvate energiaressursside alla. Eesti on turbarikas maa, 22,3 % riigi territooriumist on soode all. Üle 1 ha suuruseid turbamaid on meil ligi 10 000, 1580 neist on suuremad kui 10 ha. Turba üldvarud on 2,37 mld t, tööstuslikult kasutatava turbamassi varu on üle 1,5 mld t. Kuigi aastatoodang on vaid 0,9–1,2 mln t ja tootmisalade all on vaid 2 % soode üldpindalast, pole turba tootmist võimalik suurendada, kuivõrd juba praegu kaevandatakse Eestis turvast juurdekasvust (madalsooturbal u 0,5, rabaturbal u 1 mm/a) ilmselt rohkem, mis on vastuolus säästva arengu seadusega.

Eesti on ka metsarikas maa. Metsa all on ligikaudu pool vabariigi territooriumist ja kuigi mitmetes piirkondades, näiteks Tartus, kasutatakse soojusetootmiseks edukalt hakkpuitu ja saepuru, on ka selle

varu piiratud, kuna sama tooret vajatakse ka teistel eesmärkidel.

Energia tootmise ja kasutamise määrab mitte meie roheline või mõnes muus värvuses mõttelaad, vaid elanikkonna maksevõime ja riigi rikkus ehk lihtsamalt öeldes – tooteühiku hind. On erinevaid hindade määramise võimalusi ja tabeleid. Kuid igal juhul on kõige odavam tuumkütus (0,07 kr/GJ) ja seetõttu paneb imestama mõnede meie juhtivate energeetikute ja aeg-ajalt Eesti Energia järsult eitav suhtumine tuumajaama rajamise perspektiivikusse Eestis. Peaaegu võrdsed on freesturvas (10 kr/GJ) ja põlevkivi (12 kr/GJ), kõik muud energiakandjad on kallimad. Pealegi on põlevkivi saastemaks riikliku kontrolli all, seega riiklikult doteeritud. Narva jaamade kasutegur (praegu u 30 %, uutes keevkihttehnoloogiaga kateldes u 35 %) oluliselt madalam kivisöekondensatsioonijaamade kasutegurist (u 40 %). Kütuse osa väljastatava energia hinnas on põlevkivijaamades vaid u 50 %, kivisöejaamades kuni 80%. Lisaks sellele tuleb põlevkivist märksa rohkem tuhka kui kivisööst. Põlevkivi lend- ja koldetuhk on aga praegu kehtiva jäätmeseaduse alusel ohtlik jääde.

Kavandades energeetika tulevikku, peame eelkõige arvestama, kust tuleb Eesti nügela tootmise ja ekspordi/impordi katastroofilise vahekorra juures raha maagaasi ja teiste kütuste (nt bensiin, naftasaadused) ostuks. Elektri suuremahuliseks impordiks puuduvad meil vahendid ja pealegi pole seda naaberriikidest kuskilt ka importida. Näiteks Soome jääb elektrit importivaks maaks ka pärast viienda tuumareaktori käivitamist. Seega energiaga peame me ennast lähematel aastakümnetel ise

kindlustama ja hoolimata alternatiivsete energiaallikate üha laialdasemast kasutamisest jääb meie elektritootmise selgrooks siiski kukersiitpõlevkivi, mille ressursid on väga suured – prognoosvaru 8 mld t (pluss uurimata Tapa maardla u 2,6 mld t), sellest tarbevarud u 5 mld t. Eesti maardlas oli 2003. aasta alguse seisuga maavaravarude bilansis põlevkivivaru arvel 23 kaeve- ja uuringuväljal 4,96 mld t, sellest aktiivvaruna 1,45 mld t. Lisaks kukersiitpõlevkivile on Eesti maapõues ka teine põlevkivi, radioaktiivsete ainete poolest rikas diktüoneemaargilliit, mille orienteerivad varud on 10–16 mld t. Ei tohi jätta märkimata, et põlevkivi kaevandamisel on suur poliitilis-majanduslik tagapõhi, sest Ida-Virumaa tööhõivest 15 % on seotud põlevkivienergeetikaga ja kui sellele lisada sekundaarne hõive, siis koguni 20 %. Põlevkivi kõige suurem eelis on see, et see on täielikult Eestile kuuluv maavara, mille stabiilne hind ja varustuskindlus sõltub ainult meist endist. Eesti Energia garanteerib 2016. aastal 85 % Eesti elektritarbimise tippvõimsusest, ja seda valdavalt endiselt põlevkivielektri näol. Ometi ei saa see jätkuda sama moodi igavesti. On ilmselge, et saastemaksude karmistumise korral tuleb peaaegu kogu elektri müügist saadav raha kulutada saastemaksudeks. Seetõttu on põlevkivienergeetika osatähtsuse järkjärguline vähendamine paratamatu.

Nõukogude võimu aastatel kasvavas elanikkond Eestis u 1,4 korda, tööliste ja teenistujate arv u 3,8 korda, tööstustoodangu maht u 4,2 korda, maavarade kaevandamine u 15 korda, elektrienergia tootmine aga u 100 korda. Viimased kaks on tekitanud keskkonnale suure koormuse. Aastal 2002 kasutas energeetika 91 % kogu Eestis võetavast veest (üle 1 mld m³), andis 97 % õhkuheitmetest, 86 % jäätmetest ja 23 % Eesti veesaastest. Sellele lisandub kurb tõdemus, et praegu kasutab Eesti ligikaudu 3,5 korda rohkem energiat ühe SKT ühiku kohta kui arenenud lääneriigid. Seega peab

meil esiplaanile nihkuma energia-säästlike tehnoloogiate täiustamine ja loomine ning energiaedastuse moderniseerimine, sest energia ülekandel energiaallikast vastuvõtjani või ühest vahepunktist teise on kaod lubamatult suured. Suured on kaod ka põlevkivi kaevandamisel. Rohkem tuleb kasutada kõikvõimalikke kohalikke kütuseid, sest nende abil saab energiatootmist paremini hajutada ja energiaedastuse kadusid vähendada. Energiatootmise hajutamine vähendab riigi julgeolekuriske, loob maapiirkondades uusi töökohti ja võimaldab paremini ära kasutada jääksoojust, mis praegu näiteks Narvas suuresti kaotsi läheb. Elektri- ja soojusenergia tootmine peavad lähitulevikus ühituma senisest tunduvalt paremini.

Vastavalt Euroopa Liidu keskkonnanõuetele ja Eesti ühinemistingimustele EL-iga pole tolm põletuskatelde kasutamine pärast 2015. aastat enam võimalik. Vastust aga, kuivõrd efektiivsed on uued keevkihtkatlad Narva soojusjaamades, meil tänaseks veel pole. Võimalik, et meie ootused ei täitugi. Sel juhul tuleb kavandatud strateegiat muuta, mida ongi juba korduvalt tehtud. Kui varasemas kütuse- ja energia-majanduse pikaajalises riiklikus arengukavas arvati, et aastaks 2010 võiks põlevkivi osatähtsus olla kõigest 47–50 % ja tekkinud vahe kataks maagaas (18–22 %) ja turvas, puit ning taastuvenergiaallikad (13 %), siis nüüdseks on kavandatud muutunud tunduvalt tagasihoidlikumaks ning energiatootmisel kavandatakse ka sel ajal lähtuda eeskätt põlevkivist. Lisaks uute plokkide ehitamisele Narva jaamadesse kavatakse renoveerida ka Ahtme SEJ.

Põlevkivienergeetika jätkusuutlikuks arenguks on vaja luua tingimused vabaks konkurentsiks ning sellega tagada efektiivsus ja lõpp-tarbijale stabiilne hind. Elektrituru avanemine 35 % ulatuses on kavandatud juba 2008. aasta lõpuks. Vaba konkurents ei tohiks tähendada aga kõikelukubavatust, sest kui me panek-

sime Eesti praeguse energiatootmise võistlema Ignalina tuumajaama odava elektriga või Venemaa alati võimalike ajutiste dumpinguhindadega, võime laostada kogu oma majanduse. Ka vaba turg nõuab mängureegleid ja riigipoolset mõistust turu reguleerimisel. Tippkoormuste katmiseks tuleb rajada teistel kütustel töötavaid väikejaamu ja eriti soosida koostootmisjaamade ehitamist.

Loomulik on meie ühinemine Euroopa Liidu ühtse elektri- ja gaasivõrguga. Kuidas saavutada aga turu valutu avanemine tegelikkuses ja kuidas see kõik mõjutab tarbija rahakotti, on veel ebaselge. Ebaselge on veel ka energiatootmise kaugperspektiiv. Gaasiküttel töötaval elektrit ja soojust koos tootval uuel ehitataval jaamal tuleks ühe megavati maksumuseks umbes 12 mln kr, kuid ohtlik on suur sõltuvus Venemaast ja teada pole ka gaasi võimalik hinnatõus. Tuulejaamal oleks see mõne miljoni krooni võrra suurem, kuid tuuleressursid on meil, nagu juba eespool öeldud, tagasihoidlikud ja kasutamiseks hootised. Roheliste propageeritaval biomassi kasutaval koostootmisjaamal on megavati maksumus pea kaks korda suurem. Tuumajaama ehituskulud on veelgi suuremad, kuid kompensatsiooniks oleksid heitmete vähesus, töökindlus ja väiksed käitamis-kulud. Ei tohi unustada sedagi, et meil on diktüoneemaargilliidi näol olemas ka arvestatav uraanikogus, mille tootmine lähiaegadel on küll ebareaalne, kuid tulevikus ilmselt võimalik.

Me ootame Eesti energeetikutelt palju, kuid energeetikute ettevalmistamine ja teadusuuringute toetamine selles valdkonnas on jäänud vaeslapse ossa. Ilma tugeva energeetikute kaadrita on progress riigile kõige olulisemas valdkonnas võimatu. Kuid, nagu ütles tuntud Iisraeli poliitik Abba Eban (1915–2002): „Ajalugu õpetab, et inimesed ja riigid käituvad mõistlikult alles siis, kui nad on ammendanud kõik teised võimalused!“ Nii on see Eestiski!

Miks säilitada ja arendada kaugkütet?



Anu Kesipaik,
EJKÜ tegevdirektor



Ülo Kask,
TTÜ soojustehnika
instituudi teadur



Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing

The Estonian Power and Heat Association



KAUGKÜTE

Tallinnas nagu teisteski Eesti linnades on kogumas populaarsust lokaalkatlamajade väljaehitamine kaugküttevõrku lülitatud elamutes. Samas on energiamajanduse planeerimine kaugkütte olemasolul kohaliku omavalitsuse tasandil nii tehnilis-majanduslikust ja sotsiaalsest aspektist kui keskkonna seisukohast väga tähtis, kuna tagab haldusterritooriumil: arenguks vajalike investeeringute kaitse, ressursside optimaalse kasutamise, varustus- ja tarbimiskindluse, soodsa ja stabiilse soojuse hinna, puhtama keskkonna ning alternatiivsed lahendused tuleviku soojusvarustuseks.

Eeltoodust lähtudes valgustame siinkohal uuringutel põhinevaid aspekte lokaalkatlamajade rajamise kohta kaugküttesüsteemiga ühendatud korruselamutesse. Nendega arvestamine peaks pärssima kohalike katlamajade ehitamise buumi ning aitama otsustajatel mõista, miks kaugkütte säilitamine ja arendamine on tuleviku jätkusuutliku arengu seisukohalt vajalik.

1.1 Tehniline aspekt

Lokaalkatlamajade rajamisel tiheasustatud piirkonda risustatakse hoonete ja asumite välisilmel ja ümbrust paljude näotute korstnate ning juurdeehitistega, mis nii või teisiti muudavad arhitekti poolt planeeritud hoonete proportsioone ja välimust. Katlamajade paigutamisega korruselamu katusele võib ülemiste korruste elanikel tekkida probleeme täien-dava müra ning vibratsiooniga, mida tekitavad töötavad ventilaatorid, pumbad jms ning katlamaja metallist välispiirded tuulte mõjul. Arvestada tuleb ka hoone konstruktsioonide kandevõimega, millest selguse saamiseks on vaja tellida ekspertiisi.

Korruselamu keldris võib tekkida veel rohkem tehnilisi probleeme kui katusekatlamaja puhul. Nimelt on keld-

risse paigaldatava katla võimsus ja kuumaveepaagi maht limiteeritud. Igal juhul tuleb projekt kooskõlastada OÜ-ga Tehnokontrollikeskus. Samas võib tekkida raskusi ka seadmete paigaldamisega nende gabariitide tõttu, kuna keldritel puuduvad reeglina vastavad montaažiavad või -luugid vundamendis ning lagi on madal. Lisaraskused kerkivad seoses akumulaatorpaagi paigaldamisega, kuna vaatamata kui tahes heale isolatsioonile levib paagist eralduv soojus selle kohal asuvasse korterisse. Kui kelder on elanike poolt kasutatav majanduskeldrina, peab akumulaatorpaagi isoleerimisele pöörama erilist tähelepanu.

Gaasikatla paigaldamine korruselamu keldrisse kätkeb endas ka potentsiaalselt suuremat ohtu kui katusel. Vaatamata töökindlale ohutusautomaatikale ei saa sellist ohtu päriselt välistada.

Heaks lahenduseks peetakse kuumavee akumulaatorpaakide kasutamist väikekatlamajade poolt teenindatavate elamute soojaveevarustuse organiseerimisel. Sellisel juhul peab väikekatlamaja lülituma "sisse-välja" vaid mõned korrad ööpäevas, kuumutades vett akumulaatorpaagis. Muul ajal toimub nii elamu soojuse kui ka sooja veega varustamine akumulaatorpaaki salvestunud soojuse arvelt. Kui soojushulk paagis ammendub, lülitub katel uuesti töösse.

1.2 Majanduslik aspekt

Tarbijatepoolne loodetav kokkuhoid soojusettevõtja suhteliselt suurte püsikulude proportsionaalse osa ärajäämisest asendub oma katlamaja eksploatatsiooni- ja teeninduskuludega, mis võivad esimesi isegi ületada.

Suured on kulutused normaalse soojaveevarustuse tagamiseks. Elamutes, kus soojaveetarvidus näiteks hommikustel tiptundidel, mil enamus inimesi kasutab duši, nõuab küllalt kiiresti soojushulka, mis tunduvalt ületab elamu kütteks vajaliku soojuse vajaduse, tekitab väikekatlamajade dimensioneerimisel hulgaliselt probleeme.

Olemasolevate toimivate süsteemide lammutamine põhjustab paljude väikes- te eralditegutsevate süsteemide loomise. Reeglina põhjustab selline restrukturee-

rimine juhtiv- ja teeninduspersonali suurenemist – st püsikulude osa suurenemist väljastatava soojuse hinnas. Analoogne olukord valitseb praegugi näiteks Tallinna väikekatlamajades, kus väljastatava soojuse hind on märgatavalt kõrgem suurtest soojustootmisettevõtetest väljastatava soojuse hinnast.

Pelgalt küttevajaduse rahuldamiseks võiks hoonesse paigaldada ainult ühe katla. Sel juhul monteeritakse sooja vee tootmiseks igasse korterisse elektrikütetel soojaveeboilerid. See omakorda eeldab hoone soojaveevarustuse süsteemi täielikku ümberkorraldamist. Korruselamute elektrisüsteem tuleb samuti ümber ehitada, kuna see ei ole üldjuhul ette nähtud sellise tarbimisvõimsuse liisandamiseks, mida nõuavad elektriboilerid. (Liitumistasu suureneva energiatarviduse eest, vajalikud ümberehitused hoonesisises elektrivarustuses ja u 100-l boileri soetamine tingivad eksterhinnangu järgi lisaks küttekatalamaja maksumusele lisakulutusi 15 000–20 000 kr korteri kohta).

Lokaalkatlamaja paigaldamine korruselamusesse on tehniliselt teostatav, kuid selle maksumus, eriti akumulaatorpaagi kasutamisega variant koos küllalt suure võimsusega soojavee soojusvahetiga läheb märgatavalt kallimaks kui analoogne katlamaja asutusele või ettevõttele, kus pole tarvilik suure soojaveekoguse garanteerimine tiptundidel. Paraku on hästiisoleeritud akumulaatorpaak suhteliselt kallis – u 30 % katlamaja maksumusest (lisandub ülalnimetatud katlamaja maksumusele).

Lokaalkatlamaja rajamise õigustamiseks arvestatakse tavaliselt vaid tema maksumust ning gaasi hinda, kusjuures eeldatakse, et katlamaja kasutegur on kogu aeg nende reklaamprospektides toodud maksimaalväärtusel. Tegelikult tuleb arvesse võtta kõik kulud, sealhulgas muutuvkulud (peale kütuse ka elekter, vesi, kanalisatsioon, kemikaalid) ning püsikulud (varuosad, remondimaterjalid ja -tööd, kindlustus, saastetasu jm). Samuti tuleb arvestada, et "sisse-välja" režiimil töötades on katlamaja aasta keskmine kasutegur tunduvalt madalam maksimaalsest. Erialakirjandus pakub sellisel režiimil töötava katla

aasta keskmiseks kasuteguriks 70–85 %. Mõistlik oleks arvestada ka amortisatsiooniga.

Turumajanduse tingimustes püüab ettevõtja saada maksimaalset kasumit. Turul (ka soojuse turul) küsitakse alati sellist hinda, mida konkurentsiolekord ehk turg võimaldab. Kuna gaaskütelt töötava lokaalkatlamaja suhtes on kütusetarnija vaieldamatult monopoolses seisundis, on väheusutatav, et lokaalkatlamaja soojuse tarbijad jäävadki maksma u 20 % kaugkütte soojusest madalamat hinda, samal ajal kui turg võimaldab võtta kaugkütte soojuse hinnale lähedast hinda.

Alati jääb ka teatud hulk tarbijaid, kes ei suuda oma katlamaja rajada või ei soovi kaugküttest loobuda. Reeglina on tegemist vähekindlustatud osaga elanikkonnast. Kui soojuse realiseerimine kaugküttevõrgus peaks tulevikus oluliselt langema, võib järelejäänud tarbijatele kaugkütte soojuse hind tõusta vastuvõetamatusse kõrgusse.

Ettevalmistamisel on energiamaks, mis kehtestatakse igale müüdavale kütuse ühikule. Seega kasvab kütuse hind ka lokaalkatlamajade omanikele, sest energiamaks hakkab sisaldama saastetasu, mis lisandub igale müüdava kütuse ühikule (praegu väikekatlamajade omanikud saastetasu ei maksa), ja aktsiisi.

Energiaühenduse seadusest lähtuvalt tuleb hakata auditeerima ka elumute katlamaju. Seegi tõstab kulutusi.

Tallinna Tehnikaülikooli soojus- tehnika instituudi majandusarvutustest järeldub, et tiheasustuspriirkondades tuleb igal juhul eelistada kaugkütelt lokaalküttele. Esiteks on see majanduslikult tasuvam (rekonstrueerimise tasuvusaeg lühem) ja teiseks keskkonna saastamine tunduvalt väiksem.

Tiheasustuspriirkondades, näiteks Tallinnas Lasnamäel, kus tarbijad saavad soojust boilerjaamadest neljatorusüsteemi kaudu, on otstarbekas minna üle kahetorusüsteemile ja paigaldada tänapäevased soojussõlmed. Selline variant on tasuvam (14–23 aastat), võrreldes lokaalküttele paigaldamisega (üle 22 aasta).

Tiheasustuspriirkondades, näiteks Tallinnas Mustamäel, kus tarbijad saavad soojust kahetorusüsteemi kaudu, on mõlemad rekonstrueerimise variandid võrdse tasuvusajaga (~27 aastat väikseima intressiga). Tasuvam on siiski kaugküte, kuna vähemalt 22–27 aasta pärast tuleb katlamaja (põhiseadmed) asendada, sest lokaalkatlamaja amortiseerub selle aja jooksul. Siinjuures tuleb märkida, et lokaalkatlamaja eluiga (maks-

maalselt 22–27 aastat) on tunduvalt väiksem kui kaugküttesüsteemil (tänapäevase soojusvõrgu eluiga võib vabalt olla 40–50 aastat). Pärast seda, kui lokaalkatlamaja on end tasunud, amortiseerub see mõne aasta jooksul täielikult, sellal kui kaugküttevõrk on pärast rekonstrueerimise tasuvuse perioodi töövoimeline veel teist samapalju aastaid.

Regioonides, kus kaugküte on juba olemas, ei ole mõtet minna üle lokaalküttele. Selle asemel on otstarbekas järk-järgult rekonstrueerida olemasolevat kaugküttevõrku ja soojussõlmi.

Lokaalkatlamajade rajamine on mõistlik oludes, kus kaugkütet ei ole, näiteks ühepereelamute piirkonnad ja üksikud objektid kesk- ja äärelinnas kaugel kaugküttevõrkudest, ning seal, kus kaugküttevõrku rohkem koormata ei saa või on selle laiendamine tehniliselt keerukas ja kallis.

1.3 Varustuskindluse aspekt

Märkimisväärne lokaalküttele osakaalu kasv asula soojusvarustuses tõstatab põhjendatult varustuskindluse küsimuse. Lähtudes Euroopa Liidu energiapoliitika põhisuundumustest varustuskindluse kohta on tiheasustuspriirkondades soovitatav arendada kõiki kütmisviise koos reservkütuste kasutamise võimaluse väljaehitamise. Riigiasutustes, munitsipaal-, haridus- ja tervishoiuasutuste haldusalas olevates ettevõtetes peaks reservkütuste kasutamise võimaluse väljaehitamine olema kohustuslik.

Kahe kütuse nõue tõstab lokaalküttele varustuskindlust, mis on väga oluline, arvestades kütteperioodi pikkust Eestis ning valitsevat välisõhu temperatuuri. Teisest küljest suurendab see nõue lokaalküttele üleminekuks vajalikke investeeringuid, mis omakorda mõjutab lokaalküttele konkurentsivõimet kaugküttega. Arvestades soojusvarustuse sotsiaalset tähtsust, on kummatigi tegu põhjendatud nõudmisega.

Soojusvarustuse kvaliteet mõjutab potentsiaalse tarbija eelistusi kahest aspektist: soojusvarustuse pidevus ja säästliku tarbimise võimalus.

1.4 Sotsiaalne aspekt

Kolmveerand soojusetarbijatest elab tiheasustatud piirkondades (Tallinnas, Pärnus, Tartus jne), mistõttu kaugküttele soojuse hinna ja tarbijate maksejõulisuse tasakaal on oluline tegur asula majandusliku edukuse tagamisel. Liialt suur eluasemetoetuste osakaal linna või valla eelarves pärsib arenguid muudes valdkondades (Tallinnas moodustab eluasemekompensatsioon toi-

metuleku kindlustamise summadest 80 % ringis).

Eluasemekulud moodustavad Tallinna keskmise leibkonna aastasissetulekust ligikaudu ühe neljandiku, kusjuures suurem osa on need just kaugküttele olevates korruselamutes.

Iga kaugküttevõrgust lahkunud tarbija võib halvendada soojusettevõtja majanduslikku olukorda, millele viimane reageerib omakorda hinna tõusuga. Nii veereb sotsiaalsete probleemide ratas uuele ringile.

1.5 Keskkonnakaitse aspekt

Euroopa Liidu välisõhu kvaliteedi hindamise ja kontrolli direktiiv 96/62/EÜ sätestab õhu kaitse põhilised eesmärgid, millest üks olulisemaid on **säilitada välisõhu kvaliteeti piirkondades, kus kvaliteet on hea, ja parandada õhu kvaliteeti teistes piirkondades.**

Vastavalt Planeerimisseadusele määratakse detailplaneeringuga kindlaks tehnovõrkude ja -rajatiste paigutus. Seega eeldab piirkonna soojavarustuse põhimõtete muutmine detailplaneeringu koostamist, mille käigus võib vastavalt Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanauditeerimise seadusele nõuda keskkonnamõju hinnangut. Lisaks detailplaneeringu koostamisele ja keskkonnamõju hindamisele lasub saastealika valdajal teatud juhtudel kohustus taotleda välisõhu saasteluba, maksta saastetasu, aru anda välisõhku paisatud saastekogustest.

Soojusvarustuse üleminekul väikekatlamajadele kaob potentsiaalne võimalus kasutada tulevikus katlamajades lämmastikoksiidide ja vääveldioksiidi püüdeseadmeid. Väikekatlamaja omanikele käiks ilmselt ülejõu vastavate püüdeseadmete paigaldamine. Lisaks saastetaseme tõusule võib katlamaja korstna ebaõnnestunud asukoht põhjustada naaberelamike elanike nurinat, kui pole arvestatud asjaoluga, et suitsugaasid võivad teatud ilmastikutingimuste korral kanduda naaberelamike aknast sisse. Eriti peab seda silmas pidama seal, kus majad on väga erineva kõrgusega.

Tallinna Tehnikaülikooli soojus- tehnika instituudi keskkonnanarvutustest järeldub, et üleminekul kaugküttele lokaalkatlamajade kasutamisele asula õhu kvaliteet halveneb, mistõttu pole täidetud nõue säilitada olemasolevat (head) õhu kvaliteeti. Liikluse elavnedes laienevad suurtes linnades piirkonnad, kus võidakse ületada aasta keskmise saastetaseme (peamiselt NO_x) piir- ja sihtväärtusi.

Plastjätmete utiliseerimine koos põlevkiviga

Natalja Prjadka, Laine Tiikma,
TTÜ Põlevkivi Instituut

20. sajandit on nimetatud plastmasside sajandiks. Plastmass- ja sünteetilisest kiust valmistatavate toodete nimistu pikeneb. Osa neist, nt nailonsärgid, krimpelen- ja lavsaanülikonnad ning kleidid on leidnud tee prügimäele. Sinna viiakse plastmassmööbel, kunstnahktooded, kasvuhoone- ja pakendikile, ning sama saatust ootavad ka praegu veel kõige nõutavamad tooted. Plastjätmeid on olmeprügis 8 % (kuni 20 % prügi mahust), vaid 2–3 % plastjätmeid taaskasutatakse. On oht, et 21. sajandit hakatakse nimetama prügisajandiks.

Erinevalt biolagunevatest jätmetest lagunevad plastjätmed väga aeglaselt. Seega aja jooksul nende osatähtsus prügis tõuseb, prügilad muutuvad plasttoodetega pikitid te-

hismägedeks, mille põlengutes eralduvad kasvuhoonegaaside kõrval väga mürgised gaasid, nt dioksiinid.

Plastjätmed kui orgaanilised materjalid on põlevad, nende kütteväärtus on kõrge (40–50 MJ/kg [1]). Samas on nende põletamine tehniliselt raske: heitgaaside tahmasus, madalast sulamistemperatuurist tingitud restide ummistumine ning, mis kõige olulisem – mürgiste gaaside eraldumine. Polüvinüülkloriidi (PVC) (nt kunstnahk, vahariie, plastaknaraamid, elektrijuhtmete isolatsioon) põlemisel eraldub vesinikkloriidhape (soolhape), mis soodustab dioksiini teket. Vahtkummi lähtematerjalist polüuretaanist eraldub mittetäielikul põlemisel vesiniktsüaniidhape



(HCN – sinihape), pakendi- ja külmutisoleermaterjalina tuntud kergest valgest poorsest vahtpolüstüreenist eraldub benseen ja tolupeen.

Plasti utiliseerimisviise on palju, sobivaima tehnoloogia valikul tuleks lähtuda selle struktuurist ja lagusaaduste koostisest. Vastavalt sellele kasutatakse neid kemikaalide (ka plastide) või vedelkütuste toot-

OÜ Märga Monte pakub mitut teenust:

- puidujätmetega (saepuru, hakkpuit) köetavate täisautomaatsete katlamajade ehitamine
- õli ja gaasiga köetavate täisautomaatsete kohtkatlamajade ehitamine (võtmed kätte)
- tahkekütusel (puuhalud, kivisüsi, tükkpuidujätmed) töötavate katlamajade ehitamine



Esimese hakkpuidukatlamaja ehitas OÜ Märga Monte 1996. aastal Vastselliina koolile. Viimati ehitati Taani Kuningriigi toetusel Tõstamaale katlamaja (pildil), milles on Soome firma Arimax 0,7-MW täisautomaatne katel ja põlevkiviõlil töötav katel võimsusega 0,5 MW.



Halupuudega köetavad katlamajad

Vedelkütuse pidev kallinemine ning tööpuudus maakohdades ajendab ehitama halupuudega töötavaid katlamaju. OÜ Märga Monte on neid rajanud mitmesuguse võimsusega. Eramutes kasutatakse 15–30-kW katlaid, mille juurde kuuluvad kogumispaak, automaatikaseadmed ja soojaveeboiler. Niisugune katlamaja töötab automaatselt, vaid 1–2 korda päevas tuleb kollet puuhalgudega täita.

Keskküttesüsteemide ehitamine

OÜ Märga Monte ehitab ja rekonstrueerib ka keskküttesüsteeme. Oleme ehitanud

keskküttesüsteeme näiteks ühele Räpina haldushoonele ja Avinurme kultuurikeskusele ning rekonstrueerinud Inju lastekodu (mille hooned on muinsuskaitse all) ja Tartu Mäe lastekodu keskküttesüsteemid.

Omavalitsuste soojusmajanduse arenguplaanide väljatöötamine ja soojusmajanduse tasuvusuuringud

Soojusmajandus on suuri investeringuid nõudev majandusharu. Märga Monte aitab igal konkreetsel juhul leida sobivaim lahendus.

OÜ Märga Monte, Pilve 16, Märga, 51015 Tartu maakond, tel: 07 493 597, faks: 07 493 497, e-post: monte@kiirtee.ee

miseks [1]. Alifaatseid süsivesinikke sisaldavate vedelkütuste saamiseks on otstarbekas pürolüüsida polüolefiine, s.o väikese ja suure tihedusega polüetüleen (PE) ning polüpropüleen (PP). Kui tahetakse saada tsetaanarvu tõstvaid pika kõrvalahelaga monotsüklilisi ühendeid, tuleks lähtuda polüstüreenist [2].

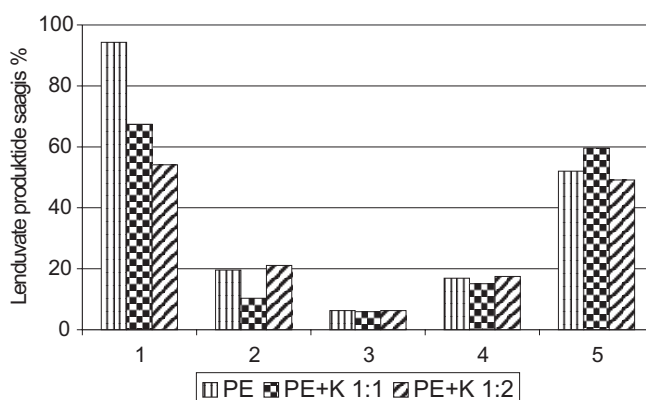
Kahjuks sisaldavad plastjätmed peale nn "kasulike" jäätmete ka eespool nimetatud PVC-d, mille pürolüüsil eraldub seadmeid korrodeeriv vesinikkloriidhape, samuti polüetüleentereftalaati (PET), millest pürolüüsil eraldub vähe vedelsaadusi, kuid palju õli happearvu tõstvat tereftaalhapet. Plastide pürolüüsil tekkivad küllastumatud ühendid kalduvad seismisel polümeriseeruma. Lisaks sisaldab osa plastjätmetest orgaanilisi ja anorgaanilisi täiteaineid ning on dubleeritud paberi või tekstiiliga. Plastjätmete kvalifitseeritud taaskasutus eeldab jäätmete sorteerimist. Nüüdisajal oleks üheks nõutavamaks tööjõuks muinasjutust tuntud Tuhkatriinud, kes sorteeriks plastjätmed nende koostisest lähtuvalt.

Plastjätmete kogus Eestis, nende kasutamise võimalused ja kasutamise tegelik seis ning vastavad õigusaktid on toodud artiklis [3]. Kuigi plastjätmete kogus Eestis ei ole suur (2000. aastal 63 126 t), on nende taaskasutamine vajalik nii ökoloogilisest kui ka majanduslikust aspektist.

Kohtla-Järve gaasigeneraatoris katsetati kummijätmete (10–20 % põlevkivi massist) utmist (pürolüüsimist) koos põlevkiviga [4]. Tahke soojuskandjaga seadmes Narvas saadi 1999/2000 majandusaastal 8035 tonnist peenestatud kummijätmetest 2491 t õli ja 562 000 m³ gaasi [5, 6].

Polüetüleen

TTÜ Põlevkivi Instituudis uuritakse plastjätmete pürolüüsi ja kopürolüüsi põlevkiviga vedelkütuste saamiseks nii tavarõhul standardsetes uttetingimustes (Fischeri retort) kui ka autoklaavis rõhu all [7]. Retordikatsete saaduseks oli vahataoline



Joonis 1. PE pürolüüsil ning PE ja kukersiitpõlevkivi (K) kopürolüüsil lenduvate ühendite kogusaagis (1) ja jaotus keemistemperatuuri järgi: 2 <250, 3 250–300, 4 300–340, 5 >340 °C %.

Figure 1. Total yield of volatile products obtained by semicoking of PE and by copyrolysis with kukersite (K) (1), and of their distillation fractions: 2 <250–300, 4 300–340, 5 >340 °C, %

	Mineraalne Mineral matter	C	H	O+S+N
PE, PP	0	85,7	14,3	0
PVC plastifitseerimata	0	37,1	4,6	Cl 58,3
PVC plastifitseeritud*	0	53,3	6,9	7,2 (+Cl 32,6)
Kukersiit	49,3	39,2	5,0	6,5
Kilt	83,0	12,0	1,3	3,7
Poolkoks	77,2	21,1	0,8	0,9

Tabel 1. Lähtematerjali iseloomustus %.

Table 1. Characterisation of the compounds used %

* Plastifikaator dioktüülfitaat C₆H₄(COOC₈H₁₇)₂. Plasticizer dioctyl phthalate C₆H₄(COOC₈H₁₇)₂.

Saadused. Products	Pürolüüs. Pyrolysis			Kopürolüüs PE-ga/Copyrolysis with PE (1:1)		
	PE	Kukersiit	Kilt	Kukersiidiga	Poolkoksiga	Kildaga
Gaas	12,59	11,40	3,24	9,77	7,00	20,44
Õli	86,03	15,53	6,73	55,23	43,88	29,82
Asfalteenid	0,85	0,92	1,56	2,10	1,37	1,45
Tahke jääk	0,53	72,15	88,47	32,90	47,75	48,29
Õli koostis						
Alifaatsed SV*	78,8	14,4	35,7	65,7	61,8	27,2
Monoaromaatsed SV	4,7	2,1	8,1	4,4	11,5	22,8
Polüaromaatsed SV	14,4	30,5	25,1	12,2	24,6	19,7
Heteroühendid	2,1	53,0	31,1	17,7	2,1	30,3

* SV – süsivesinikud

Tabel 2. Pürolüüsisaadused ja pürolüüsiõli koostis %.

Table 2. Yield of pyrolysis products and the composition of pyrolysis oil, %

mass, millest põhiosa kees temperatuuril üle 340 °C (joonis 1).

Kukersiitpõlevkivi (kukersiit), selle poolkoksi ning Eesti teist põlevkivi – diktüoneemakilta (kilt) (tabel 1) pürolüüsi autoklaavis koos polüolefiinidega ja eraldi, et selgita-

da nende mõju plastmassist saadava õli saagisele ja koostisele.

Muudeti pürolüüsi kestust ja temperatuuri. Saadud õli koostis määrati õhukesekihilise- ja gaasi-vedelikkromatograafia abil (tabel 2 ja joonis 2).

Alifaatsete süsivesinike ahela tunduvat lühenemist täheldati kopürolüüsil diktüoneemakildaga (joonis 2).

Eespool märkisime diktüoneemakilda tugevat mõju PE lagunemisele pürolüüsil. Sellest tingituna uuriti kildalisandite mõju PE-le põhjalikumalt (joonis 3).

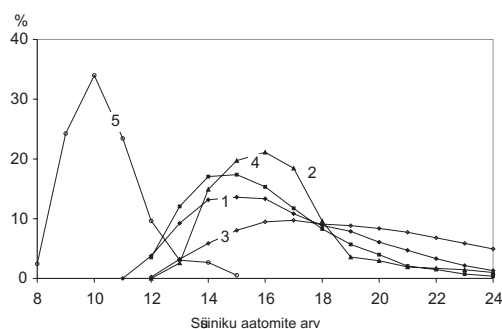
Polüvinüülkloriid

Kuigi PVC osakaal plastjäätmete massis ei ole suur, umbes 6–12 %, on just tema see tilk tõrva meepütis, mis rikub kogu saadava vedelkütuse, kahjustab seadmeid ja põhjustab dioksiiniteket. Pürolüüsil eralduva vesinikkloriidhappe saagis PVC-st on 58 %. Hape tekib temperatuurivahemikus 200–340 °C, seega enne õliteket [8]. Seepärast pööratakse jäätmate utiliseerimisel erilist tähelepanu eralduva vesinikkloriidhappe sidumisele, milleks on kasutatud naatriumhüdrosiidi (seebikivi) vesilahust, lubjakivi, metallioksiide. Põlevkivi mineraalosa sisaldab lubjakivi, savimineraale, vähesel määral sulfiide ja sulfaate. Antud töös kasutati kloori sidumiseks põlevkivi poolkoksi, varieerides selle kogust PVC suhtes 0–5 g/g PVC kohta. Kloori sisaldus PVC-s, õlis ja tahkes jäägis määrati Mohri meetodil [9], vette adsorbeeritud gaasifaasis sisalduv kloor määrati KOH-ga tiitrimisel. Eralduva kloori jaotumine gaasi ja tahke jäägi vahel on toodud joonisel 4.

Saadud tulemused näitasid, et poolkoksi 5-kordsest kogusest piisab plastifitseeritud PVC-s sisalduva kloori sidumiseks. See sisaldas 44 % kloorivaba plastifikaatorit, järelikult plastifitseerimata PVC puhul oleks olnud vaja eralduva kloori sidumiseks 9–10 g poolkoksi 1 g PVC kohta.

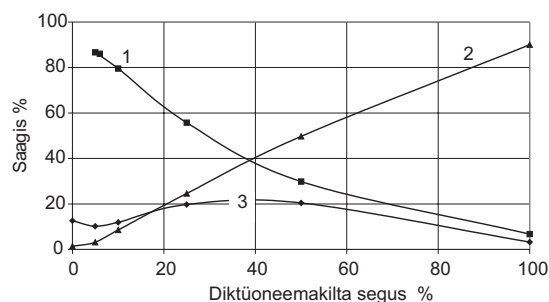
Kokkuvõte

Polüolefiinide uttesaaduseks Fischeri retordis põlevkivi standardtingimustel oli vahataoline mass, mis andis destilleerimisel vähe vedelat õli. PE pürolüüsil autoklaavis tekkis kuni 90 % vedelsaadusi (õli) ja kuni 10 % gaasi. Tahket jääki koos as-



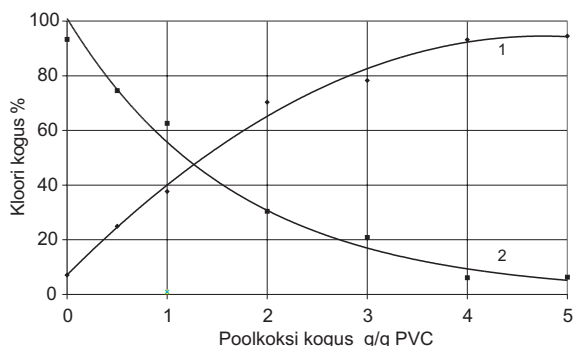
Joonis 2. Alifaatsete süsivesinike jaotus (%) pürolüüsiõlis: 1 PE, 2 kukersiit (K), 3 PE+K, 4 PE+poolkoksi, 5 PE+diktüoneemakilt.

Figure 2. Distribution of oil aliphatic hydrocarbons (%): 1 PE, 2 K, 3 PE+K, 4 PE+semicoke, 5 PE+dictyonema oil shale



Joonis 3. Pürolüüsisaaduste saagis (%) olenevalt PE-le lisatud diktüoneemakilda kogusest: 1 õli, 2 tahkejääk, 3 gaas.

Figure 3. Yield of pyrolysis products (%) depending on the quantity of dictyonema shale added: 1 oil, 2 solid residue, 3 gas



Joonis 4. Plastifitseeritud PVC-st eraldunud kloori jaotumine koksi (1) ja gaasi (2).

Figure 4. Distribution of chlorine between solid residue (1) and gas (2) in the pyrolysis of PVC plastisol.

falteenidega tekkis vaid 1 %. PE lagunemine algab temperatuuril 400 °C, sobiv pürolüüsiteperatuur on vahemikus 475–500 °C, kestus olenevalt temperatuurist vastavalt 30–20 min. Veelgi pikemaajalisel pürolüüsil väheneb õli saagis ja halveneb selle koostis (väheneb alifaatsete ja monoaromaatsete süsivesinike ning suureneb polütsükliiliste ja heteroühendite osakaal). PE ja kukersiidi kopürolüüsil sünergismi õli saagisele ja koostisele ei täheldatud.

Diktüoneemakilda mineraalosa mõjus polüolefiinide lagundamisele katalüsaatorina – suurendas gaasi saagist ja vähendas süsivesinike ahela pikkust. Suurenes ka õli külastamatuse aste. Mõju sõltus lisatud kilda kogusest (optimaalne kogus 5 % PE massile). Polüolefiinsete plastjäätmate lisamine kukersiitpõlevkivile suurendas õli saagist ning alifaatsete süsivesinike sisaldust ja vähendas heteroühendite osakaalu. PVC ja kukersiitpõlevkivi

poolkoksi kopürolüüs näitas, et poolkoksi ja vast veel paremini põlevkivi abil on võimalik pürolüüsil eralduvat vesinikkloriidhapet siduda.

Tänuavaldus

Uurimistöö on tehtud Eesti Teadusfondi grantide 5359 ja 5360 toetusel, mille eest autorid on tänulikud.

Kirjandus

1. Plastic waste management. Ed.: N. Mustafa. (1993) Marcel Dekker: N-Y. Basel. Hongkong, 413 pp.
2. Uddin, A., Koizumi, K., Murata, K., Sakata, Y. (1997) Thermal and catalytic degradation of different types of polyethylene into fuel oil. – Polymer Degradation and Stability, 56, 37–44.
3. Tiikma, L., Prjadka, N., Veski, R.

(2003) Plastjäätmel – paljutõotav lähtematerjal taastuvvedelkütustele. Rmt.: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Neljanda konverentsi kogumik. In: Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Fourth Conference Proceedings. Peatoimetaja/Editor-in-chief V. Tiit. Tartu, 2003, 129–135. (Summary: Plastics waste – promising raw material for renewable liquid fuels, 135.)

4. Joonas, R., Yefimov, V., Pulemjotov, L., Doilov, S. (1997) Waste tires as raw material for producing alternative liquid fuel. – Oil Shale, 14, 1, 67–75.
5. Senchugov, K., Kaidalov, A., Shaparenko, L., Popov, A., Kindorkin, B., Lushnyak, V., Chikul, V., Elenurm, A., Marguste, M. (1997) Utilization of rubber

waste in mixture with oil shale in destructive thermal processing using the method of solid heat carrier. – Oil Shale 14, 1, 59–66.

6. Estonian Energy 1991–2000 (2001) Ministry of Economic Affairs. Tallinn, 86 pp.
7. Tiikma, L., Luik, H., Pryadka, N. (2004) Co-pyrolysis of Estonian shales with low density polyethylene. – Oil Shale, 21, 1, 79–89.
8. Horikawa, S., Takai, Y., Ukei, H., Azuma, N., Ueno, A. (1999) Chlorine gas recovery from polyvinyl chloride. – J. Anal. Appl. Pyrol, 51, 167–179.
9. Chakrabarti, J.N. (1978) Methods of determining chlorine in different states of combination in coal. In: Analytical methods for coal and coal products, 1, 323–345.



Siiri Treufeld,
EAHI konverentside projektijuht,
e-post: siiri.treufeld@eahi.ee



Keskkonnafoorum 2004

töö riigiga erasektori poolt vaadatud. Riigi seisukohta käsitles veel Tarvo Roose (Keskkonnainspeksioon): kuidas riik peab sekkuma – kas vaid karistama või omalt poolt ka toetama ettevõtete keskkonnasäästlikku tegevust.

Teises sessioonis hinnati Eesti keskkonnakorraldust ja otsiti teid edasiliikumiseks (Harry Liiv, Keskkonnaministeerium). Ilona Graenitz (GLOBE Europe) jagas pikaajalist keskkonnavalase seadusloome kogemust Euroopa Liidus, rääkis Eesti võimalustest selles kaasa rääkida ja tutvustas EL-i keskkonnamaksude süsteemi.

Kolmas sessioon oli pühendatud jäätmemajandusele. Arutati, mis on ja mis ei ole võimalik jäätmete majandamisel, milline on tootja vastutus (Ilmar Jõgi, EMEX – AS Eesti Metalliekspord), kuidas pakendeid taaskasutada, kuidas hakkama saada kohalikele omavalitsustele pandud

jäätmeveo korraldamisega (Jüri Randmäe, Keskkonna- ja Jäätmehoolduskeskus).

Viimases sessioonis käsitleti rohelist maksureformi. Kas luua heaoluühiskond keskkonna arvel (Valdur Lahtvee, Eesti Keskkonnujuhtimise Assotsiatsioon), milline on loodusressursside õiglane hind, täpsemalt, mismoodi arvestada keskkonna väliskulu (e kaudseid mõjusid), toote/teenuse hinda (Jaana Aps, Balti Keskkonnafoorum) ja milline oleks rohelise maksureformi mõju keskkonnale, majandus- ja sotsiaalelule, riigi(kassa)le, kohalikele omavalitsustele, ettevõtjatele ja kodanikele (Marek Strandberg, Eestimaa Looduse Fond).

Kui külastate EAHI kodulehekülge (<http://www.eahi.ee/foorumid/foorum.php?fid=61>), leiate sealt materjale Truusa, Roose, Graenitzi, Randmäe, Lahtvee ja Apsi ettekannete kohta.

26. mail 2004 korraldas Eesti Avaliku Halduse Instituut (EAHI) Rahvusraamatukogus teise Keskkonnafoorumi. Kui esimene foorum keskendus teemale „Kodanik ja keskkond“ (vt ajakirja eelmisest numbrist, lk 31), siis teisel käsitleti laiemat teemaderingi. Avaettekande tegi Riigikogu liige Andres Tarand. Ta käsitles säästvat arengut: miks peame keskkonda kaitsma ja säästma.

Sessioonis „Ettevõtlus–keskkond–riik“ rääkis Jüri Truusa Keskkonnaministeeriumi esindajana, mida teeb riik ettevõtete keskkonnategevuse arendamiseks, Peep Pobbul (Eesti Raudtee, EKJA) rääkis aga, milline peaks olema koos-

Globaalsest hapnikuprobleemist ja õhuhapniku tarbimisest Eestis



Arno-Toomas Pihlak,
tehnikakandidaat, KBFI,
e-post: pihlak@kbfi.ee

Hapnik (O_2) on Päikesesüsteemi üks levinumaid, seejuures eluks, energia tootmiseks ja tööstuslikuks tarbimiseks vajalikumaid elemente, kuid ka ainus loodusvara, mille tekke ja tarbimise kohta puuduvad igasugune regulaarne arvestus, aruandlus ja statistika ning millel pole ka hinda. Õhuhapnik on loodusvaradest kõige ülemaailmsest ning kogu eluslooduse (ainuraksetest kuni inimesteni) jagamatu ühisomand, mille säilimise eest on inimkond vastutav tulevaste põlvkondade ees, kuna tarbib O_2 evolutsiooniga mitte ette nähtud tehnoloogilistes protsessides, tundmata seejuures muret selle tagajärgede pärast meie planeedi loodusele.

Õhuhapniku globaalne bioloogiline (fotosünteesiline) aastatoodang on viimase 600 mln aasta jooksul kõikunud 200–240 mld t vahel, seejuures ei ole toodang geoloogilistes ajastutes muutunud üle 4–5 %. 1980. aastate alguses hinnati seda 200–210 mld t/a [1]. Mittebioloogiliste protsesside (lämmastikoksiidide fotolüüs ja vesiniku lendumine maailmaruumi) osatähtsus on selles toodangus kaduvväike – ~11,2 mln t/a ehk 0,006 %. Hapniku olemasolu mitme Jupiteri kaaslase atmosfääris lubab oletada, et juba Maa atmosfääri tekkimise algstaadiumil, ammu enne roheliste taimede tekkimist, võis atmosfäär rikastuda basaldi moondu misel tekkiva endogeense ning vee radiolüüsi toimel erituva radiolüütilise hapnikuga. Need protsessid ilmselt toimivad ka tänapäeval, ainult nõrgemalt [1–4]. Hapniku looduslik tarbimine ja tootmine on sadu miljoneid aastaid olnud omavahel väga täpselt tasakaalus ning isegi selle väike-

sed ja aeglasel hääb (4–5 % miljoni-aastate jooksul) on põhjustanud suuri muudatusi eluslooduses [1].

20. sajandi jooksul kasvas Maa elanike arv 1,62-lt kuni 6,08 mld-ni ja see jätkub. Vastavalt kasvas toodang ka majanduses. Fossiilkütuseid põletades kulub hapnikku keskmiselt ~2,5 korda rohkem kui kütust. Sõltumata põletatava kütuse liigist tekkib iga kasutatud kilogrammi hapniku kohta keskmiselt $Q_p = 12632 \pm 541 \text{ kJ} = 3,51 \pm 0,15 \text{ kWh}$ energiat [6]. Nii on hapnik juba tuhandeid aastaid olnud inimkonna peamine energiaallikas ning kasutatavate põlevsegude põhikomponent. Fossiilkütuste põletamist ja hapniku tööstuslikku tarbimist ei ole loodus oma arengus ette näinud. See toimub atmosfääris talletatud hapniku varude arvelt, mis aegamööda vähenevad. Oht seisneb evolutsiooni-protsessis kujunenud hapniku loodusliku tootmise ja tarbimise väga täpse bilansi rikkumises ja kontsentratsiooni vähenemises õhus. Kohati on tänapäeval selle sisaldus välisõhus vähenenud kuni 20,6–20,7 % [5, 6]. Kui kaevanduse õhus hapnikusisaldus väheneb kuni 20 % või alla selle, tuleb viibimata lõpetada töö ja väljuda kaevandusest. Ruumides, kus hapnikusisaldus õhus on väiksem kui 16 %, on viibimine ilma isoleeriva hapnikuaparaadita eluohtlik ja ohutustehnika nõuetega keelatud. Ajavahemikus 1980–1995 kasvas maailmas hapniku aastane tööstuslik tarbimine 25,3-lt kuni 30,7 mld t-ni ehk 5,4 mld t võrra. Samal ajal vähenes metsade pindala maailmas ~200 mln ha võrra (troopilised vihmametsad moodustasid nendest ~85 %), ja see-tõttu hapniku bioloogiline aastatoodang ~10,1 mld t võrra. Mõlema protsessi koosmõju on võrdne hapniku aastatoodangu vähenemisega 15,5 mld t, ehk 7,8 % võrra hapniku 1980. aasta toodangust. Seega on inimtegevuse tagajärjel 15 aasta jooksul toimunud hapnikutoodangu hälve olnud geoloogilises minevikus esinenud looduslikest katastroofilistest hälvetest ~2 korda suurem ja miljoneid kordi kiirem ning võib tähendada uue globaalkatastroofi algust, mille võimalikke ulatust ja tagajärgi me ei oska praegu isegi aimata [7].

Atmosfääris sisalduv hapnik (~ $1,2 \cdot 10^{15}$ t) on meie planetaarne hapnikuväru. Sellest moodustab meile kätte-

saadava tarbevaru ainult see osa, mida saab siduda oksüdeerumisel. See hapniku hulk on määratud esmajoonel Maa fossiilkütuste, biosfääri biomassi ning õhu käes oksüdeeruvate looduslike materjalide (näiteks sulfiidmaagid) varudega. Kui kütuste tarbimise kasvutempo ei vähene, siis nende globaalsed tarbevarud ja neile vastav potentsiaalne hapniku tarbevaru (~1637 mld t) ammendatakse ~2040. aastaks ja reservvarud ning neile vastav hapniku tarbevaru (~2594 mld t) umbes aastaks 2090. Siis saabub meie tsivilisatsioonile paratamatu lõpp juba 21. sajandi viimasel veerandil, sest see rajaneb põhiliselt fossiilsel ja teiste orgaaniliste kütuste hapnikuga oksüdeerimisest saadaval energial. Vastasel juhul see katastroof lükkub mõnevõrra edasi. Olukorda raskendab veelgi hapniku ja kütuste tarbimisega paratamatult võrdeliselt kasvav CO_2 , H_2O , SO_2 , NO_x jt heide atmosfääri ja sellest tingitud happevihmad ja katastroofilised kliimamuutused, mis võivad piirata isegi olemasolevate varude kasutamist, see omakorda võib esile kutsuda negatiivseid majanduslikke ja sotsiaalseid nähtusi ning muid probleeme.

Eelnevas lõigus oli üks aga: "kui kütustetarbimise tempo ei vähene". Lahendusi vähendada fossiilkütuste tarbimist otsitakse, tagatud lahendusi veel ei ole. Seega seisab inimkonna ees viivitamatut lahendamist nõudev ülesanne – enne kui on hilja, alustada hapniku antropogeense tarbimise ja bioloogilise ning radiolüütilise taastootmise üleilmset uurimist ja statistilist arvestamist selgitamaks olukorra tõsidust ja töötamaks välja strateegiat võimalike negatiivsete tagajärgede vältimiseks või leevendamiseks. Erilist tähelepanu on vaja pöörata alternatiivsete energiaallikate rakendamisele. Neid mõtteid väljendas autor esmakordselt 1999. aastal III Ülemaailmsel mäendusosalasel ökoloogiakongressil Moskvast ja hiljem, 2000. aastal Moskvast, rahvusvahelisel konverentsil "Maapõue evitamine ja ökoloogiaprobleemid – pilk XXI sajandisse", kus autori asjakohaseid ettepanekuid toetati otsustega alustada hapnikumonitoringut [8, 9] määrtööstuses. Aastate 2001 ja 2003 mai kuul toimusid Tallinnas UNESCO egiidi all rahvusvahelised regionaalnõupidamised teemal "Hapnik ja keskkond", milledest võtsid osa Ees-

ti, Venemaa ja Läti ja teadlased. Võeti vastu hapnikuprobleemi fundamentaalteaduslike ja rakenduslike uuringute programm. Nõupidamiste eesmärgiks oli tõestada selle ettevõtmise praktilist vajadust ja taotleda UNESCO-lt uue teaduslik-rakendusliku globaalprojekti "Hapnik ja keskkond" käivitamist [10, 11].

Eesti majandustegevuse ja energia-bilansi kohta avaldatud andmetele toetudes uuriti orienteerivat õhuhapniku tarbimist Eesti tööstuses aastatel 1980–2000, kasutades juba varem ajakirjanduses avaldatud metoodikat [6, 12]. Meie kohalik potentsiaalne hapniku tarbevaru on määratud meie põlevkivi (4071 mln t, 1999. a. seis, arvestades saagise koefitsienti 0,81), turba (2396,7 mln t, 1991) ja puistute metsa (319,8 mln t, 1999) varuga ning moodustas kokku $6009,8 \cdot 10^6$ t O₂. Sellest: põlevkivi $3590 \cdot 10^6$ t O₂ (aktiivne varu $1082 \cdot 10^6$ t O₂), turvas $2181 \cdot 10^6$ t O₂ (aktiivne varu $1398,5 \cdot 10^6$ t O₂) ja puistute metsavaru $238,8 \cdot 10^6$ t O₂ [13]. Eestis on olemas veel tuleviku maavaraks (kütuseks ja metallurgia toormeks) nimetatud diktüoneemaargilliiti. Selle geoloogilised varud Eesti piirides ulatuvad ~64 mld t ja selle vastav hapniku tarbevaru orienteeruvalt $24,7 \cdot 10^9$ t, moodustades niiviisi 80,4 % Eesti potentsiaalsetest hapniku kogu tarbevarudest. Kahjuks ei ole veel senini selle maavara kompleksse kasutamise tehnoloogiat välja töötatud.

Tööstuslik hapniku tarbimine on Eestis järjekindlalt vähenenud 42 095 600 t/a 1980 aastal kuni 40 445 600 t/a 1990 aastal (165 000 t/a), siis riigikorra muutudes, järsult kuni 22 500 000 t-ni 1995. aastal (3 589 000 t/a), ja edasi taas aeglasemalt kuni 20 293 000 t-ni 2000. aastal (441 400 t/a) [13]. Vastavalt on aastatel 1990–2000 Eesti tööstuslik aastane hapniku tarbimise koormus vähenenud 805-lt kuni 449-t-ni km². Põhjused – majanduse ja tootmise jätkuv allakäik nii enne kui ka pärast Nõukogude Liidust eraldumist. Majanduse reorganiseerimine uutel liberaalsetel eramajanduse alustel pole seda suundumust suutnud peatada.

Seni on vähe käsitletud tahkete tootmis- ja olmejäätmete oksüdeerumiseks kuluva hapniku hulga hindamist [14, 15]. Maardu fosforiidikarjääri puistangutesse on maetud ligi 335,3 mln t kobestatud mäemassi, sealhulgas hapniku suhtes väga aktiivset diktüoneemaargilliiti 71,7 mln t ja 32,9 mln t glaukooniitliivakivi. Nende madaltemperatuurseks oksüdeerumiseks kulub aastas vastavalt 440 200 ja 80 200, kokku üle

520 000 t õhuhapnikku ehk ~118 000 ha metsa aastane hapnikutoodang [14]. Kui palju neelavad hapnikku veel põlevkivikaevanduste ja rikastusvabrikute aherainemäed, prügilad ja muud objektid Eestis, on veel uurimata.

Ajavahemikus 1990–2002 on Eesti elanikkond vähenenud 1 569 174-lt kuni 1 361 242 inimeseni ja aastane hapniku kogutarve hingamiseks 972 800 t-lt kuni 858 900 t-ni, kuid kuna elanikkonna vähem kui 15-aastaste vanuserühma osalus hapniku tarbimises on samas ajavahemikus vähenenud 7,5 % -st kuni 5,6 %-ni, on vanemate elanikerühmade arvel Eesti elaniku keskmise hapnikutarbimine tõusnud 0,620-lt kuni 0,631 t-ni/a (maailmas kokku oli 1995. aastal 0,591 t [6]). Kui

palju kulub Eestis hapnikku aastas kodu- ja metsloomade hingamiseks ei ole veel uuritud.

Ülaltoodust näeme, et meil on hapnikuprobleemi kohta ühtteist teada, samas kui laiemalt võetuna on tegemist väga keerulise kõikehõlmava globaalprobleemiga, millele ei ole seni pööratud vajalikku tähelepanu, vaatamata sellele, et inimkond oma igapäevases tegevuses pidevalt komistab selle poolt esile kutsutud ilmingutele. Just seetõttu on vaja kiirustada probleemi lahendamist. Sellele viitasid ka aastatel 2001 ja 2003 Tallinnas UNESCO egiidi all läbi viidud I ja II Rahvusvaheliste regionaalsete koordinaatsiooninõupidamiste otsused ja tegevusprogrammid [10, 11].

Kirjandus

1. Бгатов В. И. История кислорода земной атмосферы. Недра: Москва. 1985. 88 с.
2. Bogdanov, R., Pihlak, A.–T. Water radiolysis, a possible source of atmospheric oxygen. – Oil Shale, 2002, 19, 1, 75–87.
3. Pihlak, A.–T., Bogdanov, R. V. Conditions of molecular oxygen formation during water radiolysis in the early stages of the Earth's existence. In: II International coordination meeting OXYGEN AND ENVIRONMENT. Theses of the reports. WOF: Tallinn. 2003, 62–64.
4. Вовк И. Ф. Радиализ подземных вод и его геохимическая роль. Недра: Москва. 1979. 231 с.
5. Johnsen M. A., The greenhous effect. – Aerosol Age, 35, 1, 38–42.
6. Пихлак А.–Т. А. Проблема кислорода: потребление, воспроизводство, ресурсы. – Экологическая химия. 2000, 9, 3, 151–174.
7. Pihlak, A.–T. Hapniku probleem – mis see on? Rmt.: Rahvusvahelise regionaalsete koordinaatsiooninõupidamise "HAPNIK JA KESKKOND" materjalid. 17. ja 18. mai 2001. Tallinn, Eesti. – WOF: Tallinn. 2002, 58–66.
8. Пихлак А.–Т. Проблема кислорода и горное производство. В кн.: III Всемирный конгресс по экологии в горном дел, 7-11. сент. 1999 г. Москва. Том I. ННЦ ГП-ИГД им. А. А. Скочинского: Люберцы. 1999, 298–309.
9. Пихлак А.–Т. А. Кислород – проблема XXI века. – В кн.: Освоение недр и экологические проблемы – взгляд в XXI век. Международная конференция. Доклады. ИздаГН: Москва. 2001, 121–129.
10. Региональное координационное совещание по теме «Кислород и окружающая среда» (Решение. Программа). – Экологическая химия. 2001, 10, 3, 209–215.
11. Второе Международное региональное координационное совещание по теме «Кислород и окружающая среда» (Решение. Программа). – Экологическая химия 2003, 12, 2, 132–137.
12. Пихлак А.–Т. А. Проблемы изучения и учета потребления кислорода атмосферы в промышленности. – Открытые горные работы. 2001, 1, 12–18.
13. Pihlak, A.–T. Õhuhapniku tööstusliku tarbimise arvestamisest. Rmt.: II Rahvusvaheline koordinaatsiooninõupidamine HAPNIK JA KESKKOND. Ettekanne teesid. WOF: Tallinn. 2003, 86–89.
14. Пихлак А.–Т. А. Поглощение кислорода отвалами фосфоритового рудника Маарду (Эстония). В кн.: Материалы второй международной конференции «Ресурсовоспроизводящие, природоохранные технологии освоения недр». Москва, 15–18 сентября 2003. Изд. РУДН: Москва. 2003. 375–379.
15. Титова А. В., Пихлак А.–Т. А. Степень влияния твердых бытовых отходов на изменение содержания кислорода в атмосфере. *Ibid*, 380–381.



Eesti Geoloogiakeskuse publikatsioonid

Publications of the Geological Survey of Estonia

Eesti Geoloogiakeskus. Geological Survey of Estonia

Kadaka tee 82, 12618 Tallinn, tel: (372) 672 0094, fax (372) 672 0091,

e-mail: egk@egk.ee, URL: <http://www.egk.ee>



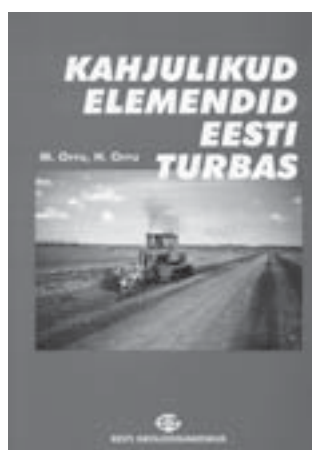
Perens, H. Paekivi Eesti ehitistes I. Üldisloomustus. Lääne-Eesti. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 2003, 132 lk.

Rikkalikult värvifotodega (347) varustatud raamat sisaldab kaheksa maakonna andmete põhjal tehtud üldistusi Eesti olulisemate ehituspaeliikide esinduslikkuse ja kasutusulatuse kohta ning Saaremaa, Hiiumaa, Läänemaa ja Pärnumaa paehtitiste uurin-gute tulemusi, mis annavad ülevaate ka kohalike ja Eesti enimkasutatud paeliikide vahekor-rast ehitistes.



Eesti Geoloogiakeskuse aastaraamat 2002. Toimetaja M. Kukk. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 2003, 143 lk. (Summary in English „Annual of the Geological Survey of Estonia“, pp 3-7.)

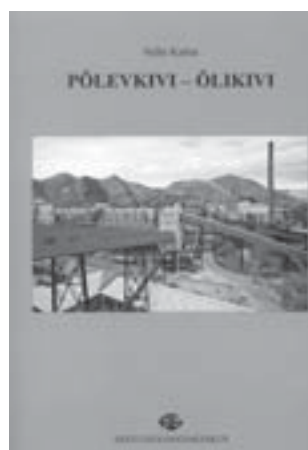
Aastaraamat 2002 on kokku 70 referaati regionaal-, hüdro- ja üldgeoloogia ning maavarade kohta. Referaadid on valdavalt koostatud autori-nimede tähestikulises järjes-tuses. Vastavat numeratsiooni on kasutatud ka aine-, autori- ja kohanimede registris. Raamatu lõpuosas on toodud statistilised andmed Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafondi 2002. aasta tööde kohta ning antud nimekiri asutuse isik-koosseisust (seisuga 1. juuli 2003).



Orru, M., Orru, H. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 2003. 144 lk + CD-ROM.

Raamat annab esimeses osas ülevaate kahjulike elementide (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, S, Sr, Th, U, V ja Zn) sisaldusest Eesti turbas 64 soo näitel. Raamatu teises osas uuritakse leviku statistilisi seaduspärasusi ja seonduvaid keskkonnaprobleeme. Samas püütakse välja selgitada kontsentratsiooni, millest antud elementide kahjulik mõju algab ning kuidas kahjulikud mõjutused väljenduvad. Raamatu lõpus arutletakse turba alternatiivsete kasutusvõimaluste üle, samuti selle kasutamist raskmetalle siduvates

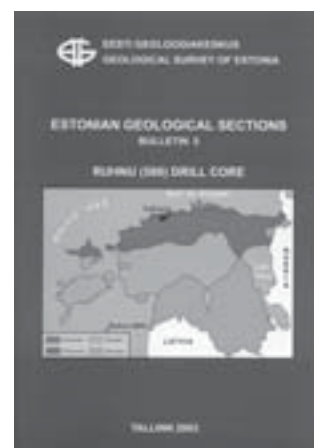
puhastussüsteemides. Raamatu juurde kuulub ka CD, mis sisaldab täiendavalt graafikuid, tabeleid, kaarte jm materjali, kokku enam kui 700 ühikut. Samal teemal lk 16.



Kattai, V. Põlevkivi – õlikivi. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 2003, 162 lk. (Summary in English “Oil Shale – Source of Oil”, pp 139–142, in Russian pp 143–152.)

Raamatus antakse ülevaade põlevkivi ja põlevkiviõli koostisest, omadustest, ressursist ning kasutamisest. Põhitähelepanu on suunatud Eesti põlevkivimaardla tootsa kihindi kui termilise töötlemise toorme kvaliteedi põhinäitajatele. Põlevkiviõli ressurss on määratud kogu kihindi ja diferentseeritult kihikompleksside osas kaeve- ja uuringuväljade kaupa. Raamat kui teatmeteos võiks pakkuda huvi põlevkiviuurijatele, -kaevandajatele ja -kasutajatele ning looduskaitsega seotud

inimestele, sh üliõpilastele, õppejõududele ja kooliõpetajatele.



Estonian Geological Sections. Bulletin 5. Ruhnu (500) Drill Core. Editor A. Põldvere. Geological Survey of Estonia. Tallinn, 2003. 70 pp + CD-ROM.

The Ruhnu (500) drill hole, one of the deepest in Estonia, penetrates the upper 3.2 m of the Estonian Mesoproterozoic crystalline basement. Cambrian (41.4 m), Ordovician (105.8 m), Silurian (454.9 m) and Devonian (138.3 m) sedimentary rocks are covered by 7.8 m thick loose Quaternary deposits. The macrolithological characterization of the drill core was completed through joint efforts of many specialists. All descriptions were supplemented with the results of thin-section studies and various chemical, mineralogical and grain-size analyses. Appendixes 2–31 on the CD-ROM.

Eesti Geoloogiakeskuse trükiseid saab osta EGK raamatukogust

Kadaka tee 82, Tallinn 12618

Tel: (372) 672 0094 ja 672 0072, faks (372) 672 0091

e-post: m.sakson@egk.ee

Information about publications: e-mail:

m.sakson@egk.ee, URL: <http://www.egk.ee>

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest aastatel 2002–2003

Ülevaade võtab kokku 2002. ja 2003. aasta jooksul ajakirjanduses kajastamist leidnud sündmused. Nagu varem, leiata tärniga (*) viidete nimekirja ülevaate lõpust. Olgugi, et ka seekord ei sirvitud kõiki Eestis ilmunud ajalehti ja ajakirju, võimaldas pikem periood luua tolmunust kohati tervikpilti, kohati aga takistab viideteküllus ladusat lugemist. Erinevalt varasemast on kasutatud Interneti-otsinguid nendest väljaannetest, kus seda sai märksõna abil teha. Nagu varasemaid, tuleks alljärgnevat ülevaadet võtta siiski vaid kui sidusat teksti sündmustest, mis aitab lugejal vajadusel soovitud artiklit leida. Loetavuse huvides on püütud tekstidest või pealkirjadest välja noppida olukorda paremini tabavaid ütlusi. Ruumi kokuhoidu taotlusest tingituna kirjandusviidetes aasta järele punkti ei pandud. Sama eesmärgi taotletakse enamlevinud lühendi EE kasutamise AS Eesti Energia tähenduses. EE kirjandusviitena tähendab ajakirja „Eesti Ekspress“. Euroopa Liidu asemel kasutame lühendit EL. Koostaja ei püüdnud reeglina oma seisukohta lugejale peale suruda ja seal, kus oli vastandlikke arvamusi, püüti ka neid kajastada.

Kyoto ja Rio

Keskkonnakaitsjate guru Lester R. Brown arvab, et vaid turumajandus võib päästa keskkonna, tegutsemiseks aga jääb ikka vähem aega (PM 9.9.3). 2002. aastal täitis 10 aastat ÜRO jätkusuutlikule arengule pööratud konverentsist (EP 5. ja 26.8.2). Kyoto kliimakokkulepe sõlmiti tänu Rio tippkohtumise eeltööle (EP 31.8.2). Küsimus, kas Kyoto protokoll viiakse ellu ilma Bushita (kes tunnustab samas inimestevuse suurt mõju EP 5.6.2), on olnud tükk aega päevakorras (Luup 3/02, EP 3.9.2, 5.10.2). Kahjuks kaugenevad osa EL-i riikidest (Iirimaa, Hispaania ja Portugal) Kyoto eesmärkidest (EP 9.5.3). Küsitavusi on lisaks USA-le (PM 30.8.2) olnud veel Kanada ja Venemaaga (PM 22.4.2, 3. ja 6.12.3, EP 31.8.2, 1.10.3, ÄP 1.10.3), olgugi, et just Venemaa saaks lepingust enam kasu (PM 4. ja 8.12.3, ÄP 4. ja 13.12.3). Viimane on korduvalt lubanud lepet ratifitseerida (EP 4.9.2, ÄP 6.9.2, 23.7.3, 12.12.3, PM 30.9.3), Eesti tegi seda (EP 4.9.2). Venemaal loodi keskkonnakaitsjate vastu võitlejate liikumine (EP 15.3.3). Johannesburgis toimus ÜRO maailma säästlikku arengu tippkohtumine (EP 26.8.2, 31.10.2, PM 28.8.2, 3. ja 5.9.2, ÄP 29.8.2, 12.9.2), mitte eriti edukalt (EP 2.9.2). Eesti esindajate hulgas oli ka nõunik, kes on oma sõnavõttudes ametlikult naeruvääristanud Eesti alternatiivenergeetika arendajaid (EP 26.8.2). Bush on jõudnud kahe aastaga teha üle 50

keskkonnakahjuliku otsuse ja selle abil taganud vabariiklaste parteile toetusraha (EP 25.1.3). See pole aidanud USA-l vältida eelarves musta auku (ÄP 17.9.3), millel pole arvata-vasti otsest seost sama kuupäeva uudisega, et Eesti kohal laiub hiiglaslik osooniauk (PM 17.9.3). Pentagonis arvatakse, et looduskaitse takistab sõjaväe väljaõpet (EP 6.6.3), meil on selgunud, et Vene sõjaväest järele jäänud reostus katab 2 % Eestist, mille koristamiseks oleks vaja 55–60 mld kr (EP 18.6.3, 16.7.3). Hea uudis on, et Pentagon otsib keskkonnanohutut laskemoona (ÄP 9.9.3). USA teadlased on välja uurinud, et abielulahutused ja suurperekondade arvu vähenemine ohustab loodust (PM 17.1.3), kristlik mõtteviis loob alused selle parandamiseks (EP 8.5.3). USA-s uuritakse ka võimalust saada oma rikkalikest söe- ja biomassivarust vesiniku ning selle energeetilist kasutamist (ÄP 5.3.3). USA naftagigandid maksavad ka kliimauuringute eest, kuid kurjad keeled väidavad, et teaduslik töö on küll viimane, mis rahastajaid huvitab (EP 2.6.3). Kliimat mõjutab ka bioloogilise mitmekesisuse vaesumine (EP 8.3.2). Osa loodusõnnetusi püütakse ajada El Niño kaela (EP 27.6.2, PM 3.9.2). Teine ülemaailmne veeuputus on veel olemata (EP 17.8.2), kuid üleujutused on sagedasemas (PM 2.9.2, ÄPL 2.10.2, EP 11.11.2). Eesti kliimamuutused on olnud suured (EP 6. ja 10.7.2, 15.8.2, 14.9.2, PM 15. ja 16.8.2, ÄP 15.8.2, EE 22.8.2) ja need on kergesti mõjutatavad, piltlikult kajaka tiivalöögiga (Horisont 6/02, EP 18.11.2). Vaadeldud aeg oli kuuma (EP 14. ja 20.3.2, 31.12.3, PM 17. ja 29.7.3, 9.9.3) ja külmarekordite (PM 13.1.3, EP 3.5.3) ning hiigelreostuste ja muude keskkonnakatastroofide aasta (EP 3.9.2, ÄPL 2.10.2, PM 31.12.2), tulemas on kuumad suved ja lörtsised talved (ÄPL 2.10.2) ning talvekülmad võivad Eestist kaduda (EP 11.8.3, PP 11.8.3). Aprill 2003 üllatas lumehangedega (PM 13.5.3), kevad tormidega (EPT 2.5.3, PM 3. ja 17.5.3), sügis veeuputusega Ida-Virumaal (EP 8.8.3, PM 7., 9., 23. ja 26.8.3), tuha- ja poolkoksimaed muutusid ohtlikeks (EP 9.8.3, ÄP 12.8.3). Euroopa kannatas üleujutuste all (PM 6.1.3), suve lõpus aga ei tahtnud palavus taanduda (EP 2., 14. ja 16.8.3, ÄP 6.8.3, ÄP 18.12.3), ohvreid loeti kokku 20 000 inimest (EP 13.12.3), paavst palus taevalt vihma (EP 11.8.3). Muutuv kliima on muutnud maakera rohelisemaks (PM 9.6.3). Gröönimaa jää sulamine võib Euroopasse väga külma talve tuua (EP 18.1.3, 22.11.3). Kliimamuutuste leevendamiseks tuleks rohkem kasutada taastuvenergiaallikaid (KT 1/02) ja jäätmeid (KT 5/03), vähen-

dada aga aerosooliheidet (EP 7.6.3). Enim saastatud on Põhja-Aafrika ja Lähis-Ida linnad (EP 3.5.3). EL kavatseb lähiaastatel juurutada üleeuroopalist kasvuhoonegaaside kvootide müümise süsteemi (PM 8. ja 13.3.2). Arenenud riikides kehtivad või on kavandamisel CO₂ saastekahjutasu 200–1000 kr/t (meil 7,5 kr/t), EL-is kavandatakse 10 USD/t (ÄP 8.11.2, ÄPL 19.11.3). EL tõstab hüppeliselt energiamakse, põlevkivi tuleks maksudega toetada (PM 29.10.3), teised näevad selles põlevkivi metsikut edasipõletamist (ÄP 25.11.3). Eesti võiks sooja õhu müügist (CO₂ börs) saada miljoneid (PM 2.12.3).

Enamik kasvuhoonegaasidest tulenevaid probleeme on tihedalt seotud õhuhapniku tarbimisega. Hapnikku, meie planeedi olulisimat loodusvara, peetakse ammendamatuks varuks. Kas see aga on nii (EL 10/02)?

Kuni vanuseni 60 aastat suureneb jänese-kapsakuusikus (ÄPL 2.10.2) hektaritagavara kõige kiiremini, suurim on süsihappegaasi sidumisvõime. Edaspidi kasvukiirus aeglustub. Norra teadusasutused on välja selgitanud, et kui kasutada 1 tm puitu alternatiivsete materjalide asemel, väheneb CO₂-heit atmosfääri järgmiselt: energiana söe asemel – 700 kg, energiana õli asemel – 600 kg, kergbetooni asemel ehitistes – 800 kg, terase asemel ehitiste kandekonstruktsioonides – 500 kg, akendes alumiiniumi asemel – 1200 kg (*EM 3/02).

Natura 2000 ...

Natura 2000 võrgustikku pole meil vaja Euroopa, vaid iseenda jaoks, käivitamine on tingitud samas Eesti liitumisest EL-iga (PP 2.8.2), kuid võrgustik ei tähenda veel majandustegevuse keelamist (ÄP 21.10.3).

Eesti maismaast on kümnendik kaitse all, sh 0,17 % loodusreservaatidena (ÄP 29.4.2). Eestisse tuleb 300 loodushoiuala (EP 2.4.2), mille kaitsekord seniste kaitsealadega võrreldes on leebem (PM 1.4.2). Looduskaitset korastab EL-is linnudirektiiv ja loodusdirektiiv (ÄPL 19.11.3). Looduskaitsealade täisehitamine tuleb peatada (ÄP 29.4.2).

Kuna Natura-alad on enamasti märjad alad, siis vaatleme alljärgnevalt, mida tehti meie soodes ja roostikes enne Natura-ajastut. Rahvusvahelise märgalade päeva juhtlause oli „Pole märgalasid, pole vett“ (PP 31.1.3), väidetakse, et turba kaevandamine ohustab veevaru (*EL 2–3/03), kaotades vee kaevudest (EL 10/12), märgalatippeatlased pidasid konverentsi (PM 1.7.3). Rahvusvahelisel rabapäeval avas Nigula looduskaitseala uuendatud õppe-rajaja sohu (PP 25.7.3). Arheoloogid leidsid Keava kandist 11.–13. saj pärit kasetohust

sootee (EP 18.7.3).

Soo (raba) on mõeldud nii teadusuuringuks kui puhkamiseks-matkamiseks (EP 18.1.2 City, PP 17.5.2, ÄPL 13.2.2, ÖL 17.8.2, Siiliga Serviti 12.9.3, Arter 16.10.3). Ajakirjandusest käisid läbi järgmised sood: Marimetsa raba (LL 1.11.2), Suursoo (Suru raba) (ÄPL 4.10.2), Tolkuse raba (PP 3.6.3), Rüütli raba (ÄPL 3.1.3), Põhja-Kõrvemaa ja Meenikunno raba (Meie mets 3), Eesti-Läti piiriülesed sood (PP 2.9.3), Soomaa viie aastaajaga (Aktivist 3/02, EP 17.1.2, 8., 12. ja 16.2.2, ML 7.2.2, Horisont 5/02, PM 29.11.3). Sohu ei peaks minema nii, et koduteets kaob ära (PM 1.10.3).

Kirjanik Andres Ehin arvab, et pole kauge aeg, mil meie soode põosatagused on täis brittidest linnuvaatlejaist (PM 7.8.2). Meil on näiteks haruldane rabapistik (PM 25.1.3) ja muudki huvitavat (ÄPL 12.6.3). Kanadas ja EL-is ollakse huvitatud meie metsamarjadest, ka mustikast (ÄP 10.4.2, 10.6.2), mida aastal 2002 oli piisavalt (PM 22.8.2), aga ikka mindi ka Soome korjama (PM 9.8.2).

Legendi järgi sündisid Porkuni ujuvsaared heinasületäiest, tegelikult hammustab veevool aeg-ajalt tükikese turbaset kaldast ja nii need saared tekivad. Turismiobjektina võiks neist kasu lõigata, kuid kohalikel on hoopiski kava neid kallurisse ajada ja minema vedada (EP 1.2.2, EE 8.5.3), kuivanud järve põhja koristada lasknud vallavanem sai 5000 kr trahvi (ÄP 21.7.3).

Rabas on viidud läbi rabaallveeujumismaa-ilmameistrivõistused (PM 26.8.3), Eestis har-rastas üks töökollektiiv juba laukahüppeid (EP 6.10.3). Sport on osa kultuurist, kuid suure-maks kultuurisündmuseks tuleks siiski pidada Rakvere Teatri suveteatri etendust „Põdernaine“ soos (EP 13.5.2, 18.6.2).

Kas kunagi hakatakse rääkima Natura-folkloori? Kui tahetakse öelda midagi mõjuvalt, kut-sutakse tihti sood appi: Ilves kirjutas soo-inimestest ja demokraatiast (PM 10.10.2), sohu vajunud Concordia ülikooli natist püüti kinni saada (EP 9.4.3). Eesti metsaärimees kõndi-vat kui soorajal, kus üks vääratus lõpeb para-tamatult mülkasse vajumisega (ÄP 28.11.3). Ütemistest oli kaugemale läinud Saddam, kes hävitas Iraagi sooraablased e madanite kogu-konna (EP 11.3.3).

Roostikud. Eurofeerumisel laieneb eelkõige kaldataimestiku võõnd, vohama hakkab pilli-roog ja hundinui (Loodus 2/03). Seesama pil-liroog aitab hapnikupuuduses veekogu. Need tuleks vihku koguda, tipud pealt ära lõigata ning roo otsapidi jääauku suruda, et jääauku-de kiiret külmumist ära hoida. Kulu ja pilliroog kipub põlema minema (PP 13.5.2). See on ka põhjuseks, miks rannaniitude uuendamiseks sobivad hobused, kes meelsasti näksivad isegi kulu, lisaks maitsevad neile hästi peenemad oksad, noorem pilliroog ja ka kadakavõrsed (PP 9.4.2, EE 16.10.3), rannaniidu hooldaja-teks on ka õti mägiveised (ÄP 7.10.3). Pool-looduslike alade hooldajad saavad riigilt toetusraha (ÄP 14.10.3). Suisa poole aprillini soo-vitab keskkonnateenistus puhastada tulega rannaniidud kuivanud pilliroost ja kulust (PP 19.3.2, 4.4.3). Pilliroorisoomid on väga toit-ainerikkad ja kuivatatult ning peenestatult võib neidki leivajahusse panna (PP 12.7.2). Matsa-

lu looduskaitseala ja Lotmanid pälvisid Euroo-pa diplomi ja raha (EP 4. ja 9.10.3). Roog on meie saartel uuesti moodimisev katusemater-jal (EP 28.7.3). Millalgi on loota koostootmis-jaama, mis kasutab hundinuia (*Horisont 1/02). Pilliroogu saaks peenendada (u 12 000–15 000 t/a) ja pressida brikkideks. Saksamaa, Taani ja Rootsi oleks sellele tootele põhjatu turg 40–50 euro/t). Kahjuks ei sisalda pilliroog talvel briketti kooshoidvat kleppmassi (*LE 25.3.3). Mere ülejutatud roostik võib sageli olla suurema maamaksuga kui korralik suvila-krunt (PM 15.7.3). Matsalu roog ehib Taani ja teiste riikide katuseid (EP 15.3.3, ÄP 25.3.3). Kunstroostikud. Haanja vald kavandas 1,45 mln kr maksva puhasti, kus reovett puhasta-vad (EP 5.4.2) hundinuiaid (AP 4.2.2). Märg-alafiltrites kasutatakse taimi üksnes kasvusub-straadina, põhitöö teevad taimevartel ja juures-tiku ümber elavad mikroobid (ÄP 28.5.3). Puit-taimed kasutavad heitvees leiduvaid toitaineid (EL 2–3/03). Taimed aitavad vett puhastada ka raskmetallidest ja arseenist (EP 10.10.2) ning toota biomassi kütteks (*ÄPL 19.10.3). Nabala bioväljakud on mõeldud paarisaja inimese te-kitatud heitvee puhastamiseks (ML 24.4.3). Kohtla-Järve kavatseb väikelinnaosade reovett hakata puhastama pilliroo abil, samalaadne puhastusseade avati KIK-i toetusel Viljandi-maal 250 elanikuga Kõo asulas, kus vee pu-hastamiseks kasutatakse pilliroo asemel küll hundinuiaid (PR 13.9.2). Vohnjas ja Kihle-veres hakatakse heitvett puhastama pajuvõsa, hundinuiaide jt puhastusvõimeliste taimedega (VT 18.9.2).

Karuputk. Üle 40 aasta tagasi silotaimeks toodud surmavalt mürgine Sosnovski karuputk (*Heracleum sosnowsky*) on levinud üle Eesti, mida pole suutnud teha Krimmist 1865. aastal kaeraga tulnud Rakvere raibe (EE 24. ja 31.7.2, 22.8.2). Lõpuks alustati putke levikuala kaardistamise ja võitlusega (EPT 27.3.3, 13.10.3, HM 17.6.3, LL 27.6.3, PM 19. ja 29.7.3).

Soomaa ehitati esimest Eesti põhupakimaja (ÄP 30.7.3).

Euroopa Liit

Enne Euroopa Liitu oli IME, mida meenutatakse peamiselt seoses ümmarguste daatumitega (EP 26.9.2). Siis oli üheks küsimuseks oma raha, nüüd euroraha. Vastupidiselt Milton Friedmani (ÄP 18.6.3) ennustusele, pole Euroopa rahaliit kokku kukkunud (EP 16.6.3). EL lubab Eestile miljardeid (EP 12.4.2, ÄPL 2.10.2, ÄP 16. 21.10.2, 3.12.2), vast isegi roh-kem kui oskame kasutada (ÄP 27.5.2, 11.6.2). Vaja parandada vaid haldussuutlikkust (PM 7.6.2, ÄP 23.12.2) ja projektide kirjutamise oskust (PM 17.6.2, EP 13.5.3, ÄP 16. ja 18.7.3, 10.10.3, EP-Tark mees taskus 9/02). Seda enam, et enim euroraha panevad tasku ametnikud (ÄP 11.10.2), kuna struktuurifondi-de ettevalmistus on riiklik monopol? Ametnikel aga napib keskkonnavaliseid teadmisi (ÄP 9.6.3). Abi võiks saada loodusfondist, kuid nende tegevust koondab projektide lõppemine (EP 28.6.3, 4.11.3). Samas aga on ELF-ist ku-junenud Eesti kasumiahnete ettevõtete hirm (EP 21.10.3). Ka on petised euroraha ootel (EP 18.3.3). Või toob EL-iga liitumine 6–7 kor-

da loodetud kasust suurema kahju (ÄP 28.6.2). Clinton lubas Eesti-visitil aidata meid üle EL-i lävepaku (PM 20.6.2). Eesti töusis maailma konkurentsivõime tabelis (PM 2.5.2). Vaatlusalusel perioodil on euroläbirääkijatele (PM 14.12.2) antud nõu seista vastu sealt tule-vatele rumalustele (ÄP 11.12.2). Eesti peab ka jälgima EL-i keskkonnanõudeid (PM 24.1.3, ÄP 28.8.3). Säastva arengu põhimõtted alga-vad inimesest (PP 4.4.3).

Eestil oli kandidaatriikidest suurim jooksevkon-to defitsiit (ÄP 19.7.3) ja majanduskasv lõuna-naabritest tagasihoidlikum (ÄP 22.5.3). Likvid-sust likvideerida pole siiski Rein Otsassoni ar-vates vaja (ÄP 18.7.3, 6.8.3).

Oktoobris 2001 vastu võetud EL-i taastuva energia direktiiv kohustab majandusühendust aastal 2010 tootma 12 % koguenergiast (soo-jus + elekter) ja 22,1 % elektrist "roheliselt" (EL 1/02), seades kontrollarvud ka igale liikmesrii-gile. Eestis tuleks enam arvestada ka sellega, et EL-is juhendatakse uuest energeetikapro-grammist INTELLIGENT ENERGY–EUROPE 2003–2006 (KT 5/03).

Eesti esitas taotluse ka põlevkiviüüringute ra-hastamiseks ja põlevkivitööstuse jaoks parima olemasoleva tehnoloogia (BAT) väljatöötamise finantseerimiseks, kuna ainuüksi ühe uue, efektiivse ja keskkonnasõbraliku põlevkivitoh-noloogia väljatöötamine maksab sadu miljo-neid kroone. BAT arendamine nii põlevkivi-energeetikas kui ka põlevkivimikalaalide vald-konnas tähendaks jätkuvat ekspertide tasemel läbirääkimisi Euroopa Komisjoniga eesmärgi-ga ühineda Sevilla saasteennetuse protsessi-ga (PR 15.5.2, *ML 1.8.2). Oodatakse toetus-raha ka Ida-Virumaa arengusse (EK 8.8.2, 19.9.2), samuti elektrijaama tuhaärrastus-seadmete (KT 4/02) uuendamiseks koos jaa-panlastega (EK 19.9.2, PM 28.5.3). Lendtuuk ja muu õhusaast toovad veel probleeme ja re-gulatsioone juurde (KT 2 ja 5/02, 3 ja 4 ja 6/03, Siiliga Serviti 12.9.3), nimetame näitena suur-test põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste piiramise direktiivi 2001/80/EÜ (ML 1.8.2).

“Eesti teeb põhimõttelise vea, kui nõustub põ-levkivi ja sellest valmistatud toodete maksusta-misega. Tekib olukord, kus terve Euroopa söe-tööstus elab subsiidiumite najal ja Eesti põlev-kivitööstuse maksukoormus vaid tõuseb. Praegu olemegi just tänu oma põlevkivile eelistatud olukorras, kuid kui maagaas saab aktsiiside kehtestamisele pikema perioodi ning Eesti soojatootjad hakkavad seda hinna tõttu eelis-tama, siis muutume ka meie Venemaast sõltu-vaks” (PR 3.10.3). Ajalooline näide on Purga sõnul olemas Austraalia põlevkivilõlütööstuses, kus 1904. aastal föderaalvalitsuse poolt vastu võetud otsus Austraaliasse imporditava kütuse maksudest vabastamise kohta viis alates 1860. aastatest õitsenud põlevkivilõli- ja kemi-kaalide tööstuse kokkuvarisemiseni. Tuhanded korralikku palka saanud inimesed jäid tööta, heal järjel tööstuspiirkond muutus kummituslin-nakute maaks. See kõik toimus veel enne, kui Eesti põlevkivitööstusele algus pandi (PR 3.10.3).

Eesti sulges energeetika peatüki 30. juulil 2002. Eesti elektritrigu avatakse aastaks 2008 35 % ja kõigile tarbijatele 31. detsembril 2012,

vedelkütuse 90-päevast varu oodatakse aastaks 2010 (EP 26. ja 31.7.2, PM 29. ja 31.7.2, ÄP 29.8.2). Riigikogu otsustas, et vähemalt 2015. aastani toodetakse lõviosa elektrienergiast põlevkivist (ÄPL 13.2.2). Elektrituru hussarliku avamise hinnaks oleks sotsiaalne kolaps Kirde-Eestis (ÄP 12.3.2). Avamist aga nõutakse (EP 7.3.2). Euroopas on täielikult avanud elektrituru Austria, Norra, Rootsi, Saksaama, Soome ja Suurbritannia, osaliselt Belgia (42), Hispaania (53, alates 2003 100 %), Holland (33), Kreeka (34) Luksemburg (57), Iirimaa (30,27), Island (0), Itaalia (35), Portugal (48,9), Prantsusmaa (30,27), Džeits (0) ja Taa-ni (30 %) (EP 11.3.2). Turu avatusest veel (ÄP 15.3.2).

Saavutati põlevkiviuuringute sihtotstarbeline kaasrahastamine Euroopa Liidu sõe- ja teraseteaduse fondist (mis alates 24. juulist 2002 läks üle EK haldusesse). Ühtlasi loobuti taotlusest lugeda põlevkiviõli kohustusliku vedelkütuse miinimumvaru hulka (*ML 1.8.2) ja miinimumvarulepingust Alexelaga (PM 1.9.3).

Põlevkivisektor: Ida-Virumaa sotsiaalseid probleeme (tööhõive) käsitletakse mitte energeetikapeatüki raames, vaid Riiklikus Arengukavas, et saada rahastatud EL-i struktuurivahenditest (*ML 1.8.2). Kõigile raha pole jätkunud ja nii sattus pensionär oma 300 aasta vanuse jõekaldal paikneva nõuetele mittevastava lehmalauda pärast arestikambrisse (EP 14.10.3). Alternatiiviks oleks heaolulaudad, kust sõnnik pumbatakse põllule (EP 16.10.3).

EL: jah või ei

Raig: EL võtab Eestilt võimaluse saada tiigriks, ühineda tuleks GFTA-ga (PM 30.6.3, 25.8.3). Strandberg: EL-is kaob ühiskonna suveräänsus (ÄP 19.6.3). Mures olid keskkonnakaitsjad (EP 8.7.3). Keskkonnale kujutavad ohtu ka EL-iga liitujate kiire kasv (ÄP 17.12.3). EL ei oleks Eesti Nokia (ÄP 14.7.3). Priimägi: EL on kolmas ehk euroküüditamine (PM 17.7.3). Eurovastased muutsid EL-i pooldajate ürituse palaganiks (ÄP 21.7.3). SA Uurimiskeskus Vaba Euroopa eriväljaandes (2003) kirjutati, et EL on Eesti jaoks liiga väike. Tekkis isegi küsimus, kas või kes tohib EL-is kõhida (PM 17.1.3), ja kuidas seal mitte peksa saada ning (igaks juhaks) Euroopa Kohtu korda (ÄP 6.10.3). Kardeti et välisraha läheb lõunanaabritele (PM 31.7.3), meil tekib arengupeetus (ÄP 25.8.3), ajude ja kapitali kaotus (PM 22.8.3), vaesus (ÄP 22.8.3), kas ka kolgastumine (ÄP 19.8.3), katastroof (ÄP 13.8.3)?

Lippmaa: EL-ist väljajäämine tähendab häabumist (PM 28.7.3, 13.9.3). Erik Terk võtab kokku: parem sees kui väljas (ÄP 9.7.3, PM 23.8.3). Trükis „Eesti Otsus“ (2003) vastas eurovastastele positiivsete paladega. Riigikogu raport toetas ühinemist (ÄP 9.7.3, PM 25.8.3). Ega keegi ei teagi täpselt, mida see eurotont Eestis võiks teha (ÄP 14.8.3). Mis see endaga kaasa toob on enam kui aimatav (ÄP 28.3.3, PM 16.4.3, 16.9.3).

Tõehhid olid EL-iga ühinemise poolt (EP 16.6.3). Riias mindi virtsaautoga EL-i vastu (EP 17.9.3). Nii Eestis kui mujal tuli oodatud „jah“ 5000-leheküljelisele leppale (PM 15.4.3, ÄP 15.9.3), mis koos lisadega võtab Riigi Teatajas u 10 000 lk (Ühinemisleping, PM ja ÕL vaeleht 16.4.3). Leping jõustus 1. mail 2004.

EBRD vahendab EL-i miljardide ettevõtetele, Phare, SAPARD-i ja ISPA miljoneid ja põllumehe saavad ka miljardi (EP 3. ja 10.6.3, 9.12.3, ÄP 11.8.3, 26.9.3, PM 22.8.3, EP-Tark mees taskus 9/02): Fondid rahastavad keskkonnahoidu, nt Jõelähtme prügila, Balti Elektriamaa tuhaväli (ÄPL 19.11.3). Kardeti, et lahke andja võib võtta nii käe kuiihu ja hinge (ÄP 11.8.3). Kaubad saavad käibemaksu või selle kasvu (ÄP 14.7.3), töuse elektriga kütuse hind (EP 29.10.3, 29.10.3). Teisalt: Eesti saab olema EL-is edukas (PM 14.7.3, ÄP 10.4.3), Juhan Parts esitas arengustrateegiast „Eesti edu 2014“ (PM 14.8.3), Meelis Atonen aga kavatseb hakata levitama EL-is Eesti vabaturuusk (PM 16.4.3).

Arengukavad

Eesti konkurentsivõime on suurenemas, samas kui ollakse energia kasutamise efektiivsuse poolest eelviimane (PM 17.9.2, ÄP 4. ja 16.10.2) ja välisinvesteeringud vähenesid (EP 13.11.2), mida NATO-kuuluvus võib jälle suurendada (ÄP 26.11.2). „Säästev Eesti 21“ peaks seadma Eesti laiema eesmärgi (PM 2.9.2, 27.6.3). Kui innovatsioonipõhised soovime olla (EP 11.11.2)? Milline peaks olema Riiklik Arengukava (ÄP 6.11.2), kas ajude või asfaldi kasuks (EP 26.10.2, PM 28.5.3)? Eesti energeetika pikaajaline arengukava on üks olulisimaid, mis peaks suunama majanduse arengut lähiaastatel (KT 4/03), mis on lahutumatult keskkonnakaitses (KT 4/02, 4/03). Andres Tarand tagasivaatavalt energeetika arengukavast: *algul lõi jumal elektrivõrgu ja seitsmendal päeval inimese nende võrkude näo järele. See tähendab, et Eesti elektritradidid alternatiivset energiat ei juhi...* (EP 30.11.2). President Arnold Rüütel ründas valitsuse senist energiapoliitikat (suletud ja garanteeritud turuga põlevkivienergeetika) ja esitas ühe tulevikunägemusena teadlastele: *Säästva arengu põhimõtteid jälgides stimuleerida elektri ja soojuse koostootmist ning rakendada toetusmehhanism taastuvate energiaallikate kasutamiseks* (EP 28.2.2, ML 28.2.2). Taastuvenergiaga on tiheidalt seotud Eesti sotsiaalprobleemid, jätkusuutlikkus ja suhted EL-iga (Ehituskaar 1 ja 4/02, 1/03). Teaduste Akadeemia energeetikanõukogu otsustas samuti koostootmise, taastuvenergiat ja veel elektrituru avamise ning tasakaaluka energiaplokkide rekonstrueerimise kasuks (*ÄP 19.2.2, KT 4/03). Taastuvenergiat kasutamist toetati veel (PM 2.8.2). Lisaks on leitud, et energeetikas tuleks enam kasutada turba ja puidu potentsiaali (ÄP 8.3.2). EE keskkonnajuht arvas, et ehk äkki renoveeriks karmistuvaid keskkonnandmeid silmas pidades kolm või neli plokki (PM 8.3.2, ÄP 8.3.2). Energiaekspert Arvi Hamburgi arvates ei ole põlevkivielekter konkurentsivõimeline Põjamaade ja Läänemeremaade elektrituru hinnaga, samas aga alternatiivtootjad tõrjutakse Eestist eemale, mis tõstab elektri hinda (PM 16.1.3, 5.12.3, ÄP 17.12.3).

Elektrituru avamise teema on olnud ka üks põhiline arutlusteema seoses energeetika arengukava, elektriturseaduse ja EL-ga läbirääkimistega (PM 1.3.2, ÄP 1.3.2, Elektriala 1 ja 5/03, KT 4/03). Seadus jõustus 1. juulil 2003 (Elektrileht, 21.5.3). Ametnikud olid (veel)

elektrituru kiire avamise vastu (PM 8.12.3), põhjendused traditsionaalsed, et pole piisavalt tuult, vett, puitu ja turvast (*ÄP 12.11.3). Oluline on energiasääst ja vastavad programmid (KT 3 ja 4/02, 1/03).

Rohelised näitasid rohelist rusikat, kaevates Majandusministeeriumi kohtusse põlevkivienergeetika 2001–2006 tegevuskava strateegilise keskkonnamõjude hindamise tegemata jätmise pärast (ÄP 28.2.2, EP 4.3.2, Foorum 9.8.2), nõuti põhiseaduse muutmist (EP 21.10.3).

Aivar Reinap kirjutas, et erksama mõttega energeetikud on kõik kusagil palgal ja vaikimiskohustusega seotud. Nii saavad arengukava koostajad olla vaid EE-ga lähedalt seotud või asjast mitte eriti aru saavad eksperdid (PM 10.4.2). Ülevaate koostaja pole kellegagi seotud ja on korduvalt väljendanud oma seisukohata ministeeriumides ja Riigikogus toimuva kohta (EPLVJ). Säästev areng (KT 3/02) pole jätkusuutlik (EP 1.10.2), tarbimiskultuur tarbetu (EP 23.10.2)? Või siiski säästev jätkusuutlikkus (KT 1/03)?

Teadus ja toetusrahad

Kallas oli mures teaduse konkurentsivõime pärast (EP 24.5.2). Arutluse all oli kuhu suunata raha, kas teadusprojektidele või infrastruktuurile (EP 13.5.2, PM 17.5.2), s.o kas teedesse või ajadesse (EP 17.10.3). Teadus- ja arendustegevus ning innovatsiooni valdkonnad on seotud Euroopa Liidu Struktuurifondidega (M&M 25.2.3). Rahaandmist aitab põhjendada Strateegilise Algatuse Keskus (SAK) (EP 26.7.2) ja EAS (ÄP 14.5.3). Teadlastel on teadusraha jagamine olnud alati vaieldav küsimus (PM 23. ja 24.1.3, 24.7.3, 6.8.3, ÄP 12.2.3, EP 19.6.3, 27.8.3, 21.10.3, Areen 6.3.3). Kas piirduda kolme eelissuunaga (PM 22.10.3)? Kas loota ettevõtete rahastamisele teadusmahukasse innovatsiooni (ÄP 14, 17. ja 24.10.3, PM 29.10.3)? TTÜ energeetikutele ehitatakse oma maja (EP 20.6.2). Teadlased tunnevad oma nahal ja riigikontroll nägi, et teaduse rahastamine ei kuulunud riigi eelistuste hulka (ÄP 12. ja 16.11.2, PM 25.4.3). Kas ohuks on vähesed ressursid ja vildakad proportsioonid (PM 18.11.3), kui meie teaduspotentsiaal EL-i teadusruumis on hea (ÄP 13.10.3)?

Teadus- ja tehnoloogiapargid (EP 10.6.2, ÄP 10.6.2), „Teadmispõhine Eesti“ (ÄP 13.6.2, 10.10.3, EP 11.11.3), energeetikafoorum „Eesti põlevkivienergeetika arenguteed“ (EK 25.1.2), kontaktmess TEHNOLOOGIA 2002 (M&M 4.6.2), hariduse väärtustamine (EP 20.10.3, PM 28.10.3), teadusraamatukogud (PM 31.10.3), e-valitsus (ÄP 10.10.3) aitavad Eesti majandust. EAS jagab ettevõtlusse üle poole miljardi krooni (ÄP 10.4.3, 14.10.3). Märkimisväärne on, et teadlased töid Eestis 150 mln kr EL-i 5. raamprogrammi raha (ÄP 10.12.2). Kuues raamprogramm (ÄP 3.2.3) eelistab väiksemaid ettevõtteid (ÄP 11. ja 28.4.3, 15.8.3). Eesti heaks kiidetud 40 projekti saavad 70 mln kr (EP 18.11.3). KIK jagas keskkonnanaraha 270 mln kr (ÄP 26.3.3, PM 18.9.3). Eesti on kasulike mudelite taotluses 100 000 elaniku kohta 13. kohal (ÄP 30.9.3).

Ohud

Kas on mõtet üldse arutleda lähi-(Venemaa) ohtude üle, kui Oxfordi Ülikooli Rahvusvahelise Arengukeskuse direktor on arvamisel, et inimkond ei näe alanud sajandi lõppu (Luup 18.1.2). Kosmoloog Stephen Hawking (EP 4.4.3) on optimistlikum – kuni tuhat aastat, kui enda loodud viirus meid varem ei tapa (EP 14.1.2, 15.11.3). 21. märtsil 2014 võib Maad tabada asteroid 2003 QQ47, 1. veebruaril 2019 võib asteroid 2002 NT7 pörkuda Maaga kokku ja põhjustada ülisuuri muutusi kliimas (PM 25.7.2, 3.9.3, EP 7.8.2). Varasem kohtumine hiidmeteoriidiga võis põhjustada kilomeetrikõrgusi laineid (EP 31.8.2), meteoriidid on ka Eestist rünnanud (PM 2.6.2). 1. aprilli teade oli, et Uus Maa vahendab igaks juhuks krunte Kuule (EP 1.4.3). Maailmalõpu tõenäosus on viimase saja aastaga kasvanud 20 %-lt kuni 50 %-ni (Laupäev 23.8.3).

3. oktoobril 2002 ilmus teadusuudis (EP 30.10.3), et Päike kuumeneb üle ja plahvatab kui supernova, hävitades kogu päikesesüsteemi vähema kui kuue aasta jooksul. Päikesesüsteem on tõesti kvaasistatsionaarses tasakaalus ja sellega võib juhtuda täiesti ettearvamatuid asju, õnneks väga pika aja tagant (EL 11/02). Päikesetormide vastu pole meil midagi välja panna (EP 23.12.3). Hea uudis on, et planeetide rivistumine ei tähenda katastroofe ja maailmalõppu (EP 5.5.0). Häda ei põhjusta ka põhjapooluse eemaldumine Kanadast Siberisse (EP 18.3.2).

Fukuyama ennustus postinimlikust ajaloost annab samuti kindlustunnet, juhul kui biotehnoloogia areng jääb kontrolli alla (PM 29.5.2). Samas aga ähvardab saastamine ja looduse hävitamine elu meie planeedil, tegutsemiseks on aega kaks põlvkonda (EP 11.1.3).

Putini löögi alla sattunud oligarhid (EP 19.7.3, ÄP 6.8.3) aitasid 1996. aastal Jeltsini pukki kommunist Zjuganovi asemele, vähendades sellega Vene riski Eestile (EP 25.7.3). Vladimir Lenin maksab oma võlgu elupäevade lõpuni. Jutt on mitte soomustranspordil esinenud ja Eestiga sõda pidanud Leninist vaid tema vaekest nimekaimust tankist Leninist (ÄP 30.1.3). Aeg-ajalt tuleb Venemaa end meile meelde, kas siis seitsme nõudmisega (PM 18.2.2) või kavandab kasvatada survet Eestile (EP 16.5.2). Siim Kallas on seni olnud agaraim hoiataja Venemaa huvidest (EP 15.8.3, 8. ja 13.11.3, PM 15.8.3, 11.11.3, ÄP 19. ja 26.8.3). Kaarel Tarandi arvates jaksab Venemaa pika mõõna järel olla oma välispoliitikas aktiivne nii lõuna- kui läänesuunas korraga, pidades Läänemere idakallast põliseks Vene alaks. Sellest tingituna peaks olema Eesti välispoliitika põhisuunaks kõik rahvusvahelised algatused nafta tähtsuse vähendamiseks. Eestile tähendaks see rohkem taastuvenergiat ja vähem naftat (EP 18.2.3). Need sõnad ei käinud arvatavasti Eesti oma „nafta“ – põlevkivi kohta, mõeldakse meie põlevkivi aktiivsest varust saadavat õli, kokku 5 mld barrelit (ÄP 18.2.3). Üldisemas plaanis tagavad just omamaised energiaallikad riigile julgeoleku (ÄP 15.10.3).

Mihhail Lotman nägi Venemaal toimuvaid pehme (EP 3.10.3) impeeriumi taastamissoove (PM 22.8.3), ajalooõpikud on tsensuuri all (EP 11.12.3), Stalini büst ehib lõimi linna (PM

11.11.3). Märtsis 2003 jõudis Moskvast päevalgele dokument, milles kutsutakse võimu ja erakapitali allutama Balti riike poliitiliselt ja majanduslikult (PM 4.4.3, ka ÄP 4.9.3), sissetungi aga siiski ei toimuvat (EP 25.4.3), olgugi et Pirinovski võtaks esimesel võimalusel meilt ära Narva ja Tartu (PM 25. ja 28.10.3) ning armee arengukava näeb ette ennetavat lööki naabritele (EP 7.10.3). Ajalooline kogemus on, et julgeolekuriske on põhjust karta ida poolt (EP 15.10.3). Mart ja Martin Helme arvasid, et Venemaa rakendab oma huvide vankri ette ka Euroopa Liidu (EP 31.7.3, ÄP 4.9.3). Ilves ennustas Venemaa leebumist (EP 5.9.3), ajakirjanik pidas Venemaad normaalseks maaks (EP 6.11.3). Kuid kas ikka: Venemaa kehtestas Lätile naftablokaadi (ÄP 4.8.3), meie kogemus on topeltlollid ja kümme aastat tagasi katkestatud energiatarned (EP 16.7.3).

Euroopa Komisjon soovib suurendada Euroopa strateegilist naftavaru 90-lt päevalt 120 päevani (PM 13.9.2). Riskiks peetakse sõltuvust Vene elektrivõrgust, kuis see võib väheneda, kui Venemaa ise kohendab elektriliini, et müüa elektrienergiat Euroopa turule (PM 22.10.3).

Juurdekasv

Mets. Üldlevinud arvamuse järgi on puit Eesti suurim biokütusevaru. Taastuvkütuste varu on nende juurdekasv. Kui jätkata raiet senises mahus, arvestamata juurdekasvuga, jätkuks puitu umbes 60 aastaks (*Ehituskaar 4/03), varust vaata veel (*Ehituskaar 3/02). Eestis raiutakse metsa Euroopa riikidest rohkem (ÄP 1.4.2). Vaatamata sellele arvatakse, et metsamaad on viimase 40 aastaga juurde tekkinud 20 000 ha/a, kokku 840 000 ha (ÄP 1.4.2). Võiks ju arvutada, kas hektareid tuleb rohkem kui lapsi juurde, kellele president kavandas metsatükki anda (PM 11.4.2). Kaheksa aastaga tuli metsa juurde 1/3, tõsi küll arvestusmöödi muutmisest tingituna: näiteks suurenes metsavaru 284,5 (1994) kuni 462,8 mln m³ (2001) (PM 18.4.2). Riikliku statistika kohaselt raiutakse erametsades u 3,7 (koos riigimetsaga 6,4), metsakorralduskeskuse andmetel aga 8 (ka 13) mln tm, ausalt läheb müüki 15 % raiutust (ÄP 4.2.2). Puudub puidubilanss (PM 22.4.3). Statistikaameti peadirektorit karistati, ilmselt mitte metsaga seoses (EP 10.6.2).

Metsavaru suurenemise tulenevalt määrati Eesti metsanduse arengukava (2002) alusel järgneva kümne aasta jooksul optimaalseks raiemahuks aastast 13,1 mln tm kasvavat metsa, sellest 12,6 mln tm uuendus- ja harvendusraiena ning kuni 0,5 mln tm sanitaar- ja valik-raiena (EM 4/03). Veel aastal 2002 oli neid, kes põhinedes Statistikaameti raiemahule 6,3 mln tm (2000), ennustasid Eesti maa metsastumist (ÄP 16.8.2). Tegelik raiemaht oli 12,7 mln tm ja järgmisel aastal 7,2 mln tm asemel 12,3 mln tm (ÄP 28.4.3). Vast pole võhiku otsustada, kas lubatud 7,8 mln tm/a on „liiga konservatiivne“ ja 12,3 „liiga spekulatiivne“ (EP 21.7.3). Osa asjatundjaid arvab, et mets on Eestis muutumas taastumatuks loodusvaraks, kuna näiteks mändi raiutakse poole ja kuuske kolm korda rohkem, kui see taastub (PM 28.3.2).

Keskkonnaminister Villu Reiljan (ÄP 12.2.3, 1.

ja 21.4.3, PM 22.4.3, EE 22.5.3) võimaldas oma esimesel ministriperioodil vastu võtta üle-
raiet võimaldava seaduse (PM 23.4.3), teisel perioodil aga hakkas kavandama jõulisi meetmeid raie vähendamiseks kolmandiku võrra (PM 3.2.3, 22., 24. ja 27.4.3, 6.5.3, ÄP 22.4.3, 5. ja 8.5.3, EP 24.4.3, ÄPL 12.5.3). Asja arutati nii ja naa, arutelu sisuks oli peamiselt metsa taastuvus (EP 17.2.3, ÄP 17.4.3, 20. ja 22.5.3, PM 29.3.3, 2., 6., 16. ja 20.5.3).

Juttu oli metsauuendamisbuumist (PM 14.5.2), istutamisest (ÄPL 3.4.2, EP 22.4.3, 22.5.3, ÄP 11.7.9), mis on 10 korda väiksem kui raie (ÄP 17.11.3) ja taastatud metsa maksuvabastusest (ÄP 17.5.2). Metsa kasvama panemisega tegeleti ka ammandatud põlevkivikarjäärides (EM 2/03). Istutajaid on siiski vähem kui lange-tajaid (ÄP 13.5.2). Metsateemaline üldtantsu-pidu toob ehk metsa istutajaid juurde (PM 4.10.3). ELF ostab rüüstatud metsamaid (EP 25.11.2). Lageraiealadele tungib lehtpuu (PM 13.8.2). Riigimetsi peetakse taastootmiselt paremaks kui erametsi (EP 11.6.2). Lootus-andvaks projektiks on ka astelpajuistandused (ÄP 1.4.2). Erametsamehed alustasid istikute kasvatamist (EP 17.11.3). Koolimetskonnad on jälle olemas (Siiliga Serviti 13.12.3).

Uus raamatupidamise standard IAS 41 reguleerib alates 2003. aastast bioloogiliste varade (sh metsa) raamatupidamislikku käsitlemist (ÄP 2.4.2).

Maailmas tervikuna aetakse 54 % raiutud puidust otse tulle, kütuseks (*EM 3/02). Eurora-port hoiatab Eesti metsa raiskamise eest (EP 16.5.3). Suri akadeemik Juhan Ross (1925–2002), kes tegeles ka energiavõsa kasvatamisküsimustega (EP 26.6.2, PM 27.6.2).

Turvas. Meil kaevandatakse turvast kui taastu-vat loodusvara ja seda ametlikult kolm korda vähem kui lubatakse, samas on paljud (Anto Raukas, Marek Strandberg) veendunud, et kaevandatakse juurdekasvust rohkem (*ÄP 13.2.2). Seda, et turvast kaevandatakse tege-
like varude iseeneslikku kahanemist eirates (küsid EL-iit luba kasutada siseriiklikult tur-vast piirangutega) ei saa tuge teaduselt, kuna turba täpse juurdekasvu suuruse leidmine eel-dab praegusest märksa põhjalikumaid teadmi-si (*EL 2–3/03).

Teadlastest täpsemad teadmised on Briti päe-valehel *The Guardian*: Eesti kaevandab tur-vast 6 mln m³/a, viis korda rohkem kui juurde kasvab (PP 12.6.3). Veel üks konstateering: turvast biokütuseks ei peeta ning ehkki Eestis on aastane juurdekasv tunduvalt suurem kui tarbimine, ei olnud Eesti valitsus läbirääkimiste käigus Euroopa Liidult vastava erandi välja-kauplemisest huvitatud (ÄPL 19.11.3). Turba-liidu tegevdiriكتور Reedik teeb lihtsa arvutuse: kui miljon hektarit turbapinnast kasvatab tur-vast 1 mm aastas, siis tekib turvast juurde 1 mln t/a, umbes sama palju kui kaevandatakse. Ilomets Ökoloogiainstituudist arvab, et juurde-kasv on 400 000–600 000 t/a, täpsem arv öel-dakse välja 2004. aasta lõpul, kui valmib KIK-i finantseeritav uurimistöo „Turba juurdekasv Eesti soodes“ (*EP 13.6.3). Kompileerija kom-mentaar: kui ökoloogid ütleksid, et turvast kas-vab rohkem juurde, kui kaevandatakse, usuk-sin neid ilma, et hakkaks andmeid üle kontrol-
lima. Samuti ei kontrolliks andmeid, kui nt Eesti

Turbaliidu tellitud uurimistööst peaks selguma, et kaevandatakse juurdekasvust enam. Seega peaksid taolised uuringud olema kas või mingil määral ühisuuringud, et huvitatud pooled ei paneks neid kahtluse alla.

Samas aga räägitakse ka, et turvas on taastuv loodusvara, kuna looduslikus soos ladestub turvast siiski ~1mm/a, samas kui Eesti turbabilanss nüüdisoludes on tugevalt negatiivne. Seepärast soovitakse, et ka avalikult räägitaks nii, nagu asi tegelikult on. Asi on nimelt nii, et turbast kui taastuvast loodusvarast juttu tehes, tekitame vähem teadajais põhjendamatu optimismi, teadjamates aga umbusku (*EL 2–3/03).

Veel huvitavam selle juures on, et (ükskõik milisel määral) taastuvat turvast maksustatakse meil kui fossiilkütust, kui see on Põhjamaades taastuenergiaallikas ja selle tarbijad maksavad vähem saastemaksu (*PM 19.9.2).

Pärnu maavalitsus arutas maakonna turbavarude kasutamise kava aastani 2030. Pärnumaal on registrisse kantud 29 maardlat turbaruuga 280 mln t, neist 13 maardlat on kasutatavad. Turba kaevandamist ei kavatsetud rohkem hajutada, põhilisteks jäävad Lavassaare ja Pööravere maardlad, mille kaevandusala suureneb 1200 hektarini (40 %) (PP 11.3.3, 19.6.3, 27.10.3). Mõni peab turba kasutamist mõistlikumaks kui metsakasutust (EE 14.3.2).

Mets

Asjatundjad olid kimpus metsa defineerimisega (PM 17.12.2). See ei takistanud Eesti metsa koguväärtust hindamast 10–20 mld kr (ÄP 13.5.2), ühe hektari keskmine turuhind oli 10 000–15 000 kr (ÄP 13.5.2). Väga väike osa Eesti metsast on kindlustatud (ÄP 13.2.2). Kahju saadakse ka tuulest murtud metsast (ÄP 13.2.2, ÄP TOP XI/03). Koprakahjustused pole samuti harvad (PM 19.4.2).

Vaid raieõiguse müümisega võib omanik (ÄP 22.4.2) metsast tulu saada (ÄP 11.3.2). Erastamismenetlus on täis kitsendusi (ÄP 15.4.2). Raierahust (ÄP 16.4.2, 13.3.3) on enam huvitatud ornitoloogid (PM 5.2.2, ÄP 27.2.2, EP 8.3.2). Erafirmad tahaksid ka metsakorraldusega tegeleda (ÄP 25.4.2). Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) väljub turismiärist (ÄPL 2.10.2, Meie mets 03) ja soovib säilitada metsatulu mahtu (PM 10.9.2). Arvati, et end lõhki kulutanud ja perefirmana juhitud RMK oli halb peremees ja tuleks erastada (ÄP 26.4.2, 21. ja 22.5.3, EE 24.4.3, 8.5.3), peametsnik vallandati (EP 23.12.3).

Võeti vastu metsanduse arengukava aastani 2010, mis muudab metsakorralduse riigi monopoliks (ÄP 18. ja 27.11.2). 60 000 erametsaomanikku võivad saada 10 tunni ehk 1500 kr ulatuses subsideeritud nõu (ÄP 5.11.2., 10.12.2). Reiljan andis erametsaomanikele 2 mln kr (ÄP 19.6.3), 57 metsaga seotud ettevõtet koondus MTÜ-sse Eesti Metsatööstuse Liit (PM 5.12.2). Metsaomanikud polnud rahul puidukoguse mõõtmist käsitleva seadusetaendusega (ÄP 20.2.3, 24.3.3). Naabrusvalve käivitamiseks anti metsameestele KIK-ist 300 000 kr (EP 12.12.3).

EE koos metsaasutustega kuulutas konkursi uurimistööks teemal „Biokütuste ressursid ja tootmispotentsiaal Eestis“ (ÄP 14.2.3).

Akadeemik näeb rutiini: metsanädalad tulevad, mets aga läheb (EP 5.4.2). Eesti mets vajab senisest tõhusamat kaitset (PP 18.11.2). Metsavargus on jätkuvalt suurprobleemiks (ÄP 29. ja 31.1.2, 12.2.2, 12.3.2, 13.8.2, ÄPL 2.10.2, PM 14.5.2, 4.11.2, 18.8.3, 18. ja 26.11.3, EP 11. ja 12. 7.2), metsadokumentide võltsimine (EP 18.11.3), tankistid (EP 19.11.3), ka metsa abil raha pesemine (ÄP 11. ja 15.2.2)? Kohtupinki saadetakse isegi politseinik (PM 23.10.3). Puit pestakse läbi tankisti metsa (ÄPL 3.4.2). Kaitseala rüüstaja peab nüüd tasuma 700 000 kr suuruse kahjusumma (EP 16.1.3), varasema 5000 kr asemel (PM 28.5.3, 3. ja 21.6.3). Hakati arestima ebaseaduslikul raiel kasutatud metsatehnikat (EP 14.7.3, 1.10.3, ÄP 3.9.3, 23.10.3, ÄPL 19.11.3), mõeldi metsafirmade litsentsimisele (ÄP 21., 24. ja 27.3.3), metsaerastajad asutasid variühinguid (Foorum 26.4.3), metsavarurid tõrjuvad musta puitu (ÄP 14.2.3). Metsamehed loovad loodusvalvet (EP 22.8.3), vargaid jahitakse satelliidi (PM 25.3.3) ja kopterite abil (PM 14.11.3).

Metsaäris voolavat verd nagu ehtsaa maffiafilmis (ÄP 23.10.3). Metsaäriimeestega suhelnud mehe surnukeha leiti Pärnu jõest (EP 4.6.2). Loodusele tekitatud kahju korvamine lähtub sajanditevanusest põhimõttest, millest tuleks lähtuda põhiseaduse muutmisel (PM 5.6.3, EP 9.6.3). Juhtub, et ka riigikogulane jääb loata raiega vahele (EP 17.7.3, EPT 18. ja 23.7.3) või maksuamet küsib raha sealt kus sai, mitte sealt kus oleks pidanud (ÄP 19.12.3)? Kas jäik maksupoliitika (ÄP 17.12.3)? Olukorda muudab ehk käibemaksu erisäte (ÄP 25.2.2). Metsamehed peavad ebaõigeks, et meil ei saa sõita poole raskemate sõidukitega, nagu seda lubatakse Lätis, Soomes ja Rootsis (ÄP 28.2.2). Kui erametsnik müüb suures hädas metsa, on see ka riigi tegematus tulemus (ÄPL 3.4.2).

Metsatööstusliidust arvati, et hinnang metsavargustest on liialdatud (ÄP 19.8.2). Rohelised nõudsid Kranichi tagasiastumist (EP ja EPT 5.11.2).

Tulevikku vaadates arvas minister Meelis Aatonen, et puidutööstus on meil enam haavatav, kuna investeeritud on palju, riik aga magas metsaraieprobleemid maha ja on sunnitud raiet piirama (ÄE 10/03, PM 14.11.3).

Põlengud

Aprilli alguses 2002 said tuletoorjujad ligi 2000 väljakutset kulutule kustutamiseks (PM 9.4.2), edasi uudised tulekahjustest sagesid (EPT 9., 13., 14. ja 24.5.2, 10. ja 12.6.2, EP 13, 14. ja 27.5.2, 8. ja 15.6.2, PM 24.5.2, 10.6.2, ÄP 11.6.2, PM 27 ja 29.8.2). PM). Metsad saadi kontrolli alla vihmade saabumisel (ÄP 15.8.2, PM 19.8.2) ja ei saadud ka (PM 26.8.2), lõõmama jäi veel 11–12 metsa- ja rabatulekahju (EP 6. ja 9.9.2, PM 9.9.2, ÄP 9.9.2), sh soomets Emajõe Suursoos (PM 5.9.2) ja Varnja jõhvikamaardla, tulele aitas kaasa Balti sõja-vaelaste lastud miin (PM 13.9.2). Tundus, et hoolimata lumest ja vihasajust kestab tuld kas või kevadeni (PM 21.11.2). Aitas ehk „koostööst“ kobrastega, kes ehitasid tammi veepuudust kannatavatele Aravete tuletoorjujatele (E P 11.11.2). Aastal 2003 oli teateid tulekahju-

dest vähem kui aasta varem (PM 27.3.3, 23.4.3, EPT 1.4.3, 19.6.3, ÄP 24.4.3, 30.7.3, EP 29.4.3).

Tuli möllas Sirgala karjääri turbapinnases, tulekahjus lõhkesid pommid (EP 29.8.2, 7.9.2, PM 30.8.2, ÖL 30.8.2), põles Oru turbaraba (EP 4.6.2), mets Narva külje all (PM 14.8.2) ja Pannjärve ääres (EP 7.9.2), Halinga ja Pärnu-Jaagupi mattus suitsupilvedesse Elbu raba turbaunade süttimise järel (PP 21.5.2). Põles ka Laiküla (LE 12.6.3) ja Võhma rabas (S 3.9.2). Lõpuks jäi ka võimsust pakkuda Venemaale abi Peipsi teisel kaldal möllanud rabapõlengu kustutamiseks (EP 14.8.2, PM 15.8.2), Põlengutes hävisid hooned (PM 7.8.2, 22.4.3) ja hukkus inimesi (PM 6.3.3). Tuli tungis ka Pärnu linna (PP 30.5.3). Põlesid rehvid Tallinnas (PM 9.4.2), heinapallid lauda ääres (HM 16.12.3) ja grillisõega laaditud furgoonauto (EPT 12.6.2).

Kulutuli rikkuvat ka mulla viljakust (PM 2.4.2). Uusrohelisteks nimetati neid, kes tahtsid Lahemaal läbi viia katselisel põletamist (PM 4.12.3).

Puidutööstus

Eesti saetööstus tootvat 1,2–1,4 mln m³/a saematerjali, milleks vajatakse aastal 2002 2,4–2,8 mln tm palki. Sellest 0,3 mln tm (15 %, arvatakse et isegi 20 % – PM 8.1.2, ÄP 10.1.2) imporditakse. Imavere Saeveski (ÄP 22.1.2) import kavandati 0,1 mln tm. 2001. aastal veeti raudteega Eestisse u 0,5 mln tm palki. Sakala Saeveski (ÄP 12.–13. 2.2) loodab kuni 70 % palgist saada Venemaalt. 2001. aasta 11 kuu töötlemata ümarpalgi import oli 535 079 m³: sh Venemaalt 452 282, Lätist 60 584, Valgevenest 15 442 (ÄP 8.1.2). Pihkva oblast sai õiguse puitu Eestisse vedada (ÄP 17.1.2), kuid sealt teatati, et palgivedu lõpetatakse kahe aasta jooksul (ÄP 9.5.2). Venemaa keelustas vahepeal palgiveo (ÄP 25. ja 29.1.2, 15.7.2, PM 29.1.2), kavatses kahekordistada puidu eksporttollit (ÄP 7.10.2, PM 8.10.2). Kremli kava müüa 843 mln ha metsa erametsafirmadele nende raie korral kahjustaks planeedi õhukvaliteeti (ÄP 22.9.3). Venib Tartu–Pihkva laevaliikluse avamine, mis võiks ergutada ka puiduvedu Venemaalt (ÄP 14.7.3). Impordis tuleb konkureerida Soomega (ÄPL 2.10.2). Soome toob Venemaalt 13 mln tm puitu aastas, kahjuritest võib sealt impordi pärssida (ÄP 9.10.3). Samas pakub mets alternatiivi naftale raha riiki tuua (ÄP 18.2.2).

Kui 2002. aastal toodi Eestisse 600 000 tm palki, siis 2003. aasta esimesel poolel juba 400 000 tm (ÄPL 17.9.3), hinnanguliselt Venemaalt vastavalt 15–20 % ja ligi 1/3 (PM 25.2.3). Kuna meie ei kontrolli Vene metsatööstust, ei tohiks sealt vedada üle veerandi vajalikust palgist. Pigem tuleks otsida teid tuua palk sisse Soomest või Rootsist (PM 29.4.3). Tuulemurru koristamine tõi kodumaist palki juurde (ÄPL 12.5.3).

AS Toftan tootis aastal 2001 93 400 m³ saematerjali, 2003. aasta plaan oli 97 000 m³ (ÄP 23.1.2), teistel andmetel aastal 2001 93 000 ja aastal 2002 97 000 m³ (ÄP 14.3.2). Sama allika järgi oli Imavere toodang vastavalt 305 000 ja 325 000, Paikuse oma 143 000 ja 160 000 ning Sylvesteri Grupi Läti saeveski (ÄPL 3.4.2, PM 16.4.2, ÄP 15.8.2) toodang aastal 2002

80 000 m³ (2002 kui prognoos). Eestis toodetakse 1,4 mln m³ saematerjali (EP 20.5.2). Leetu kavandatakse saeveskit 100 000–150 000 m³/a (ÄP 19.9.2, 10.1.3, 11.9.3, PM 11.2.3), Lätti uut peenpalgiliini 150 000 m³/a (ÄP 15.5.3, 1.9.3, ÄP 17.12.3). Saetööstuse plaan jäi täitmata toormenappuse tõttu u 60 000 m³ ehk 150 mln kr jagu (ÄP 27.10.3, 2. ja 24.12.3), pealegi ähvardas soe talv metsafirmasid pankrotiga (PM 10.12.3).

Kuum uudis oli 1288. aastal vasekaevandamisega alustanud maailma saeveskite teise tegija Stora Enso (ÄP 3.2.3, 8., 16.8.3, 15. ja 24.10.3, 9.12.3) kava võtta üle 2002. aasta lõpuks 66 % Sylvesteri aktsiatest (toodab Imaveres, Näpil, Saugas, Aravetes, Kuristas ja Viljandis) (EP 16.8.2, PM 16.8.2, ÄP 16. ja 28.8.2, 2., 16., 18, 20., 23. ja 24.12.2, EE 22.8.2). Müük toimus 19. detsembril 2002 (PM 20.12.2). Konkurentsiametist saadi ühinemisluba (ÄP 21.1.3, EP 18.2.3) ja tehing jõustus (PM 22.2.3, ÄPL 24.12.3). EBRD on üks Imavere Saeveski investeerijatest (ÄP 15.1.2). Suuremate Sylvesteri osalusega saeveskite tootmismaht aastal 2001: Imavere 305 000 (aastal 2002 330 000, ÄPL 29.9.3), Paikuse 143 000 (vt ka PM 11.3.3, ÄP 31.3.3 ja 22.5.3, aastal 2002 165 000 ÄPL 29.9.3), Launkalne (2002 prognoos 80 000), Näpi 62 323 (aastal 2002 75 000, ÄPL 29.9.3) ja Sauga 23 000 m³ (aastal 2002 55 000, ÄPL 29.9.3) (PM 20.12.2), teistest Toftan 97 000 (aastal 2002 97 000, ÄPL 29.9.3), Balcas Eesti 75 000 m³ (aastal 2002 sama, ÄPL 29.9.3) (ÄP 18.12.2) ja AS Rait (54 000, ÄP 4.9.2). Lisame veel 2002. aasta toodangu: Aegviidu Puit 65 000, AS Finforest Eesti 52 000 m³ (ÄPL 29.9.3) ja Sakala Saeveski (ÄP 14.1.3). 11 suuremat saetööstust tarbisid 2002. aastal 2,114 mln m³ palki (väljatulek 50 %) ja tootsid 1,057 mln m³ saematerjali, Eesti kohta olid arvud vastavalt 3,56 mln ja 1,78 mln m³ (PM 29.4.3). Seega on saetööstus suurendanud tootmist (ÄP 6.2.3). Kolmandik toodangust müüakse Eestis, parem oleks kui puit saaks Eestis väärstatud (PM 8.1.2, 13.5.3). Vineeri ja spooni toodab FSS Plywood ja Balti Spoon (ÄPL 4. ja 17.9.3, 13.11.3), mitmeid puidutooteid Vest-Wood Eesti (ÄPL 24.9.3), Püssi Repo Vabrikud toormevajadusega 40 000 tm kuus (ÄP 25.3.2), Puit Profiil AS (ÄPL 12.5.3) jt (ÄPL 22.8.3, 19.11.3, ÄP 17.11.3, Kinnisvara 2.12.3). Puit läheb Eestist välja ka palkmajadena (EP 18.3.2, ÄP 16.9.2, 27.3.3, 23.4.3, 14.5.3, 17.9.3, ÄPL 24.4.3, PM 26.5.3) või palgina soome saunaehitajatele (ÄPL 2.10.2), Mets ja Puu oli saamas suurimaks ümarpalgi eksportijaks. Kui kuusepalgi tm maksab 700–800 kr, siis saetoodang 2000 kr/m³ ja hõõvlitoodang 2500–3000 kr/m³ (ÄP 22.8.2). Liimpuidust tala võistleb betooniga (EP 15.8.2, ÄP 31.7.2), puidust aiameöbel plastikuga (EP 11.7.2). Termopuit valmib 200 °C juures, suhkrud muutuvad mädanikukindlaks ja kaitsvad ained levitatakse üle puidu (ÄP 14.8.2), surveimmutamine parandab ka puidu püsivust (ÄP 15.5.3), puitu võib tugevaks kuivatada rõhu all 100–200 °C juures 8–24 h (Oma Maja XII/03). Eesti puit on Euroopas jätkuvalt hinnas ja nõudlus suureneb (ÄPL 17.9.3) Puidutöötajatega toimub teistega võrreldes

enam tööõnnetusi (PM 15.1.2, ÄP 9.1.3, 25.4.3, 19.8.3, EP 28.4.3). Saeveskid on sageli läinud tuleroaks, vahel omaniku kaasabiga (ÖL 27.1.3, EP 14. ja 30.6.3, 9.7.3), kokku üheksa puiduettevõtet (EP 23.8.3), 5 mln kr väärtuses metsatehnikat vajus rappa (EP 2. ja 10.9.3, PM 2.9.3).

Graanulid

Pelletid, puupelletid, presspuit või saepuru-graanulid lähevad ligi 99 % ekspordile, peamiselt Taani ja Rootsi (Ehitaja 9.4.2).

Toftani erikuiva saematerjali valmistavas saeveskis muundub ligi 1/3 ulatuses männipalgist hakkpuiduks, umbes 1/7 saepuruks ja 1/20 palgist haihtub veena kuivatites. Vaigurohkest okaspuupurust (lubatud vaid paar protsenti lehtpuupuru) valmistatakse graanuleid, mida kutsutatakse veel pelletiteks või kabulateks. Enne presse läbib puru sõelad, vahelaod ja haamerveskid. Saepuru leiab veel kasutamist briketina.

Hakkpuit on tähtis toore tselluloosi- ja paberitööstusele (*EM 2/03). Toftani kõrge kvaliteedi ja hinnaga hakkpuit läheb Soome tselluloositööstusele, kütteks Eestis nemad seda ei müü (ÄPL 19.11.3).

Flex Heat turustab suurema osa oma 65 000-t puidugraanulite aastatoodangust Põhjamaadesse, viidatud kuupäeval olevat Eestis olnud kaks graanuleid tootvat tehast ja kümme saepurubriketi tootjat (PM 12.3.2). Saepurust olevat juba puudust tunda, Kaarma külas mitte, kus õhus vahest on saepurutolmu liast (ÖL 19.1.2), Tallinnas oli trahv saepurusaju eest 3000 kr (EP 7.10.2). Puit ja puidutolm võivad põhjustada karvanäpsupõletikku, nõgesetõbe, nahapõletikku, astmat, allergilist nohu ja vahel isegi kasvaja, seda esmalt allergikutel, põhjustajateks on meil eksklusiivmööblivalmistamiseks kasutatavad eksootilised puud (ÄPL 12.2.3).

Hansa Graanul tootis okaspuusaepurust 3000 t pelletide kuus ja kavatses tõsta kuutoodangu kuni 10 000 t (*ÄPL 3.4.2), 2003. aasta prognoos. Vana tehase laeks kujunes 30 000, uus tehase Patkülas valmistab graanuleid 90 000, on andmeid et ka 100 000 t/a (ÄP 6.9.2, 6.3.3). Eesti kolmanda pelletitehase OÜ Delcotek täisvõimsuseks kujuneb 24 000 t/a (PM 18.6.2, ÄP 12.8.3), prognoos aastaks 2003 40 000 t (ÄP 6.3.3). Tehas asub Imavere Saeveski lähedal ja saab sealt saepuru ja puukoort. Ühe tonni graanulite peale kulub 5,5–6 m³ saepuru. Imavere Saeveski töötleb aastaks 325 000 tm puitu (PM 11.6.2). Neljanda graanulitehase lasi käiku OÜ Kronopol Jõgeval, kes kasutab AS Valmeko saepuru ja hõõvlilaaste, tootlikkus vaid 6 t graanuleid päevas (ÄP 15.10.3). Graanuleid saab põletada universaalkatlas (ÄPL 5.6.2).

Männipuidust kilpe valmistav AS Textuur lasi käiku puidubriketitehase toodanguga 15 t/ööpäevas (ÄP 5.3.3). Koostöös Söder Energy'ga oli valmimas mitu miljonit eurot maksev puidugraanulitehase Tootsi Graanul võimsusega 20 000 t/a (PP 28.5.3, 10.10.3), teistel andmetel hoopiski saepurubriketitehase (ÄP 30.5.3). Kui varem oldi hädas saepuruga, siis nüüd on selle hind tõusnud kolmekordseks, hakkpuitu nõutakse, kuid pole enam mida hakkida (ÄP

24.11.3). Samas aga võib lugeda, et meie katlamajad töötavad peaaegu tasuta kättesaadava saepuru ja tööstusjäätidega (EL 02–03/03), jutt loomulikult neist põletajatest, kellel need jäägid tekivad. Nõudlus tõstis tegelikult saepuru hinda 50 kr/m³ (PM 10.9.2). Oleks aeg juba mõelda metsast tulevatu risu kasutamisele (Oma Maja, X 02).

Puukoor

Varem ladestati koor kui tootmisjääk prügimäkke vahekihtideks (*EM 2/03), siis kui polnud oma puukoorega töötavat tavakatlamajast erinevat kallist puukoorekatlamaja. Soojus läheb saematerjali kuivatamiseks. Ülejäänud koor eksporditakse multõiks ja turbaasendajaks. Pelletteid valmistav OÜ Delcotek saab Imavere saeveskist saepuru ja puukoort (PM 18.6.2). Aastal 2004 valmiv Kunda puitmassitehases tekib koorejääkmeid 17 000 t/a, mida kavatsetakse müüa kohalikul kütuseturul, lisaks sellele tekib päevas 8 t jääkmuda, mis komposteeritakse prügilas (EP 9.8.2). Kooreüraskid on muidugi iseteema (ÄPL 3.4.2).

Harilik ebatsugu on perspektiivikas puuliik, puukoor on kuni 20 aastani sile ja sisaldab rohkesti vaiku (EM 4/03).

Keilas avati biokütusekatlamaja, kus kasutatakse hakkpuitu, saepuru, puukoort ning tükk-turvast, millele saab vajadusel abiks võtta vedelkütuse (KT 1/03, ÖL 12.6.3). Niiske (30–60 %) biokütuse põletamiseks valmistatakse ka eelkoldeid (KT 4/02),

Piiritus

8-% piirituselisandiga tõuseb bensiini oktaanarv 92 %-lt 96,5 %-ni, võiks lisada ka 15 % (PM 5.8.2). EL lubab lisada piiritust 5 mahu protsenti, Keemia Instituudi teadlastel oli ka selleks juhtumiks oma retsept, tagavaraks veel selline, mis võimaldaks bensiinile lisada 75 % etanooli ja sinna veel juurde 10 % puskarioli (ÄP 29.11.2). Juurutamine seisab kinni alkoholi kõrge aktsiisi taga. Rootsis sõidavad bussid piirituskütel ja müügil on E85, mis sisaldab 85 % etanooli ja 15 % bensiini (ÄPL 12.2.3). USA-s aetakse vaatamata keelule 5,67 mln liitrit puskarit aastaks (EP 13.4.2), Leedu alkoholivabriku puskar pälvis aasta toote nimetuse (ÄP 11.4.2). Eestlased mäletavad salaviinametanolii kriisi (EP 9.9.2), kohus müüjate üle oli kavas detsember 2002 (EP 16.9.2), ka võttis metanooli joomine Norras inimesi (EP 18.9.2).

EL võib liigse rukkisaagi ahju ajada (PM 5.8.2), soomlasi see kava igatahes kohutab (ÄP 5.8.2, PM 27.8.2). Eestlastel aga oma kava teraviljast biolaguneva plastmassi valmistamiseks (KesKus, aprill, EE 21.11.2, ÄP 16.5.3, 24.11.3, ÄPL 24.12.3).

Tselluloositehas

Estonian Cell kavandas puitmassitehast (mitte tselluloositehast) Kundasse (PM 8.1.2, EP 26.11.2). Kundas igatsetakse tehast, aga kardetakse haisu (ÄP 23.5.2, EP 29.8.2). Sellele vaatamata nõustuti norralaste hiigeltehase ehitamisega (PM 1.7.2, 6.8.2, EP 3.7.2, ÄP 7.8.2). Rohelised osutusid sellel teel tõsiselt takistuseks (EP 21. ja 24.8.2, 24.9.2, PM 26.8.2). Riskideks loetakse ebakindlust energiavarus-

tuses, poliitilist ja valuutariski (ÄP 2.10.2). Kudas kavandati toota APMP tehnoloogia alusel (kemikaalidest kasutades naatriumhüdroksiidi ja vesinikperoksiidi) haavapuumassi, heitvett tekib 1,8 mln m³/a, mille hapnikutarve ületab lubatud 4–5-kordselt, vesi juhitakse merre (ML-RV 24.1.2, PM 26.8.2). Rahastajaks on ilmselt EBRD (PM 9.9.3). Haavapuidumass pressitakse kokku 200-kilosteks pakkideks ja veetakse Kesk-Euroopasse, Soome ja Kauglta selleks ehitatud kait (PM 11.3.3, EP 26.5.3, 30.10.3, 18.11.3). Läti tselluloosiprojekti (ÄP 23.7.3) peeti kahjulikuks (PM 3.7.3, ÄP 2.9.3), segamas oli ka Uruguay tehase ehitamine (ÄP 29.10.3).

Varem läks lepp küttepuuks. Aprillis 2001 käivitus Saugal puutööstus halli ja musta lepa saagimiseks (PM 3.1.2). Haava-, lepa- ja kasepuidu termotöötlus muudab need väärspuuks (PM 22.1.2). Lõpuks jõuti järeldusele, et lepa saagimine sobib paindlikele väikesaevaskitele (ÄP 10.2.3).

Horizoni Tselluloosi ja Paberi AS võitis VÄLIS-INVESTOR 2001 tiitli (ÄP 4.6.2). Sonny Aswani kavandab tehases toota 64 000 t jõupaberit ja 20 000 t tualett-paberit, viimase valmistamiseks kulub pea kogu Eestis tekkinud vanapaber (EE 23.1.3). Vanas tselluloositehases Tallinnas otsiti Balti riikide superstaare, kavandati ehitada veekeskust (PM 5.3.2, 4.4.2).

AS UPM-Kymmene Forest kavandab aastal 2007 vedada Eestist välja 200 000 tm paberipuidu ja 250 000 tm hakkpuitu (ÄP 16.7.3, PM 21.7.3). Eestis tekib aastas 3 mln tm paberipuidu sobivat materjali, millest kasutatakse kohapeal 200 000 tm (ÄP 4.6.3).

Raps ja biodiisli

Tänu biodiisli võib rapsi hind Eestis tõusta (PM 27.2.2), rapsi kasvatati 2002. aastal 34 000 ha-l (ÄP 11.6.3). Roheliste arvates lahendaks biodiisli vaid mürdosa vastava kütese vajadusest (ÄPL 12.2.3).

Vastupidistele mõtetele viib aga Kiviõli Keemiakombinaadi kunagine tühjalt seisnud keemiatehase ost, milles kavatseti valmistada biodiisli kütteetanooli. Ost muutus mõttetuks pärast seda, kui öeldi ära dotatsioonist; mujal Euroopas biokütust aktsiisiga ei maksustata (ÄP 18.3.3, PM 26.3.3). Eesti valitsus lükkas tagasi eelnõu, kus biodiisli aktsiisiks oli kavandatud 252 kr/t (ÄP 28.1.3). Ka soovisid rapsiõlivalmistajad (ÄP 5. ja 16.5.3) leida rapsile uusi lahendusi, k.a puhastusvahendid (Peterburi fasaadide pesemiseks), värvid või süütevadeliik (ÄP 12.5.3, 28.7.3). Weroli tehased tootsid aastas 24 000 t rafineeritud rapsiõli ja 43 000 t rapsikooki (ÄP 28.7.3).

Briti politsei jälitab toiduõliga tankijaid. Metaanooliga segatud toiduõli maksab u 32, diislikütus aga 73 penni/l. Karistus tankijale on 500 £, korduval vahelejäajaid ootab kuni seitsmeaastane vanglakaristus (PM 11.10.2, EP 33.2.3). Kas peaks uskuma jutte soodustustest taastuvkütustele?

Sapropeel

Sapropeeli peamine lähtematerjal sinivetikas ohustas Peipsi kalavarusid ja suplejaid meres (EP 18.7.2, 9.8.2, ÄPL 2.10.2). Ristisõda veti-

ka vastu ei tuleks siiski alustada (EP 14.8.3). Haapsalus töödeldi reostunud vetikaid ja adru kompostiks (PM 18.7.3). Samas aga võib vetikageeli ja muda abil saledaks saada (EP 6.5.3). Esimene mudaravila ehitati Haapsallu 1825. aastal (EPT 3.7.2). Pärnu kurortloogiainstituut jätkab Pärnu kolledži laborina (PP 6.2.3, 24.2).

Pärnu seafarmis ei kaotanud sead sapropeelisu viieliitise päevase portsu korral, liivast meremuda aga keeldusid söömast. Nüüd on ka selgunud, et see muda on seni raviks kasutatud mudadest mikroaineterikkaim ja vähem saastatud (PP 2.1.2). Maardu ühe tehastiigi vesi on soe ka 30 kraadise pakasega. Tehase igasuguseid oletusi miks (ÖL 15.1.3).

Loodavasse Virumaa sõjamuuseumi eksponaatideks on kavandatud Konnjärve mudast välja „õngitsetud“ sõjatehnika (PM 14.1.2, 12.7.3, ÖL 13.11.2). Kaali meteoritikaamuseumi ehitus on läbikukkumise äärel (PM 9.1.2.). Elu Maal võis tekkida meteoriidikraatris (EP 22.3.2).

Turvas

Raudna soo turvas varjab ohtlikke aineid (S 20.5.3). Eesti Geoloogiakeskuse teadlased (vt ka lk zz-ss) ei soovita Raudna jõe orus Orikalt Pärnu maantee sillani, s.o ligi poole kilomeetri pikkusel ja 200 meetri laiusel ribal, korjata marju ja seeni, sest sealne turvas sisaldab kaks suurusjärku lubatust rohkem (30–60 g/t) radioaktiivset uraani, lisaks veel tavalisest rohkem arseeni, seleeni, niklit, molübdeeni, tsinki, germaaniumi, väävliit ja rauda. Eksperdid ei soovita sealt turvast kaevandada, samas aga ei avalda turba kõrge uraanisisaldus sealsele joogiveele kahjulikku mõju (PM 17.5.3, S 20.5.3, 5.8.3, EP 21.5.3).

Sageli Maale jõudvate bolidide ülelendnust maha sadanud iridiumi hulk Piila raba põlenud kihis oli samuti suur (EL 1/03).

Jõhvis leiti renoveeritava platsi alt turbakiht (PR 7.3.3, 2.4.3). Turvas tuli välja ka Hobujäama tänava teekatte alt, kus see eemaldati peaaegu vana merepõhjani, veel leiti turvast teetööde käigus Viru hotelli ees (Loodus 5/03, ÖL 30.7.3).

Turbatööstus

Pärnus toimus rahvusvaheline konverents „Turvas aianduses – kvaliteet ja keskkonnaväljakutsed“, millest võtsid osa ETL-i liikmed (EPLVJ). Inglise ajaleht *Guardian* kirjutas loo brittide turbahimust, mis ohustab Eesti loodust, kuid toob riiki ekspordi näol 18 mln naela aastas ja annab tööd 1400 maainimesele (EP 10.6.3), mets aga ligi 20 000 inimesele (EP 12.6.3). Briti valitsus soovis osta kommertskaasutusest välja 17,3 mln naela eest riigi kolm suuremat raba ja soovitas otsida aiandusturbale kunstlikke asendajaid (*PM 04.3.2). Eesti jagab muuseas kasvuturba ekspordis lirimaaga maailmas kolmandat-neljandat kohta Kanada ja Saksamaa järel (PM 10.2.3). Turbatööstus kasutab 12 000 ha-d soid e 1,2 % eesti soode kogupindalast, kusjuures viimase 80 aasta jooksul on ära kasutatud 7000–8000 ha (*PM 4.3.2, Loodus 5/03).

Eestil on suur turbavaru. Kui jätkata kaevandamist senises mahus, arvestamata juurdekas-

vuga, jätkuks turvast umbes 2360 aastaks, seega 2300 aastat kauemaks kui puitu sama tingliku arvestuse järgi (*Ehituskaar 4/03). Seega vast veel ei ohusta Eestit Nauru saatus, kus majandus põhines fosforiidi kaevandamisel ja elanikud said maailma suurimat sissetulekut ... kuni varude ammendumiseni (EP 25.2.3). Norralased ei aruta ka, et võiks oma nafta jätta tagavaraks ja ka meie oleks valmis müüma keskkonnasõbralikult toodetud (vastavad uuringud on tellitud EE poolt) põlevkivi-elektrit tulevase merealuse kaabli abil Soomele, mõtlemata, et see on meie rahva vara (ÄP 9.1.3).

Suurem osa Eesti 30 turbaettevõttest kuulub osaliselt või täielikult väliskapitalile. 1999. aastal ostis Hollandi firma Sphagnum kohaliku turbaettevõtte Kraver, Eestisse kolis ka Hollandi viienda põlvkonna turbatööstur äri-mees Nick A. van de Griendt (S 12.8.3). ASB-Greenworld Eesti AS omanik Saksa aukonsul Helmut Aurenz annetas vahetevahel raha Pärnu haiglale (PP 30.6.3).

Juulis 2002 omandas Tootsi Turvas AS-i Puhatu Turvas kui tütarettevõtte, et järgmisel suvel Oru rabas tootmist laiendada. Tulevikus muutub Puhatu Turvas Tootsi Turba tootmisjaoskonnaks (PR 3.10.3). Kas see toob leevendust ühele Kohtla-Järvet ümbritsevale monofunktsionaalsetest asulatest (ÄP 14.7.3)?

Tootsi Turvas trahviti selle eest, et ta ei jätnud inimesi poole suve pealt tööta, kui lubatud 350 000 t turvast oli aunades. Kaevandati 470 000 t (trahv 45 000 kr). Sama saatust ja-gas 2002. aastal Torfeks (ÄP 17.4.3).

Novembris 2002 omandas briketitölmuse Tootsi asula (12.10.2, PP 31.7.3) AS-i Tootsi Turvas enamusaksid Soome riigifirma Vapo OY (*PM 19.9.2, PP 8.11.2, EP 11.11.2), vallas nuriseti, et oodatud rahasüst üksikisiku tulumaksu näol läks mujale (PP 29.1.3). Vapol on kavas laieneda ka Lätti või Leetu (ÖL 20.9.2), kavandatakse uusi investeeringuid Niibi raba turbatehasesse (*LE 10.8.2, PM 18.8.2).

Tootsi Turvas teenis 2001. aastal 131 mln kr käibe juures kasumit 17,2 mln kr (EP 10.5.2) ja kasvas seda kolmandiku võrra 2002. aastal (ÄP 23.10.2). Kasum 2002. aastal oli (PP 14.5.2, 24.10.2, 19.4.2, 18.8.3) 31 mln kr, realiseerimise netokäive 174,9 mln kr, toodeti 88 733 t brikitit, 124 044 t tükkurvast, 82 506 t aiandusturvast ja 30 286 m³ pästturvast (PP 16.4.3). 2003. aasta üheksa kuuga saadi kasumit 119,8 mln kr (ÄP 15.11.3), teistel andmetel 18,9 mln kr (ÄP 27.8.3).

Kui 2002. aastal kiideti head ilma (S 14.6.2, *VT 2.10.2), mida segasid kohati koprad (ÖL 5.4.2, PM 4.4.2), siis järgmise aasta vihmane ja külm suvi segas turbatööstust ning tõstis kütte hinda (*ML 22.5.3, PP 11.7.3, PM 12.7.3, EP 17.7.3), juhtus et traktorid uppusid rabasse (ÖL 2.11.3). Parastajad olid ka kohe platsis (EP 17.7.3). Turbatööstuse edukus sõltub veost. Paldiskis oli alustamas turbaterminal (Kinnisvara 11.11.3). Araablased kasvatavad lilli Läänemaa turbas (*LE 29.7.3).

Ramsi Turvas kahekordistas turbatoodangut tänu 2002. aasta kuivale suvele (ÄP 23.10.2). Septembrikuude võrduses kasvas kogu turbatööstus 73,5 % (ÄP 23.10.2), kavas oli koguda 200 000 m³ (S 14.6.2). Ramsi Turba hoone-

kompleks Napsi rabas läks põlema (S 23.12.3), süttisid liigniiske aiandusturba kodid (EP 17.7.3).

Sangla Turvas müüs briketti 630 (lahtine) ja 832 (pakitud) kr/t, mis sisaldas käibemaksu 5 % (EP 11.6.2). Veerand briketist jääb koduturule, ülejäänud rändab Rootsi, välismaale läheb ka tütarfirma pakendatud kasvuturvas (ML 23.1.3).

Komposti annaks teha ka toas klaasanumas, toites sõnniku-usse (*Eisenia foetida*) kohvipak-suga või mädanema läinud puuviljadega (EL 7–8/02, Laupäev 12.4.3, EE 4.12.3). Ka on lõ-puni kaevandamata freesturbaväljad suurepä-raseks kasvukohaks mustika- ja jõhvikakultuu-ridele (Loodus 5/03, Laupäev 16.8.3), turba-pätsid aga sobivad turbaaia – „hapuaia“ raja-miseks (EP 4.7.3). Ka loodust reostavast va-dakust kavatsetakse komposti teha (EP 11.7.3). Soomes soositakse kohalike kütuste kasutamist: väikekatlasse puit ja suurde turvas (ML-ML 31.1.2). Kunagi saadi turbavalgust El-lamaalt (HM 8., 22. ja 29.8.3).

Prügi

2006. aastal jääb Eestis alles üheksa europa-prügilat (PM 21.5.2), ehitada tuleb ka rai-petehas, aga kuhu (PM 28.3.2)? Otsitakse oma ohtlike jäätmete strateegiat (*EP 26.4.2). Prügi-mäele on läinud juba 220 t kulunud Eesti kroone (PM 19.6.2). Jäätmeseadus peaks prügi-majandust korraldama (PM 8.7.2, 13.8.2, EP 9.7.2, 4.11.3, ÄP 22.7.2, 11.12.3) või prügi-monopole korraldama ja täiendavaid maksu-haldureid tekitama (ÄP 3. ja 21.10.3). Samas on ikka prügised meie supelrannad (PM 2.8.3). Vaieldud on prügi-majanduse üle küll, aga ikka-gi pole selge, kas europa-prügilal on õnn või õnne-tus (EL 6/03). Kalleid prügilaid Euroopas enam ei ehitata (LL 1.11.2). Prügilamaks oli kuum-teema (PM 15. ja 25.4.3, 22. ja 28.5.3, 3.6.3, 12.11.3, EPT 24.3.3, 28.4.3, 31.7.3, 17.11.3, 12.12.3, EP 3.6.3, 22.7.3, ÄP 25.2.3, 18.3.3, 28.4.3, 3. ja 6.6.3, 28.7.3, 7.10.3, 14.11.3) ka sorteerimine ja prügi taaskasutami-ne (ÄP 21.3.3, 2.10.3, ÄPL 7.5.3, PM 13.10.3, EP 4.12.3, EPT 15.12.3) ning pakendi tagatis-raha (EP 29. ja 30.10.3, 2.12.3, ÄP 30.10.3, 20. ja 26.11.3, 5.12.3, PM 2.12.3), ka ohtlikud jäätmed (PM 4.11.3, 4.12.3, ÄP 18.11.3). Root-sis saab varest sortija prügispoionilt 11 400 Rootsi krooni trahvi (EE 16.10.3). Eestis tehti uuring, kes mida ära viskab (PM 8.10.3, EPT 3.12.3). Kuna prügi kuulub rahvale, maksabki rahvas põlevkivi ja muud jäätmed elektri-hinna kaudu kinni, arvab Tiit Kändler (ÄP 26.11.3). Piritall veeti puulehti tasuta ära (EP 9.10.3). Eesti elanik toodab aastas 140 kg pakendijäät-meid (põlevatest puitu 1 %, paberit ja kartongi 34 %, plasti 20 % ning segunenud, s.o tund-matu koostisega materjale 12 %), millest kesk-konnasõbralikult taaskasutatakse kuni 30 kg. Prügi sorteerimise (EPT 10.9.2) ja taaskasuta-mise (PM 8.3.2, LL 15.3.2) tase on veel madal (ÄP 20.10.2). Seda viga hakkab parandama Tallinnas valmiv prügisortimistehas (EP 7.11.2), võib-olla ka jäätmebörs (EPT 3.12.2) ja -politsei (ÄPL 2.10.2).

Eestis kogutakse vanapaberit aastas ligi 10 000 (ÄPL 12.2.3), vaja oleks veel 20 000 tonni lisaks koguda. Eestis tehakse sellest

tselluvilla ja pappi, enamus saadetakse Leetu, kus sellest toodetakse lainepappi, saadetakse ka Soome tualettpaberiks ning Ukrainasse papiks ja tualettpaberiks (EL 7–8/02). Rämp-sposti paberile võiks kehtestada jäätmemaksu (PM 21.7.3) ja armastuskirjadeks võiks olla omatehtud paber (EP 19.5.3).

Tallinna prügisortimistehas (ÄP 4.2.3, EPT 6.2.3) avati juunis 2003 (EPT 5.6.3, *HM 6.6.3), selles tehti üheksa tegutsemiskuuga rahaks 2600 t paberit, 1400 t kartongi, 900 t plastpudeleid, 1600 t mustmetalli, 30 t malmi, 60 t värvilist metalli, 1000 t klaasi, 25 t klaas-taarat, 170 t tetrapakke ja 800 t plastikilet (*ÖL 19.12.3). Suur osa prügist moodustavad pa-kendid (S 19.4.2). Iirimaal kehtestati kilekoti-maks, Eesti rahasse arvutatuna 2,35 krooni koti kohta. Nii üritatakse piirata plastiku ilmset raiskamist. Tehas võtab prügi vastu 430 kr/t, mis on sama palju kui Jõelähtme prügilas (EPT 30.7.3). Loodeti, et võtab odavamalt (PM 21.2.3).

Prügi-eelalinn Tallinna (ÄP 3.10.3) Jõelähtme prügilal (PM 7.10.2, ÄP 11.11.2, 28.5.3, EP 12.12.2) probleeme on mitmeti arutatud (ÄP 7.3.2, 30.4.2), nurgakivi pandi 14. augustil 2002 (ÄP 15.8.2, LL 12.9.3), asotsiaale ei oodata (EP 7.8.2), kakajaid hirmutakse õhu-pallidega (EPT 21.10.3), kohalikud saavad tööd (EPT 27.6.2), ruumi on Tallinna prügilale 40 aastaks (EPT 3.7.3), loodust säästetakse (Pealinn 6.6.3). Samas arvatakse, et Tallinn vajab mitut prügilat, et ei tekiks monopoli (EP 8.7.2), samas kui kogu Eestis võiks neid olla 3–4 ning Tartu ja saarte prügi võiks olla veetud Jõelähtme prügilasse (EP 8.9.3). Sorteerimine (EPT 25.9.3) vähendab prügi-voogu prügilatesse.

Ega Eestis pole ükski prügilal olnud soovitud. Jõelähtme vastu oldi, kuna iga Maardu fosfori-dipuistangu ruutmeeter on soodsates tingi-mustes võimeline tekitama 500 kg väävelha-pet, puistangud kokku 5 mln t (ÄP 11.2.2), mis loostaks diktüoneemakidast raskmetalle. BimKemi Eesti AS projektijuht Tõnu Kurisoo arvates kujutavad Maardu puistangud endast radioaktiivset ja raskmetalle sisaldavat ohtlikku jäädet, mille vahele, alla ega peale ei luba EL-i direktiiv 1999/31/EC matta mitteohtlikku linna-prügi (*ÄP 23.1.2). Jõelähtme prügilal pinnas on pealegi ka mehhaaniliselt aktiivne, kuna vajumine kestab veel 20 aastat (PM 30.4.2). Ilesüütamise ja hapniku kohta vt (KT 1 ja 4/03). Kuid on ka teistsuguseid arvamusi, et prügilal on parimas paigas (ÄP 20.2.3).

Äärmäelased aga oma sohu prügilat ei soovi-nud (EP 18.7.2, 23. ja 27.8.2, 28.9.2, 3.12.2, PM 29.8.2, ÄP 9.12.2, ÄPL 12.2.3). Ohtus ja Tännassilmas oldi vastu käitluskeskusele (EPT 24.10.3, 4. ja 6.11.3, 9.12.3). Uiklas (KT 2/02) europa-prügilat ei kardetud (EP 17.10.2), seal avati inertsete jäätmete väljak ja huumusväljak komposti valmistamiseks (PR 26.9.2). Väät-sa vald tunneb uhkust oma prügilal üle (ÄPL 7.5.3). Lagujas ei soovitata prügilat (PM 19.10.2, EP 13.8.3). Looduskaitsejad võitlesid Kagu-Eesti (Nõo) prügilal vastu (EP 5. ja 10.7.3). Samas aga pole Läänemaal varsti enam ühte-gi prügilat (ÄP 15.9.3). Loode-Eestisse kavan-dati uut prügilat (HM 21.10.3, ÄP 3. ja 4.11.3, PM 26.11.3).

Lagedi 4 ha suuruse prügi-mäe põleng mattis Tallinna haisvasse suitsuvinesse (EP 15.8.2, PM 15. ja 16.8.2) ja rikkus Lagedi inimeste ter-vist (EPT 18.8.2, EP 17.8.2, PM 27.9.2), kus-tutusvesi võis mürke kanda põhjavette, Piritla jõkke ja seal edasi merre (PM 22.8.2, EP 23.8.2). Põleng kestis kaks nädalat kohati 7–8 m sügavuses, prügilal juht sai 5940 kr trahvi (ÄP 19.8.2, PM 27.8.2).

Harku vallas põles suletud Sõrve prügilal väi-keste vahedega kaks kuud, kustutusveest abi ei saadud (ÖL 13.9.3, 13.11.3), koppade abil kaevati koldeid lahti. Sügaval prahilademeis hõõguv tuli süttis esialgsel hinnangul iseene-sest prügi käärimisel. Mullaga katmine peaks taolist ohtu vähendama (S 1.8.3). Prügi-põlen-guid peetakse tervisele ohtlikeks (KT 6/02). Eelneva kõrval tundub 75 m üle merepinna ulatuv Pääsküla prügilal (PM 20.5.3) lausa pa-radiisina, kus kuumade päikese all paisuvad söö-misvalmiks prisked tomatid ja kõrvitsad (EPT 9.9.2, 2.7.3, ÖL 10.9.2). Pealegi laienes Tallinn prügilal arvel (ÄP 8.4.3, PM 11.6.3), tõusmas on lähimbruse maa väärtus (ÄP 21.3.3), võib-olla vähenes Tallinna elanike arv prügi-mäe ela-nike arvel, kelle ainus sotsiaaltoetus on matus riigi kulul (EPT 12.6.3). Neid oli suletud prügilas veel 10 inimest (EPT 20.10.3). Augus-tis 2003 tutvustati Pääsküla prügilal KMH pro-grammi (PM 8.8.3), peagi on prügilal mulla all (HM 7.10.3, LL 3.12.3). Prügilal kaunis tulevik annab kaua oodata, kuna see jääb keskkonna-ohtlikuks veel 30 aastat (EPT 23.1.3, 2.12.3). Kui Tartu jäi Laguja prügilapõlengu hingemat-va suitsu kätte, arvati et ega olmeprügi põlemi-sel eriliisi mürgiseid keemilisi ühendeid ei teki (EP 14.1.3), pärastpoole arvati, et ikka tekib, kuna tulekahjus utatakse osa prügist (EP 15.1.3). Ajakirjandus andis teada inspektori-test, kes suudavad lausa nina järgi öelda, kas hais on mürgine või mitte (EPT 6.1.3). Vaevalt et nina tunneb ära ka prügi põlemisel tekkiva supermürgi dioksiini (HM 4.2.3), mille mõnest molekulist piisab inimese tervise kahjustami-seks (PM 23.1.3, LL 14.2.3, ÄP 23.7.3). Olgu lisatud, et filipiinlane võitis keskkonnaauhinna võitluses prügi-põletustehaste vastu (EP 26.4.3). Haisu levitavad Eestis veel nt kanalad, sigalad, kalatööstused, paberivabrik ja Kohtla-Järve veepuhastid, kütuserongid (EPT 11.4.3), Kehra paberivabrikust pihkuvad metüül-merkaptaanid, 3 t/a (EPT 3. ja 6.1.3), luuakse haisukomisjon (EP 4.11.2, 7.7.3, EPT 14.11.2). Mikroobsed kütuseelemendid toodavad prae-gu 50 gr suhkrust (tulevikus toidujäätmetest) niipalju elektrit, et panna 40 W pirn kaheksaks tunniks põlema (Horisont 3/03).

Loomsed jäätmed

Liha- ja kalajäätmed ning sõnnik kuulub loom-sete jäätmete hulka, mis omakorda on käsitte-tavad biomassina (KT 5/02, *KT 1/03). Väike-Maarja rahvas tunneb hirmu kavandatava kogu Eestit teenindava ohtlike loomajäätmete töötlemise (raipe)-tehase ees ÄP 8. ja 9.4.2, EP 9.1.3). Jäätmed kuumutatakse liha-kehest vee eemaldamiseks 133 °C juures 3-baarise rõhu all 20 minutit, jahvatatakse pulbriks ja saadetakse Kundasse tsemendihajudes põle-tamiseks (EE 2.5.2, PM 4.10.2, EP 6.12.3). Ühele põletusmateriale kulub Indias 300 kg

puitu, pärast visatakse poolpõlenud surnud Gangesesse, keskkond kannatab pärimusliku tegevuse tõttu (EP 22.7.3), taanlastel lubati 15 aastat tagasi merre heita vaid 80 kremeeritud surnu tuhki, nüüd on soovijaid ligi tuhat (EP 29.7.3).

Prügilagaas

Pääsküla prügilast saadakse aastas u 5 mln Nm³ biogaasi, detsembris 1999 alustas Pääsküla katlamajas tööd gaasimootoriga soojuse ja elektri koostootmisjaam (PM 23.1.2, ÄP 23.1.2, 13.2.2, *Kodu Soojaks, talv, 02, LL 8.2.2, *KT 4/02). Gaasi kasutajast AS Tertsist sai ENEREX-i konkursi „Edukaim biokütuste kasutaja ja tootja 2002“ võitja, ära märgiti veel AS Ener E.A. ja AS Tamme Soojuse biokütuste kasutamisel tegevus (ÄP 28.2.2), Terts sai veel EJKÜ auhinna (ÄP 29.4.2).

Eestis saadakse biogaasi ka reoveepuhastusjääkide kääritamisel, võiks saada ka põllumajandusjäätmetest (KT 6/03).

Plast

Eestis tekib inimese kohta aastas 100 kg pakendijäätmeid, sh 34 kg paberit ja pappi, 20 kg plasti (Norras tehakse sellest nt aluspesu), 12 kg kartongist joogipakendeid (põletatakse peamiselt katlamajades) ning 1 kg puitpakendjäätmeid (Luup 3/02).

Eestis kavatsetakse korduvkasutusele võtta 20 % plastist ja 55 % paberist, kusjuures energia kasutamist e põletamist nähakse ette vaid 5 % ulatuses (ÄP 28.2.2). Tallinna prügisortimistehases koguti näiteks üheksa tegutsemiskuuga 900 t plastpudeleid, 170 t tetrapakke ja 800 t plastikile (*ÖL 19.12.3). Lisaks toovad taarat kokkuostu prükkarid (EE 25.9.3, ÄP 3.11.3). Ettevaatust: Rakveres ründasid kajakad lahtiste prügikastide juurde läinud inimesi (EP 21.7.3). PET pudelite tonni eest saab kogufirma 5000 kr. Kahjuks on PET-graanuli hind maailmaturul langenud (EE 25.9.3). Granuleerivad OÜ Starforte ja OÜ Plastitehas (ÄP 15.8.3). Hiiu maal tuldi turule läbipaistva plastpakendiga (ÄPL 9.10.3).

Käivad jutud, et PVC on mürgine nii kasutamisel kui hävitamisel, oodatakse kohtuprotsesse tootjate vastu (PM 28.5.2). PVC-st saab jaapanlaste katalüsaatori abil eraldada kloori ja teha järelejäävast plastist puhast vedelkütust (Horisont 2/02). Merevees ulpivat plasti rohkem kui zooplanktoni (Horisont 3/02).

Rehvid

Eestisse tuuakse igal aastal maksuvabalt 430 000 rehvi ja salakaubana 400 000 kasutatud rehvi (EP 2.10.2). Kasutatud rehvidega võib sisse tuua moskiitosid (Horisont 5/02). Eestis tekib vanarehve 9000–10 000 t/a, millest aruandlus kajastab 1500 t/a (PM 9.7.3, EP 17.7.3), põõsaste all ja töökodades on lisaks 30 000–50 000 t (EP 26.9.3). Rehvi kasutusea pikendamiseks on Eestis valmistatud tasanaastrehvid (TTÜ 7/3, EP 24.7.3).

Prügimäärus käsib vanad rehvid purustada (PM 9.7.3). 16. juulist 2003 alates ei tohtinud rehve prügilasse ladestada tervelt, kolm aastat hiljem isegi tükeldatult (ÄP 16.7.3). Hollandlastel oligi kavas rajada Roomassaarde ettevõtte,

mis töötleb aastas 14 000 t rehve väikesteks graanuliteks (PM 10.4.2). Eestisse meelitati ka välismaa rehvitootjat (ÄP 17.10.2, EP 29.11.2). Asutati MTÜ Rehviiliit, kes hakkab rehve koguma (PM 17.7.3) ja purustama 7–10 mln kr maksva purustiga (ÄP 3.10.3). Tallinnas töötleb rehve SKP Slops, ATI Grupp taotles ladustamislubas, vastuvõtuhind on 1100 kr/t (LL 4.10.3).

Lähiaja kavadesse mahub valmistamine vanadest autorehvidest kummiõli. Soovitakse utta ööpäevas 20 t tükeldatud kummi ja saada 8 t kvaliteetkütteõli ning 7 t kummikoksi, mille küteväärts on võrreldav kivisöe omaga ja kõigele veel lisaks 2 t metallijäätmeid (*ÄP 20.2.2). Eestis tekivad ligi 5000 t kummijäätmeid võiks pärast Tallinnas hakkimist vedada Narva, kus töödeldakse ainsana ka õlisid (*EP 26.4.2). Statistika järgi kasutati vanarehve Narva Elektri- ja Öli- ja Viru Ölitööstuse katse- ja tootmis- seadmes koos põlevkiviga õli tootmiseks, rehve saaks põletada Kunda tsemenditehases (ÄP 16. ja 18.7.3, 5.12.3). VKG arvab, et rehvide vähesuse tõttu pole neid majanduslikult otstarbekohane töödelda (PM 9.7.3).

Tammiku asulas põles vanade rehvide ladu ja ähvardas Jõhvit nagu Vesuuvit vulkaan kunagi Pompeid (ÖL 28.4.3).

Põlevkivi kaevandamine

Eestis on mitu põlevkivi. Läänud sajandi esimesest poolest on jäänud rahva mällu muut põlevkivist kui rahvuslikust rikkusest. Nüüd väidetakse, et rikkus on lõpukorral (*EL 11/3). Ega kaevandamisel eriti ei hoolitud meie teisest maavarast – turbast, mida nüüd veel tuhaga „väetatakse“ (EL 2–3/03). President Rüütel rõhutas Põlevkivimaa tähtsust külastusega (EK 7.2.2). Ida-Virumaal paikneb ka maailma moodsaim lõhkeainetehas, mis muutis kaevandajad vene lõhkeainest sõltumatuks (ÄPL 18.9.3).

Eesti Põlevkivi ostis Narva karjääri 8 miljoni krooni eest 150-tonnise superveoki (PR 9.8.2, EP 12.8.2), avati Põlevkivi Raudtee tootmisüksus (ÄP 5.2.3). Kaevandamine muutus tõhusamaks (ÄP 18.7.3). Lõviosa elektrienergiat toodetakse põlevkivist (Elektrileht 27/02). Põlevkivitonnini hind alanen 138 kroonini (EP 27.2.2, 4.3.2, PM 28.2.2, 13.3.2). Muret tekitas, et vee hind ei kajastu elektri hinnas õiglaselt (EP 22.3.2). Kiviõli Keemiatööstus taotles luba põlevkivi kaevandamiseks Põhja-Kiviõli väljal (PM 23.8.2, EK 16.1.3). VKG kavatseb rajada allmaakaevandust (EP 11.7.3). Arutatakse kaevandamise võimalikkust looduskaitsealadelt (*KT 3/03). Keskkonnakaitsjad arvavad, et Ojamaa põlevkivikaevandus võib ohustada Muraka raba looduslikku seisundit, kohalikud elanikud kardavad, et uus kaevandus võib kaotada vee nende kaevudest (PR 30.12.3). Väliseestlastele tagastati Illuka vallas 550 ha maad, mida see kavatses anda põlevkivi kaevandamiseks Merko Ehituse tütarfirmale (PM 14.6.2, 25.1.3, PR 14.6.2, 29.1.3, EP 18.9.2, ÄP 19.11.2, 11. ja 12.12.2). Merko kaevandada olev Usnova karjäär asub Narva karjäärist Narva jõe poole ja seal on 16,5 mln t põlevkivi (ÄP 27.1.3). Jostovi arvates on ehitajatest kaevurite kaevandamiskava sellepoolselt ge-

niaalne, et äritseta püütakse ainult kaaveloaga (EP 23.1.3, PM 31.1.3). Merko (ÄP 22.1.3) ei soovi Jostovile mitte müüa 200 mln kr maksvat kaevandamislubas, vaid EE-le põlevkivi (EP 21.1.3, PM 22.1.3, ÄP 4. ja 22.9.3). Siit ka põhjus, miks põlevkivitöötajate ametiühing ähvardas kasutada kõiki vahendeid, et Merko ei hakkaks konkurendiks (ÄP 24.1.3). Merko enne kevadet kaevandamist ei kavandanud (PR 2.9.3).

Keskerakondlane Jostov (ÄP 29.5.3) loobus kohast Riigikogus ja hiljem ka erakonnas olemisest (EP 10.7.3) 4500-pealise kaevurite brigadi kasuks (EP 15.4.3, EE 5.6.3). Brigadirijutu mõttes välja Tõnis Palts. Eesti Põlevkivi teenis 2002. majandusaastal 268,6 mln kr kasumit, mis on ligemale 90 miljonit krooni rohkem kui üle-eelmisel majandusaastal. (PR 15.7.3). Ida-Viru maakohus lõpetas väärteomenetluse AS Viru Kaevanduse suhtes ning tunnistas ettevõtte põlevkivi kaaveloas kehtivaks. (PR 12.12.2). Kaevandajad kirjutavad lehes sageli keskkonna- ja kvaliteedijuhtimistest (EK 8. ja 24.5.2, 4.4.3). Arvati et töötud kaevurid võiksid kaevata tunneli mandrilt Saaremaal (EP 15.3.2, ÄP 18.3.2). Samas on põlevkivi kaevandamine tõusnud viimaste aastate jooksul 11,5 mln tonnilt aastas 15 mln tonnini. Ja sellele tasemele jääb see tõenäoliselt püsima (PR 6.11.3).

Ahtme kaevanduses lülitati aprillis 2002 pumbad välja ja kaevandused täituvad põhjaveega. Juba suletud kaevanduste tehiskallikatest jookseb vesi Purse ja Kohtla jõkke (EK 4.4.2) ning kippus Jõhvit uputama (PM 15.8.3, EP 30.10.3). Vanad kaevanduskäigud ohustasid Kohtla-Järve-Kukruse teed andes märku maanteevaringuga (PR 19–21.6.2, 18. ja 27.8.3, EK 20.6.2, PM 9.8.2, 13. ja 20.9.2). Maavara kaevandamisõiguse tasust laekub omavalitsustele 70 %, ülejäänud 30 % läheb riigile (PR 25.9.2). Ükskord jäävad vallad ressursimaksust ilma niikuinii (PR 11.7.2). Siit ka Rahandusministeeriumi soov maapõueseadust täiendada, vältimaks põlevkivivaldade ootamatut ressursimaksuta jäämist (PR 30.10.2).

Austraalia mäetööstuse nestor Sir Arvo Parbo ei soovita oma kogemuste alusel anda kogu maavara (Austraalias kuulub riigile) kasutamist ühe ettevõtte otsustada. Ta lisab, et põlevkivivarude põhjalik uurimine ja optimaalne kasutamine on Eesti tulevikule tähtis (Luup 18.1.2). Vallavanem Kivimäe sõnul on nende valla maast kaevandatud 81 % ja ainult 19 % on puutumata jäänud (PR 11.10.2). Kohtla kaevanduse viimaste aastate mäetööd langetasid Võrnu külas maapinda sedavõrd, et metsaomanikud nõuavad nüüd Eesti Põlevkivilt kahjutasu (PR 31.12.3), kaevandused kahjustavad ka põllumaad (*Maamajandus 12/03), poolteise-kahe meetri sügavused langatused on Järve Tootjate Ühistu põldudel tavalised. Tavaline on seegi, et kolm-neli korda aastas mõni masin kuhugi auku vajub või järelikaru ümber läheb, sügavaim surm passis 18 m sügavuse tuulutusõuri põhjas (PR 26.9.3, EP 30.9.3). Aherainemägesid on 35, neid püütakse loodusega kokku sulatada – metsastada või suusateenõlvadeks kujundada, teha turistidele atraktiiv-

seks (PR 25.4.2., 23.5.2, KT 2/02, EK 9.5.2, 20.6.2, 20.3.3, 29.5.3, ÄP 5.12.3). Sakslaste näitusega taheti näidata, et lootusetuna näivast tööstuspiirkonnast võib kümne aastaga saada atraktiivne puhkepiirkond (PR 30.5.2). Kukruse tuhamägi peitvat endas gaasist tulekollet (*PM 9.6.3). Kohtla-Nõmmel rajati suletud kaevandusse allmaamuseum (EP 5.3.2, 23.1.3, 7.7.3, EK 18.4.2, ÄP 28.1.3, 16.9.3).

Põlevkivi eristaatus

Põlevkivi eristaatuse taotlemine on olnud üks tähtsamaid arutlustemasid kodus ja Brüsselis (PM 11., 15. ja 31.1.2, EP 14.1.2, ÄP 20.2.2). Algul ei teadnud seal keegi, mis on põlevkivi. Tuli kutsuda Eestisse ja anda põlevkivitükikesi ning kilode viisi selgitavat materjali kaasa (PM 11.6.2). Kuid kodus võiks kaaluda näiteks säästvusmaksu rakendamist fossiilkütustele (*Ehituskaar 1/03).

Lisades juurde üle 80 aasta pikkuse põlevkivitööstusalase oskusteabe, võib Ida-Virumaad pidada suurte võimalustega veidi vene eripäraga tööstuspiirkonnaks (ÄP 22. ja 29.1.2, ÄPL 18.9.3). Eristaatus vastu senises sõnastuses olid Eesti keskkonnaorganisatsioonid, sidudes nõude uue pikaajalise energeetika arengukava vastuvõtmisega (EP 10.1.2, ÄP 15.1.2, EE 5.12.2). Teised arvavad aga, et loodushoiuga liialdamine võtab võimaluse arendada tuuleenergeetikat, seega soodustab põlevkivi monopolit (PM 22.1.2).

Põlevkivi ja põlevkiviõli eristaatusest (ÄP 21.4.3) ei anna tunnistust kavandatav põlevkivi ja -toodete maksustamine olukorras, kui maa-gaas saab aktsiiside kehtestamisele pikema perioodi (EP 7.11.3) ja Euroopa sõetööstus elab subsiidiumite najal. Purga sõnul otsustas Austraalia föderaalvalitsus põlevkiviõlitööstuse kahjuks 1904. aastal, vabastades imporditava kütuse maksudest. See viis alates 1860. aastatest õitsenud põlevkiviõli ja -kemikaalide tööstuse kokkuvarisemiseni. See kõik toimus veel enne, kui Eesti põlevkivitööstusele algus pandi (PR 3.10.3).

Kas põlevkivile pole asendajat?

Oktoobris 2001 vastu võetud Euroopa Liidu taastuva energia direktiiv kohustab majandusühendust aastal 2010 tootma 12 % koguenergiast (soojus + elekter), sh 22,1 % elektrist "roheliselt" (EL 1/02). Tuumaenergeetika pooldajad väidavad samas, et hüdroelektrijaamad on läbikäidud etapp: *igasugu puuhakud ja biokütused tunduvad väljaminevate mahtude tõttu ütoopilised* (ÄP 5.2.2).

Toome ära variatsioonid sellele teemale. Ühed ütlevad et põlevkivielektrile ei ole ühtegi kiiresti rakendatavat alternatiivi (*ELL, II/02). Marek Strandberg väidab, et põlevkivi võiks olla põlevkivile alternatiiviks, kui rikastada seda 80–90-% orgaanilise aine kontsentratsiooniks – saaksime väärtusliku kohaliku kütuse (*ÄP 13.2.2, *EP 25.2.2). Alternatiivenergeetikute tähtsaimaks kooskõlmamiskohaks on olnud Tartus toimuvad konverentsid „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine” (*Maamajandus 12/02, 12/03).

Seal tehti näiteks ettekanne põlevkivi koosveeldamise kohta biokütuste ja orgaaniliste jäät-

metega, mis muudaks saadava õli keskkonnasõbralikumaks. Majandusminister Meelis Atonen kinnitas Narvas, et ta ei näe Eestis lähima 10–15 aasta jooksul märkimisväärselt alternatiivi põlevkivienergeetikale ja et vastavalt valitsuse energeetika arengu programmile ei ole Eestil kavatsust loobuda kodumaisest energiast (PR 18.7.3), akadeemik Veiderma kutsus põlevkivi osatähtsust vähendada teiste kohalike energiakandjate toel (EP 20.1.3). Osa energeetikaasjatundjatest on vastu, et energiaseadusega tahetakse piirata alternatiivenergeetika arengut, sh koostootmist (ÄP 11.1.2). Praktikas näeb see nii välja: Põlvas suleti koostootmisjaam, sest EE oli nõus ostma elektrit 22,6 s/kWh, samas kui Narva Elektriijaamade väljamüügihind oli 44,4 s (EE 7.3.2). Koostootmisjaamade rajamise poolt, eriti nende, mis töötavad kohalikul kütusel, oli ka EJKÜ (PM 14.3.2). Kuressaare kavatseb minna üle taastuvenergiale (ÄP 17.12.2, *PM 30.12.2).

Rohelised organisatsioonid arvasid, et tuumaenergeetika asemel võiks võtta kasutusele taastuvenergiavaru, kuni 30 % kodumaisest tarbimisest (ÄP 30.4.2). Sellega haakub nõue arvestada põlevkivi põletamise kõiki väliskulusid, mis muudaks põlevkivielektri hinna märksa kõrgemaks, aga oleks samas ainuke võimalik alguspunkt tegelikul üleminekul taastuvatele energiaallikatele (EL 11/03), mis ei pea- gi olema odav (ÄPL 13.2.2).

Või on põlevkivile alternatiiviks kütuseelemendid (*fuel cell*), mille abil loodavad ka Eesti teadlased saada odavat elektrit biomassist, metanoolist, metaanist või vesinikust (EP 15. ja 30.4.2, 3.1.3, 12.11.3, Edison 2.5.2, ÄP 15. ja 16.2, 5.7.2, 14.4.3, PM 15.5.2, 17.2.3, EPT 12.12.3). Aastal 2010 hakkavad need erama- ju elektriga varustama (EP 12.12.2). Neid saaks kasutada ka veovahendites (PM 19.8.2, 21.10.2, ÄP 26.9.2). Stirlingmootoris saab kasutada soojusallikana kas või lehmäsõnnikut (PM 5.8.2). Island on loomas vesiniku abil majandavat riiki (PM 15.5.2). Kavas on maa- gaasi ja biokütust mitte kasutada mootorkütuse- sena otse, vaid neist hoopis sünteesida alg- sest hulga suurema energiasisaldusega «kok- teile»: GTL-kütus (*gas to liquid* ehk veeldatud gaas), BTL (*biomass to liquid*) (ÖL 28.10.3). Ameeriklastel on koopiamašina mõõtu seade asulate ja eramute kütmiseks puulaastude, saepuru, kookospähklikoorte, maisitõlvikute ja kas või kanasõnnikuga (ÖL 15.9.3). Ka on üli- litatud veepudelisuurst ioonküttekaltelt (EP 24.9.3).

Põlevkivikeemiatööstus

Ajakirjandus võttis vaatluse alla Eesti põlevki- vitööstuse rajaja, 1878. aastal Abja mõisa sepa lasterikkas peres sündinud Märt Raua. Raud küüditati 1949 Krasnojarski kraisse, kus ta 1952. aastal arreteeriti. Tema edasine saatus on teadmata. Kohtla-Järvel peetud konverent- sil "Tööstuspärandi säilitamine läbi kultuuri" otsustati Märt Raua 125. sünniaastapäevaks Kohtla-Järve vanalinna monument rajada (*S 13.4.2). Sellega seoses nimetame veel üht meest, bolševike kullaga rikkaks saanud pan- kurit Klaus Scheeli, kes asutas A-S Kiviõli ja

oskas keelule vaatamata ettevõttest 1940. aasta algul raha välja kantida (EE 11.9.3). Veel, et aastatel 1920–1922 läbis Eestit ligi- kaudu 4 % maailma riikide kullavarust ehk u 700 t (EP 3.10.3). Lisame et põlevkivi terminilisel töötlemisel on 600-aastane ajalugu (*ÄP 26.9.3).

Põlevkivitööstuse ajaloo hõnguline oli ka teade 1944. aasta veebruaris alla kukkunud Jak 9D ja lendurite luude leiust, kes luurasid Kiviõli te- hast, mis varustas Saksa vägesid põlevkivist valmistatud mootorkütusega. Tehas oli saks- lastele nii tähtis, et nad valmistasid Vene len- durite eksitamiseks tehase mullaapi (PM 12.7.3).

Eesti põlevkiviõli ressurss maapõues on kind- laks tehtud (*EPLVJ). Põlevkivi aktiivses varus on seda 5 mld barrelit, aastas toodetakse 2 mln barrelit, võrdluseks, et Kanada õliliiivade vedelkütusevaru on 2,5 triljonit barrelit, millest praeguse tehnikaga saaks kätte 300–400 mld barrelit (ÄP 18.2.3). Eesti oma „õlismaardla” on jätkuvalt Tapa majapidamiste kaevudes (EP 5., 10. ja 17.9.2).

Euroopa Liiduga sõlmitud energeetika vald- konda puudutavad lepped põlevkivi töstmiseks Euroopas terase ja sõega ühele pulgale juba liitumisprotsessi ajal töötavad Eesti põlevkivi- energeetikale ja -keemiatööstusele häid areng- utingimusi. (PR 2.8.2). Nii peaks põlevkivi- tööstusest kujunema Ida-Virumaa arengu ved- dur (ÄP 13.2.2).

Kiviteri erastanud Eriõli pankrotimenetlus (ÄP 25.1.2) oli 2003. aasta algul sumbumas (ÄP 29.1.2), erastamine lõpuks tühistati (ÄP 5.2.2). Selgus, et Kiviteri erastamine oli seaduslik (ÄP 11.2.2, 9. ja 15.10.2). Eriõli endine omanik tun- nistas, et ta on jätkuvalt nii Eriõli aktsiaid ost- nud Santroveto kui ka omal ajal Eriõli poolt erastatud Kiviteri varad üle võtnud Viru Keemia Gruppi (VKG) omavate *offshore*-firmade taga (ÄP 2.12.2).

VKG kavatses müüa ajakirjanike arust halva mainega kahjumis olnud tütarfirma AS Viru Aromaatika (ÄP 25.1.2). Omanikud tõlgenda- sid ajakirjanike väiteid valeinfona ja andsid üle- vaate ettevõtte toodetest: benseen, toluen, solvendid ja stüreenindeenvalik (ÄP 28.1.2). Ettevõtte müüdi majandusraskuste tõttu (ÄP 1.3.2) vene naftakompaniidega (Siburi huvide- ga) tihedalt seotud OÜ Transiiditugile, kes käi- vitas ettevõtte Novotrade Invest nime all (PM 25.2.2, ÄP 3.4.2). Eriõlil oli kavas ka väiketank- late liitmine (ÄP 8.11.2). Enneolematu üleujus- tus Ida-Virumaal tabas ka VKG-d (ÄP 12., 13. ja 18.8.3).

VKG omandas Kanada Alberta teaduskeskus- selt põlevkiviõli valmistamistehnoloogia litsent- si, et rajada riigi toetusega Suncori asemel 3 mld kr maksev tehas. Senise 170 kg põlevkivi- õli asemel kavatakse toota sama kvaliteedi- ga kivist 240 kg õli. Toodang 600 000 t, millest soovatakse osa müüa Narva Elektriijaamadele tippkoormuseelektrienergia tootmiseks (ÄP 30.1.2, 4.2.2, ÄE 1/02, EK 7.2.2, *EK 21.3.2). Kanadas saadi eesti põlevkivist (20 % orgaanil- ist ainet) 149 kg õli, samast kivist saaks vana tehnoloogiaga 100–110 kg õli (EK 22.11.2). Praegu saab tonnist rikastatud tükkpõlevkivist umbes ühe barrelit (1 barrel = 159 liitrit) kütte-

õli. Samas pole uue seadme jaoks tarvis enam rikastatud põlevkivi ning Eesti Põlevkivi võib rikastamisvabrikud sulgeda (*VT 14.2.2). Kui praegu tarbib VKG õli tootmiseks 1,3 mln t põlevkivi aastas, siis 2008. aastal tööle hakka-va tehase vajadus on 3,5 mln t/a, 15 aastat hiljem aga on vaja juba 10 mln t/a (PR 8.3.2). Kavatakse Maidla ja Mäetaguse valda rajada uus põlevkivikaevandus ja samasse kõrvale ka uus põlevkivitöötlemise tehas (*VT 14.2.2, PR 6.12.2). Riigilt saadi toetus parima võimaliku põlevkivitehnoloogia väljatöötamiseks, erakondi rahastati vastu 200 000 krooniga (ÄP 18.10.2).

Eestis loodetakse senise tehnoloogiaga saada 1,3–1,4 mln t põlevkivist 150 000 t õli, Narvast lisandub 770 000 t põlevkivist 87 000 t õli aastas (PM 26.9.2). Aastal 2001 tootis VKG 136 000 t põlevkiviõli, millest enamik eksporditi (PR 6.4.2). Teistel andmetel toodab Narva õlitehas põlevkiviõli u 100 000 t/a, saades müügist 127 mln kr/a. Peamine edasimüüja on Select Oil (u 88 mln kr/a), ostjateks on Eesti katlamajad, kuhu maagaasijuhe ei lähe (EE 16.10.3).

Hiina delegatsioon külastas VKG-d ja selle tütarfirmat Viru Õlitööstus 21. jaanuaril 2002 ning väisas Aidu karjääri. Kirjutati alla koostöömemorandumile. Mai kuus 2002 oleks pidanud selguma, kas Põhja-Hiinas asuv Harbin Fuel Gas and Chemistry Corporation ehitab oma põlevkiviõlitehase Eesti tehnoloogia põhjal või mitte. Hiina põlevkivi on VKG-s katsetatud ning tehnoloogia sobib (EK 25.1.2, 7.2.2, *VT 14.2.2, ÄP 12.6.2). VKG esitas hiinlastele tehase maksumuse ja protsessi opereerimiskulude hinnangu Eesti hindades 600 000 t põlevkivi töötlemiseks aastas. Ühest tonnist Harbini põlevkivist saadakse u 70 kg õlisaadusi ja lahjat gaasi. Nende põlevkivi hind on 40 kr/t. Õlist mootorikütuse tootmise kavandavad hiinlased ise (EK 7.2.2). Koostööprogramm on ka USA-ga (*ÄP 26.9.3).

Viru Õlitööstus alustas odava põlevkivibituumeni tootmist (PR 24.5.2, ÄP 24.5.2, 17.7.2, PM 27.5.2, 16.9.2, EK 6.6.2), tee aluspõhja rajamiseks PB-2, pindamiseks PB-4 ja PB-5, tootmisvõimsus 500 t/a (EK 18.7.2). Väljastati kaks tööstuslikku bituumenemulsiooni katsepartiid teede pindamiseks (EK 19.9.2). Põlevkivihuk sobib pinnase stabiliseerimiseks teehetuses ja komposteerimisväljakute rajamisel (ÄPL 7.5.3).

VKG ja Ameerika keemiakontserni Ashland Speciality Chemical Company vahel märtsi keskel 2003 sõlmitud eksklusiivne turustusleping avab põlevkivifenooltoodetele Ameerika tööstuslike kemikaalide turu (puiduliimid, metalli- ja autokere pinnakatted, vaigud mootoriplokkide valuvormide ja kummitööstustoodetele). 2004. aasta alguses kavati kaiku anda 10 mln kr maksev fenooltööstuse seade. Nõukogude ajal tarvitasid Kohtla-Järvel valmistatud fenool Venemaal asuvad kummitehased. Ka Venemaale suunas tehakse turustustööd, kuna fenooltööstuse kasutuselevõtu kava töötati juba nõukogude ajal välja, ja on arendatud tänapäevaste vajaduste rahuldamiseks (EP 24.3.3, *PR 25.03.2003, EK 4.4.3). Kui põlevkivi maksab 10, põlevkiviõli 130–150, siis õlist

saadavad keemiliste ühendite segud 1500 ja epoksüvaigud 2500–5000 USD/t. Asjatundjatest teadlased olid kidakeelsed VKG läbimurde kommenteerimisel (PM 9.12.3).

Kurdetakse ainult, et põlevkivi on omadele (ametnikele) võõras, samas kui kivisütt peetakse EL-is abi vääriliseks (PM 24.4.2). Meil on aga iga tonn põlevkivi maksustatud 28,5 krooniga (EK 18.4.2). Eestis uuritakse kemikaalidirektiivi täitmiseks 15 Eesti põlevkivisaadust, mida Euroopas seni ei kasutata. Iga kemikaali testimine maksab vähemalt 1,5 mln kr (PM 4.11.3, PR 4.11.3, ÄP 28.11.3).

Vesicol avas plastide elastsuse suurendaja bensaflexi ja Coca-Colale toodetava toidu säilitusaine naatriumbensoadi liini (ÄP 18.9.2, PR 20. ja 21.09.2).

Põlevkivi Instituut

TTÜ, Eesti TA ja Majandusministeeriumi korraldusel toimus Tallinnas rahvusvaheline sümposium üle 200 põlevkivispetsialistiga 20 riigist (*EK 8.11.2, EK 22.11.2, EPLVJ). Vene firma Energoprom sõlmitud lepingu alusel koostas instituut põlevkivi töötlemise energeetiliste tehnoloogilise kompleksi tehnilis-majandusliku hinnangu. Kompleks on kavas rajada Leningradi oblastis Slantsõ linna. Slantsõ energeetilise tehnoloogiline kompleks koosneb kolmest suurest reaktorist, kus saab töödelda 9000 t põlevkivi ööpäevas. Kompleksi rajamine Slantsõsse tähendab, et Eesti kogemus on täiesti sobiv, et seda välismaale müüa (*PR 13.11.3).

Phare konkursi (ÄP 7.11.2) rahaga sisustati TTÜ Virumaa kolledži hoones Põlevkivi Instituudi Eesti mõõtmetes haruldane labor, mis on Kirde-Eesti üks paremaid. Saadi suure lahutusvõimega Fischeri rektifikatsiooniseade põlevkiviõli lahutamiseks ja gaasikromatograaf saadud fraktsioonide uurimiseks ning aatomabsorptsioon-spektromeeter toodete metallisisalduse kontrollimiseks (PM 24.5.2, *PR 4.7.3).

Ameerika raha toel kolm aastat kestnud projektiga püüavad Põlevkivi Instituudi teadlased parandada põlevkivi ja põlevkivitoodete töötlemist, uuritakse veel ASi Narva Elektri jaamade õlitehase põlevkiviõli, samas kui siiani puudus koostöö VKG-ga. Nii esitati Hiinasse kaks projekti. Oht on Ukraina või Kasahhi spetsialistid pöörduvad Venemaale poole, samas kui Eesti põlevkivitöötajatel on hiigelsuur kogemus (*PR 4.7.3).

Kohtla-Järve linnavalitsus ja TTÜ Põlevkivi Instituut sõlmisid koostööleppes, otsimaks võimalusi ühissõidukite biokütusele üleminekuks. Projekti eesmärgiks oli biokütuse saamise tehnoloogia väljatöötamine ja selle tootmise rajamine Kohtla-Järvele (PR 4.5.2). Samas aga loodetakse ka põlevkivist 12–15 aasta pärast saada naftabensiini võrdse hinnaga põlevkivibensiini. Vastav Eesti ja USA teadlaste uuring näitab juba aastal 2004, kuidas seda toota ja koostakse õli tootva ettevõtte käivitamise kava (PM 5.3.3, 29.9.3).

Barabaner pahasas takkajärele NRG peale ja muretses põlevkiviteaduse jätkusuutlikkuse pärast (EK 4.10.2). Ajakiri OIL SHALE tähistas 20. aastapäeva ja tutvustas EAR-i vestibüüli

põlevkiviteadust ja -tööstust (EK 9.10.3).

Põlevkivi poolkoks

Poolkoksi tekib keskmiselt viimastel aastatel 1 mln t/a ja seda on kuhjunud poolkoksimaagidesse u 85 mln t (*EPLVJ). Uued uuringud näitavad, et põlevkivi poolkoks on ohtlik jääde, ohtlikum kui varem arvati, samas kui 10 aastat vana poolkoks on tavajääde (EK 17.4.3), millele sobib puid (sobivamad on sanglepp ja hall lepp) istutada (EK 29.5.3, 12.6.3). Poolkoks on leeliseline, sisaldab fenooli (*EL 5/3, EL 9/03). Lisame, et poolkoks sisaldab 0,6–5 % õlilääke ja et koksi mineraaliosast võib leostuda soolaid, eriti vees lahustuvaid sulfide (VT 14.4.3). Põlevkivikeemikud loodavad, et ATP-seadme utmisjääk ei sisalda nii palju õli ja fenooli kui meil siiani tuhamäggedesse ladestatav poolkoks. Eesti loodab saada EL-ist abi poolkoksimaagide sulgemiseks (PM 31.10.2).

VKG-le tähendab EL suuremaid investeeringuid keskkonnakaitsesse, uue prügila rajamist hiljemalt 16. juuliks 2009. Selle esimese ladestuskorra maksumus on kuni 150 mln kr, kokku tuleb prügilaske investeerida ligi 400 mln kr. Loodetakse euroabile, kuna sõel ja põlevkivil on uurimisobjektina võrdne staatus. VKG kavatseb taotleda teadusuuringute kaasfinantseerimiseks raha projekti poole maksumuse ulatuses Euroopa sõe ja terase teadusuuringute fondist (ÄP 11.4.3, PR 25.7.3).

Lisaks põlevale osale sisaldab poolkoks põlevkivihukka, mis on vajalik tsemendi valmistamisel, mistõttu Kunda Nordic Tsement kavandas katseliselt põletada aastal 2003 40 000 t poolkoksi (VT 14.4.3), jaanuarist kuni augustini põletati 12 000 t, 2001. aastal 9366 ja aasta hiljem 10 013 t (KT 5/03). Kunda tehases oli kavas põletada veel USA-st toodavat naftakoksi ning jäätmeid (sh kasutatud õli, õli poolkoks) ja edaspidi veel loomajahu ja olmeplast (ÄP 28.2.2).

Katsetati ka koksi põletamist segatuna kivisõe ja põlevkiviga (VT 12.2.2, 15.3.2). Poolkoksi saab põletada ka erikateldes (KT 1/02, 3/03). Poolkoksimaed tuleb sulgeda, see läheb maksma 225 mln kr, uus hoidla peab valmima 2009. aastaks (*EP 7.11.3).

Soomes saadavat põllu metsastamisel 30 000 kr hektari kohta toetust. OÜ Viru Ramm kavatseb kasutada Ida-Virumaal poolkoksi, turba ja sõnnikusegu hübriidhaava (hariliku ja ameerika haava ristand) kasvu ergutamiseks. Kavas on kasvatada ka ebatsuugat, leppa, lehist ja punast tamme (*PM 5.3.2, *KT 5/02, EPLVJ). Viru Ramm on Sonda mail katseid teinud juba kümnekond aastat. 1998–2000 tugineti Phare Interreg-projekti rahale, kahel järgnenud aastal siseministeeriumi projektile, mis käsitles väheväärtuslike maade metsastamist. Soome kandis Viru Rammu mahepõllunduse mullaparendusainete registrisse. Viru Rammu projekt sai Brüsselis Life-Environmenti projektide (PM 28.5.3) konkursil toetuse, mis toob kahe aastaga Ida-Virumaale rohkem kui kaks miljonit eurot, mille toel metsastatakse 200 hektarit väheväärtuslikke maid (*PR 27.03.3, 15.10.3).

Poolkoksi kasutamist mullaparendajana veel uuritakse (EP 24.10.2). Eesti Põllumajandus-

ülilooli metsandusliku uurimise instituut on Kirde-Eesti metsade leelistumist uurinud üle kahekümne aasta. Põlevkivi poolkoksileeliselisus olevat liiga kõrge – ka pärast turbaga segamist (*PR 15.10.3). Samas aga käib arutelu, kas sõnnikut võib väetiseseaduse tähenduses lugeda väetiseks (ÕL 5.3.2).

Valgamaale rajati puidu poolkoks – grillsöe tööstus tootlikkusega 1600 t/a, seni tegutsenutest on suurimad Barbeck, GreenCoal Estonia ja OÜ Kagu Mets (ÄP 25.9.3), Precori toodab Pärnu- ja Läänemaa piiril Löpel grillsütt (LE 20.3.3). Muuga saab miljard krooni maksuva sõeternali, esimene laev saabub jaanuaris 2005 (PM 2.10.2, ÄP 2.10.2).

Põlevkivifuuss

Põlevkivifuussi ehk pigijäätmeid tekib viimastel aastatel keskmiselt 11 666 t/a ja selle kogus poolkoksimägedes on olenevalt arvutusviisist kuni 2,6 mln t (*EPLVJ). Kiviõli pinnases arvatakse olevat 60 000 t fuussi, millele lisandub aastakümnete õlireostus (VT 2.10.2). Kohtla-Järvel arvatakse fuussi olevat tekkinud alates 1921. aastast 565 000 t, varem ladestati see koos poolkoksigi: kallati nõlvast alla ja kaeti poolkoksigi. Koos sellega maeti eriti mürgist arseeni. Aruandlust peetakse alates 1991. aastast, kahjustuste kõrvaldamiseks puudub veel täiesti keskkonnahoidlik lahendus (*KT 5/02, VT 2.10.2). Või on abi oodata rohelisest keemiast (KT 5/02)? VKG hakkas sulgema fuussiladestuskohti, milleks saadi KIK-ilt 249 000 kr (KT 5/02).

Põlevkiviõli tootmisel tekkinud fuuss on ohtlik, kuna sisaldab nt ühe- ja kahealuselisi fenooli, arseeni, benseeni, tolueni ning selle ohtlikkust võib suurendada päikese kiirgus ja hapnik pärast fuussijärvedesse ladestamist (*EL 5/3, EL 9/03).

Põlevkivifuussi põletati 2001. aastal 4415, 2001. aastal 16 809 ja jaanuarist augustini 2002 10 406 t (VT 5.3.3, KT 5/03). KIK-i eraldatud 1,4 mln kr toel põletati pöördahjudes u 5000 t õljäätmeid ja fuussi (VT 12.2.2, 15.3.2). Õljäätmeid pritsitakse ka turbasse, mida põletatakse Tootsi Turba katlamajas. See loodusõbralik lahendus ei meeldi kohalikele, kuna sellest tekkiv suits muudab talvel lume mustaks (PP 31.7.3).

NRG ja järelkõhklused

Kõigepealt uudis, mis ei mahtunud eelmisse ülevaatesse. Viimaseid päevi (EK 10.1.2) tööl olnud (Edgar Savisaare hinnangul kahestunud – ÄP 7.1.2) peaminister Mart Laar soovib NRG-tehingu mandaati mitte pikendada (PM 4. ja 9.1.2), võttes selliselt NRG-tehingu lõpetamise au (EP 11.1.2). Ja nii hakkasidki elektrijaamad libisema NRG käest (EP 8.1.2) minevikku (ÄP 8.1.2) ja kuus aastat kestnud NRG tragikoomilise spektaakli mõõt sai täis (PM 8.1.2), nõuti NRG-juhtumi revisjoni (ÄP 11.1.2, ÄP 17.1.2). Viisakamalt öelduna, pingelised suhted katkesid (PM 9.1.2). Võis ka öelda: *Akadeemikud ei eksi?* (EE 10.1.2). Tehingu katkemist kahetseti vaid üksnes (?) Narvas (EP 9.1.2). Ka „nutsid“ energeetikud taga NRG-lt jaamade 49 % aktsiate eest saamata 1,25 mlrd krooni (EP 9.1.2). Nurjunud lepingu

nõustaja nõudis trahvi 50–65 mln kr (EP 31.5.2, PM 6.6.2), NRG Energy aga 2,4 mld kr (EP 23.8.2, PM 23.8.2, ÄP 23.8.2). Samas oli NRG kõigele vaatamata nõus jätkama (ÄP 15.1.2). Valmimas oli ka NRG-lepingu miljoni-tõlge eesti keelde (PM 23.1.2).

Maksta oli vaja energiaplokkide renoveerimise kindlustamise eest 31 mln kr (PM 4.1.2). Välisminister T. H. Ilves arvas, et tehingu nurjumisel pole välispoliitilist mõju (EP 12.1.2). Saime teada ka, et EL-ile on tähtsam elektriimport kui NRG-tehing (PM 11.1.2, ÄP 15.1.2). NRG Energy 2002. aasta I kv kahjum oli 26,5 mln USD (PM 26.4.2). Veel 2002 keskpaiku polnud Majandusministeeriumis veel päris selge, milline oli kaotus või võit Eestile NRG-kõneluste peatamisest (*PM 5.7.2). Hiljem lükkas kohus tagasi NRG Energy 100 mln £ suuruse hagi EE vastu (PM 8. ja 26.2.3).

Samas, kui pole NRG-d, pole vaja ka elektrienergia tariife tõsta (ÄP 9.1.2, 13.2.2) või on tõus (ÄP 21. ja 22.1.2, PM 22. ja 23.1.2, 20.2.2, 1.3.2, EP 20.2.2) siiski vältimatu (EP 15.1.2, PM 5.3.2) või peatatav (EP 21., 22., 26., 27. ja 28.2.2, PM 21. ja 28.2.2, ÄP 21., 22. ja 27.2.2)? Kas meil on kallid odav (ÄP 14.1.2, EP 23. ja 30.1.2), kallid või odav elektrienergia on paljusid huvitanud. Elektrienergia hinnakiri kinnitati (EP 31.1.2, 16.3.2, PM 26.3.2, ÄP 26.3.2) ja kütteelekt (PM 9. ja 13.2.2) muudeti kavandatud siiski odavamaks (PM 21.1.2) või vassiti tariife põhjendades (ÄP 1.3.2), tariife saaks ka alandada (PM 4., 7., 12.–15. ja 21.3.2, ÄP 6 ja 13. ja 15.3.2, EP 12., 13. ja 19. ja 21.3.2).

Küsitati, mis saab Eesti energeetikast edasi (EP 8.1.2)? Kes annab laenuks lisatagatise (PM 16.1.2), esialgu kuni 4,4 mld kroonile (PM 17.1.2, EP 21.1.2). Igor Gräzin hoiatas, et sotsialism ei alga punalippudest, vaid riiklikust monopolist (ÄP 8.1.2). TTÜ ja Eesti Põlevkivi nõudsid veel ametis olevalt Laarilt Narva Elektrijaamade äravõtmist EE-lt ja andmist uuele struktuuriüksusele AS Eesti Põlevkivi Energeetika (ÄP 7.1.2, EK 21.3.2, 18.12.2, EP 22.3.2), ka muud moodi lahutamis- ja arenguvariandid tulid päevakorda (ÄP 6.2.2, 21.3.2, 14. ja 15.8.2, 20.11.2, PM 5.3.2), ka mittetulundusühinguks kujundamine (ÄP 6.11.2). Või viia EE börsile (PM 24.1.2, ÄP 24.1.2, 1. ja 4.2.2, EP 31.2.1)? Või teha rahvaettevõtte (PM 31.2.2)? Selle küsimusega seostus Eesti Põlevkivi juhi Mati Jostovi liitumine Savisaarega (EP 7.3.2). Kas ka EE nõukogu koosseisu muutmine (ÄP 8.4.2, EP 24. ja 29.4.2, PM 24.4.2)? Äriauseks sai majandusminister Liina Tõnissoni öeldu, et lähiajal suudame EE tegevust kontrollida (ÄP 20.5.2). Elektrienergia hind vedas üles tarbija-hinnaindeksi (ÄP 15.5.2) ja tööstuse tootjahinnad (ÄP 21.6.2). Arutati kava erastada suured riigifirmad (PM 15.4.3, 23.4.3).

NRG-ga seondud polnud võrreldav USA ettevõtlusajaloo suurima pankrotiga, energiahiiiglas Enroni pankrotiga (ÄP 14., 16. ja 30.1.2, 14. ja 19.2.2, 13.3.2, PM 29.1.2, 9.5.2, EP 5.2.2), juht pandi trellide taha (ÄP 12.9.3), ettevõtet hakati tükeldama (ÄP 18.2.3, PM 19.2.3), logo müüdi 704 000 kr eest (EP 27.9.2). Ka NRG Energy sattus raskustesse, isegi pankrotiohtu (EP 16.2.2, 8.10.2, 3. ja 11.9. PM 17.4.2, 21. ja

30.8.2, 8. ja 23.10.2, 20.12.2). Sellest hoolimata tegi NRG veel ühe katse jätkata erastamiskõnelusi (PM 21. ja 22.3.2).

Eesti Energia elektrienergiast

Põlevkivi on energiaallikana Ida-Virumaal kasutatud pikka aega (ÄPL 18.9.3). Maailma Energeetikanõukogu kongressilt toodi teade, et alternatiivenergia jääb veel pikka aega lapsekingadesse, mis tähendab et fossiilkütuste (meil põlevkivi) kasutamine jääb kõige olulisemaks võimaluseks kogu maailmas. Nende kasutamine muudetakse keskkonnasõbralikumaks (*ELL, II/02). Samas on teada 1998. aastast Preussen Elektra juhtisiku arvamus, et Narva jaamade renoveerimine on mõttetu raharaiskamine ja rõhk tuleks panna gaasile (EE 7.3.2). Spetsialist arvas, et Narva elektrijaamad võivad puhttehniliselt töötada vähemalt 10 aastat (PM 19.3.2). See spetsialist vallandati kui reetur (PM 10.4.2). Järelikajad: kas oleme juba hiljaks jäänud arutlustega põlevkivi-energeetika üle (ÄP 12.4.2).

Vaid õppustel on Eesti ennast Venemaa elektrisüsteemidest lahti ühendanud (PM 6.4.1).

Teisalt kavandavad Eesti suurfirmit investeerida oma elektrijaamadesse ehk EE omast odavama elektrienergia tootmisse (PM 4.1.2, EP 26.2.2, EE 7.3.2). Või tuleks elektrihinna tõus alla neelata (PM 5.4.2). EE hakkas otsima paindlikumat suhet suurklientidega (PM 15.4.2) ja pole võimatu, et neid eraklientidele oma järgneval hinnapoliitika kujundamisel eelistama. Gunnar Okk: *kliendid pole võrdset tulusad* (EP 16.10.2).

Alates 1. aprillist 2002 hakkas kehtima uus elektrienergia hinnakiri (Elektrileht 27/02, EP 9. ja 24.5.2., ÄP 2.4.2), mis muutis tootja arvates elektrikütte paljude kodude parimaks kütteviisiks (samas). Fortum (ÄP 17.1., 10. ja 22.9.3) tõstis hinda EE-st vähem (PM 27.6.2, 16.1.3), Soome Fortum võidakse tükeldada (ÄP 4.6.2, 9. ja 13.10.3).

Karmistunud elektrimüügi tüüptingimused tarbijatele (EP 29.4.2, 2.9.2, PM 7.5.2), ka äikeserisk jäi tarbija kanda (PM 18.7.3). 250 aastat tagasi oli viimati võimalik äikesest surma saanud muutuda legendiks, nagu Pärnus sündinud äikeseuurijal Richmannil (PM 6.8.3). Ajakirjandus tembeldas EE-d kohustusteta firmaks (PM 18.7.3, ÄP 13.8.3, 1.10.3). Siiski hakati rääkima tarbijatele hüvitise maksimisest (ÄP 16.1.3) ja sellest, et tarbija saab elektriarvelt teada elektri päritolu (PM 22.10.3).

Üle 90% elektrist toodetakse Eestis praegu põlevkivist (EL 11/03). Kui rootslased puutuvad üha enam kokku elektromagnetväljade põhjustatud elektriallergiaga (Laupäev 12.7.3), siis Eestis on see haigus vast psühholoogilist laadi. Ajakirjaniku jaoks jäi elekter ikkagi tõbiseks, kuna ettevõtte ei vastuta sisuliselt elektrikatkestuste (ÄP 7.1.3) eest (näiteks haigla operatsioonisaalis, PM 5.4.2). Materiaalsem pool külmal 2003. aasta talvel oli seotud elektritarbimise rekordidega (EP 7.1.3, PM 8.1.3), kuid elekter kallines vaid Põhjala elektribörsil (ÄP 6.1.3, 27.8.3, PM 19.5.3). Meil räägiti edasi kallist ja odavast elektrist (EP 23.1.3, 1. ja 11.7.3, PM 6.2.3, ÄP 18.2.3, 2.6.3, 27.8.3, 3.11.3, ÄPL 13.6.3), abonentidele rakendata-

vast kuutasust (ÄP 14.7.3, PM 6.10.3). Arutlusel oli ka liitumistasu suurus (ÄP 20.2.3, 17. ja 18.3.3, EP 18.3.3, Elektrileht, 21.5.3). EE sai 2003. aasta I kv 56 mln kr kasumit (ÄP 19.8.3), Narva Elektri jaamad aga 500 mln kr, energiasäästuprojektidele eraldati 100 000 kr (LL 14.2.3). Türkmenistani elanikud saavad kuni aastani 2020 elektrit, gaasi, vett ja keedusoola tasuta (EP 16.8.3). Meil võidakse elektri eest võlgu jäänult võtta koduloomad pandiks (EP 4.10.3).

Eesti Energia ehitas

Olenemata sellest, mida üks või teine arvab, ehitab hea reitinguga Eesti parimad ettevõtteid (lipulaev) EE (EP 1.9.3, ÄP 13.10.3, edutaim 2001 oli ettevõtte Narva Elektri jaamad, EE 27.3.3) ühtse kontsernina 4 mld kr suuruse laenuga (ÄP 3.5.2, PM 28.6.2, 3.7.2) uusi elektrilokke. Hiljem selgus, et ega NRG olekski laenu saanud (ÄP 30.8.2). Narva Elektri jaamade erastamine maksis 73 mln kr (PM 31.1.3, EP 14.2.3). Valmis Narva Elektri jaamade renoveerimisprojekti keskkonnaprojekt ja muud keskkonnamõju puudutavad materjalid (PM 15.5.2). EE ja Eesti Põlevkivi kavandasid liitumist (EP 11.7.2, PM 15.8.2), EE jõudis esmakordselt 367 mln kr kasumisse (PM 6.6.2, 9.7.2) ja emiteeris 175 mln kr eest kommertsapabereid (ÄP 8.5.2), valitsus loobus EE dividendidest (ÄP 17.7.2).

Alstom Power Eesti AS sai lepingu elektri jaamade kahe ploki ehitamiseks (PM 25.1.2) ja ehitamine läks lahti (PM 28.8.2, EP 31.8.2). Ametiühingud olid huvitatud kohaliku tööhõu kaasamisest (PM 5. ja 11.7.2, EP 13.7.2), võõrtöölised siiski tulid (EP 2.7, 10. ja 11.7.2, PM 2. ja 16.7.2, ÄP 12.7.2).

Akadeemik Arvo Ots arvas, et põlevkivielekter peab jääma, eriti kui uus tehnoloogia tõstab netokasutegurit (ÄPL 12.2.3). Eesti kallimal ehitusplatsil (EE 14. ja 20.11.3, EP 14.11.3) pandi uued keevkihtkatlad auru alla, katseplokk pidi valmima lõplikult märtsis 2004 (Elektrileht, 21.5.3, EK 7. ja 20.11.3, KT 3/03, PM 14.11.3, ÄP 25.11.3). Mõeldakse ka keskkonnaprojektide peale (EK 3.7.3). Edasisi kavu tuleks teha ikkagi pärast plokide tehniliste ja majanduslike näitajate lõplikku selgumist (Ehituskaar 1/03). Siis aga vajatakse 43 mld kr (PM 12.6.3, 27.6.3), loodetavalt koos euraorahaga (PM 4.4.3, 9.6.3).

Iru elektri jaamas kavandati koostootmist 1,5 mld kr suurust investeeringut (PM 20.9.3). Elektri jaamu ehitas ka Tallinnas asuv BLRT Grupp, ainult et valminud konteinerjaamad veetakse välismaale.

Tallinna elektri jaam sai 90-aastaseks (EPT 17.3.3), elektrilambid pandi põlema linnavalitsusele 120 aastat tagasi (EPT 10.3.3). EE ees-
tiaegne esimene juht Johannes Voldemar Vee-
rus (1897 Tallinn – 1972 Buenos Aires) sai mäl-
lestustoa (EPT 17.6.3), suri endine energeeti-
kaminister Arvo Niitenberg (1934 Tallinn –
2003 Toronto) (EP 19.7.3, PM 19.7.3).

Soomlased olid nõus rajama merealust elektri-
kaablit, et Eesti, Leedu ja Läti saaks Soome
elektrit müüa (ÄP 1.3.2, 1.4.3, 23.9.3, PM
16.1.3, 21.10.3, EP 1.4.3, 19.5.4, 1.9.3). Põh-
jala on sõltuvuses elektri impordist (ÄP 5.11.3).

Eestil oli kava võtta Vene põlevkivi elektriks
töötlemise eest raha (EP 7.1.2).

Alternatiiviks Eestile on Leedu elektrienergia ja
Vene gaas (ÄP 6.2.2). Teisalt avaldatakse ar-
vamust, et Balti riikidesse uute elektri jaamade
rajamine on möödapääsmatu (ÄP 10.4.3). Aru-
tati ka ühinemist Latvenergoga (PM 12.2.2).
Leedu hakkas elektrifirmasid erastama, eestla-
sed olid jaol (PM 7. ja 22.7.3, 5.9.3, ÄP
29.10.3, EP 16.9.3), kardeti venelasi (PM
22.9.3) ja loodeti napsata sakslaste nina eest
(PM 11.11.3) pool Leedu elektrivõrku (PM 13–
15. ja 29.11.3, ÄP 13. ja 19.11.3, EP 29.11.3).
Leedu peatas erastamise (PM 28.11.3, ÄP
28.11.3, 11.12.3) ja otsustas elektrivõrke mitte
müüa (PM 16.12.3). Leedu investeerimine ei
pidavat elektri hinda tõstma (ÄP 25.7.3,
23.9.3). Samas oli Okk veendunud, et Balti
elektriturgu hakkab tulevikus kontrollima näi-
teks Saksa firma (EP-Elektri tulevik 26.8.3) ja
hinda ei määrata siis EE kontorist (ÄP 25.9.3).
Siia sobib lisada, et Raivo Vare sõnul kavatseti
NRG Eestisse tuua selleks, et tasakaalustada
Saksa-Vene tandemit (ÄP 25.9.3). Eestis on
EE võrkude kõrval ka teisi elektrivõrke
(Elektrileht 21.5.3, ÄP 15. ja 8.8.3). Igane-
nud elektrivõrgud, millest kolmandik on 30–40
aastat vanad või vanemad, annavad aeg-ajalt
märku pimedusega (PM 7.3.3, ÄP 30.9.3).
Monopol vastustat oma kanda ei kipu võtma,
vabandades ka hinnatõusuga (PM 23., 24. ja
26.9.3). EE arutati sisenemist sideteenuste
turule (ÄP 23.12.2).

Britid saavad katkestuse eest kahjutasu (ÄP
4.9.3). Aastal 2013 peame tõstma pinget 230
voldile (EP 19.4.2). Pikk elektrikatkestus pais-
kas isegi USA suurlinnades kaosesse (EP 16.8.3,
PM 16. ja 18.8.3, ÄP 18.8.3). Kaos USA-s tä-
hendas trumpi põlevkivienergeetikutele (ÄP
18.8.3).

Jaapanlased uurivad Narva elektri jaamade tu-
haerastamise uuendamist (PM 10.9.2). Otsi-
takse teid muuta tuhamäed atraktiivseks (ÄP
7.10.2). Keskkonnamõjudest nimetame veel
SO₂-heidet, NO_x- ja CO₂-heidet, lenduhka ja
soojusheitmeid (Elektrileht 5.9.3), rohelised
väidavad, et vett läheb solgitult merre 200 mln
m³/a ehk 1,5 mld kr väärtuses.

Kaugküte. Koostootmine

Põhjaamaades on (peaks olema) tiheasustuse-
ga aladel odavam kütmissiis kaugküte. Helsingi
toodetakse 85 % linna soojusest elektri- ja
soojuse koostootmisjaamades ning soojusvõr-
ku on lülitatud üle 95 % Helsingist (Kodu Soojaks,
talv, 02). Soomes toodetakse suur osa energiat
keevkihtkateldes (*bubbling fluidized bed*),
mõned nendest võimaldavad põletada
kuut kütust (turvas, maagaas, põlevkivi, hakk-
puit, reoveepuhastusjäätmed, tehiskiud) (KT 4/
02).

Tartu oli esimene linn Eestis, kus linn jagati üld-
planeeringuga koht- ja kaugküttekalamajade
piirkonnaks (ÄP 4. ja 8.1.2) ja rõhutatakse, et
soojusmajanduse elushoidmine peaks olema
riigi poliitiline prioriteet (PM 12.2.3, 5.7.2). Küt-
misel võib jääda lootma ka naabrite peale, lü-
litades ennast kaugküttevõrgust välja (KT 3/
02). Kaugküte kergitab ka vara hinda (PM
11.11.3), hoonete energiavajaduse direktiiv lä-

hendab meid EL-ile (Oma Maja X/03). Koht- ja
kaugküttekalamajade keskkonnamõju erineb
(KT 1/03), kuid odav puudega kütmine ei sobi
kaugelgi kõigile, ka riigile (ÄP 16.4.3, 6.8.3,
17.9.3, EP 27.8.3). Pealegi saab nt Tallinn soo-
jafirmast 200 mln kr dividenda (ÄP 10.11.3).
Kaugküte hind Eestis kõigub 300 ja 600 kr vahel
MWh eest (Kinnisvara 18.11.3). Vene in-
vestorid kavandasid Tallinna koostootmisjaama
(EP 18.5.2).

Tartu tuleks kõne alla turbaga kütmine (KT 4/
03), seda ka hakkpuidu puudusel tehakse
(ÄPL 19.11.3). Tartu soojaärmes Tiit Veeber
saavutas Euroopa inimõiguste kohtus võidu
Eesti riigi üle (EP 13.11.2, PM 23.11.3). Pahan-
dused ametnikega algasid 1990. aastate algul,
kui Veeber vedas ettevõtmist viia Tartu Möllatsi
raba turbaküttele (*ÄP 11.7.3).

Ahtme biomassi (turvast ja puidujäätmeid) kasu-
tava elektri jaama uuendamine toimub arva-
tavasti ühtlustusfondi raha abil 85 % ulatuses
(PR 17.7.3). Ainus loogiline argument on selle
projekti juures raha. Vastuargument: põlevkivi-
rajoonis viib üks kaugküttega maja, kui seda
koetakse millegi muu kui põlevkiviga, ühelt
kaevurilt töö (PR 17.12.3). Püssi oli „sooja-
kommunismi“ kandidaat (EE 10.1.2). Samas
aga on liitumistasu kaugküttesüsteemiga vaid-
lusi põhjustanud (ÄP 27.11.2). Silmet Grupile
kuuluv Sillamäe SEJ (9 MW, 205 MW_{th}) too-
dab elektrit, soojust ja vett Sillamäe linna ning
Sillamäe vabatsiooni ettevõtetele. Soojuselektri-
jaama võimalikeks energiaallikateks olid põ-
levkivi, maagaas ja kütteeõli, kuid tänu soodsamale
hinna kasutati põlevkivi (PR 8. ja 9.4.3),
veebuaris 2004 oli kavas käivitada uus gaasi-
mootorgeneraator (PR 2. ja 28.11.3).

Eestis võidakse hajuselektri- (KT 6/02) ning soo-
jus- ja elektrienergia koostootmine populaar-
sust (KT 1/03), kuid takistuseks on elektritoot-
mise monopolisus (*ÄP 5.4.2), seda küll mit-
te monopolile, kes on koostootja Iru Elektri ja-
amas, mille korstna ots on Harjumaa kõrgeim
punkt (EPT 27.6.2). Iru toodetakse peamiselt
maagaasist 7 % Eesti elektrist (PM 17.9.2).
Koostootmist arutati ka ENEREX-il, kus ei saa-
dud mööda minna ka energeetika ja võimu
küsimusest (Elektriale 2/02). EE sooviks enda
kätte Kuressaare soojusfirma aktsiaid koos-
tootmisjaama ehitamiseks vastu (PM 27.11.3).
Soojusenergia tootmine on läinud erakätesse
ja omanikud on minemas ja juba läinud rah-
vusvaheliste firmade valdusesse (ÄP 4.1.2,
10.10.3, EP 14. ja 30.4.2, 26.8.3). Fortum Põlt-
samaa AS renoveeris katlamaja hakkpuidule
(ÄP 21.2.2). Soome Fortumil oli kavas ehitada
Tartusse peamiselt turvast ja biomassi tarbiv
soojuselektri jaam (PM 3.1.3, 19.2.3, EP
19.2.3, ÄP 19.2.3). Viirats ei õnnestunud kül-
madega enam hakkpuitu osta (S 7.1.3), mis-
tõttu mindi gaasküttele (S 23.10.3). Pühtitsa
kloostrit koetakse vedelkütusega, Moskva ja
kogu Venemaa patriarh Aleksei II aitavat kallist
kütust osta (EP 30.1.3).

Hinnad

Küttekulud olenevad kütusehinnast (KT 3/03).
Puude hinnad kõiguvad hooajati. Varem 240–
270 kr/rm maksnud lepa eest tuleb maksta
270–290 kr/rm, kase ruumimeetri hind on tõus-

nud kuni 350 kr. Lisandub veotasu, nt 100 kr/15 km. Lõhutatud segaküttepuid pakuti koos veoga 220–250 kr/rm. Pärnu sadamast hakkas eksportküttepuid välja minema hinnaga 200 kr/tm varasema 140–150 krooni asemel (nõudlus kasvas ka sellepärast, et kuiv suvi vähendas Skandinaavia hüdroenergiajaamade võimsust – PM 22.10.2, ÄP 31.10.2). Põhilised Skandinaavia tselluloositööstusi toormega varustavad suured puidufirmad (nt Stora Enso, Södra või Holmen Mets) ostavad paberipuu kõrval kokku ka küttepuid (ML 9.1.3). Odavama küttepinnu sai kätte hinnaga 190 kr/m³ (PM 10.9.2), ilmselt kallima küttepuidu kotiga ostes (LL 18.10.2). Kiviõli tehase briketi on Tootsi omast väiksem, 800-kilone kott maksis 980 kr (*PP 14.8.3). Kui suvel maksab koorem (10 m³) kuiva lehtpuud ligi 3000 kr, siis talvel juba 8000 kr (Pealinn 17.1.3). Puitlaastbriketi soodushind oli 1550 kr/t koos tasuta kohaletoomisega Tallinnas (Linnaleht 18.10.2, EPT 26.3.3). Veel väljavõtte suvistest kütusehindadest: lepp ja segapuud 200–280 ja kask 340–420 kr/rm, briketi 1150–1200 kr/t, kütteõli 4,10–4,25 kr/kg (PM 17.7.3). Pakane viis briketi ladudest (ÄP 7.1.3), kus veel oli, maksis 1260 kr, pakitud saepurubriketi 1386 kr/t (LL 3.12.3). Kuressaares toodeti jõulupuudest soojust (EP 7.1.3). Haakrikuna saab randlane vahel tasuta nii küttepuid kui majapalgid (PM 4.8.3).

Võib ju arvutada, mis maksab 200-m² maja 30-aasta küttekulu koos katlaga kokku (siin ümardatud mln kr): elekter 1,59, puit 0,65, puidugraanul 0,91, õli 1,21 ja soojuspump 1,06 (EP 29.1.3). Eesti taotleb üleminekuperioodi soojusenergia käibemaksuga maksustamisele kuni 30. juunini 2006, eraisikutele jääks maksusoodustus turba, briketi, kivisöe ja küttepuidu ostmisel (5 % 18 % asemel) (ÄP 30.1.2, 15.5.2). Kirjutatakse ka 14-% toasoojuse hinnatõusust (PM 30.9.3) ja 13 % suurusest kütuse kallinemisest (ÄP 2.4.3). Ei oldud rahul gaasi eelistamisele maksustamisel (PM 1.10.3). Väike hakkpuidukatel soojendab põrsalaut (S 12.11.2). Tallinna Küte pani kinni viimase kivisöekatlamaja (LL 15.2.2).

Roheline energia

EE moodustas taastuvenergiaettevõtte, et hakata rajama ja käivitama hüdro- ja tuuleelektrijaamu (ÄP 29.4.2). Firma Elektrilehes (28/02) avaldati mõtet, et olukord Eesti energeetikapoliitikas võib muutuda ja taastuvenergiaallikad hakkavad samm-sammult asendama põlevkivi üksnes siis, kui riik (ja tarbijad) seda soovivad: *Selleks on vaja kaotada subsiidiumid, mis toimivad energiasektori heitmetele kehtestatud madalamate saastetasudena; kehtestada põlevkivile ja teistele fossiilkütustele süsinikuemissiooni-põhine aktsiisimaks, et energiatootmise kaudsed kulud kajastuksid energia hinnas ning täiendada energiaseadustikku reeglitega, mis tagaks alternatiivenergia arendajatele kindluse tehtud investeeringute tagasisaamiseks. Sedaviisi talitades saaks usutavasti taastuvenergiaallikatega katta lähiajal olulisi tehnoloogialäbimurdeid, ootamata kuni 30 % kodumaisest elektritarbimisest*

(*Energieleht 2002 suvi ehk 28/02). Poleks olnud vaja osutada tekstile ja seda paksendada, kui poleks selgunud, et EE oli just selle numbri oma kodulehelt (http://www.energia.ee/et/midaaut?energiaviewer_folderid=295) kõrvaldanud. Lisame teadlase arvamuse, et juba praegu võiks Eestis olla koostootmisjaamu elektrilise võimsusega 150–200 MW (*ÄP 5.4.2). Veel on arvatud (Majandusministeerium) teadlaste andmetele viidates, et tuulegeneraatorite koguvõimsus võiks ulatuda üle 500, hüdrojaamadel kuni 40 ja taastuvkütuste koostootmisjaamadel ligi 75 MW (*EP 30.5.2). Algselt tegeleti Linnamäe HJ, Virtsu Tuulepargi, Keila-Joa HJ ja Põltsamaa HJ rajamisega, ka rohelist rattaretke (ÄP 13.5.2) ja joonistusvõistlusega (PM 2.10.2), „rohelist“ ettevõtete külastamisega (EPT 14.10.3), s.o ka kaasnevate üritustega. Majandusministeeriumis nenditi, et biokütused ja vesi on elektriturule tulemas praegu toimivates turutingimustes (*EP 5.7.2). Elektrienergia hinnatõus võiks ju sillutada teed alternatiivenergeetikale (ÄP 21.3.2), kui seda metsa ees ei oleks.

Roheline energia või ükskõik mis muu roheline oli moodi minemas (Elektrileht, 21.5.3, ÄP 13.2.2). On tugev kahtlus, et see jääb riikliku hajutatud energiamajanduse programmita vaid veidrikuvõitu huviliste ettevõtmiseks või erahobiks (EP 22.3.2, PM 8.7.2). Samas on roheline energia veel vaidlemata vaidlus (ÄP 30.8.2). Eestis kasutatav roheline energia pole ökomärk, sest nii märgistatud toode ise ei pidavat olema keskkonnasõbralik (EL 2–3/3). Rohelise energia projekt sai preemia (ÄP 6.6.2), toetus sellele kasvavat (*PP 23.10.2). Aeg-ajalt ilmub ka emotsionaalseid lugejakirju roheline energia kohta (PM 8.8.2), kirjutatakse ka uuenäolisest energeetikast (HM 7.11.3).

Nafta

Naftaturul ei eksisteerivat niivõrd defitsiidi-, kui just ebapüsivuse probleem. Seega, kui naftaajastu lõppeb, siis mitte naftapuuduse tõttu. Mõned arvavad, et ehk sõda bin Ladeniga näitab inimkonnale vajadust üle minna naftalt kui kurjuseallikalt mittefossiilsele energiamajandusele (EP 11.1.2). Naftavaru vähenemine ja eeldatav lõppemine aastal 2050 lööb USA ja Euroopa majandust ning Eesti tulevik on olnud väga sellest, milline on Venemaa osa energiaressursside jagamisel (ÄP 15.5.3). Ühed arvavad, et Venemaa suur naftavaru (EP 19.1.2) ja jõulised reformid naftatransiidi ümberkorraldamisel Eestit eriti ei mõjuta (EP 9.1.2). Zakajevi arvates on Vene nafta Lääneriike sedavõrd pimestanud, et ei nähta inimõiguste rikkumist naftarikkas Tšetšeenias (PM 20.12.3). Terrorismisõda vallandas Alaskas naftapuuri- mise, et toota 6 % senisest USA tarbimisest (EP 18.2.2). Venemaa kattis 1,3 % USA nafta- vajadusest, seitsme aasta pärast 10 korda enam (ÄP 13.10.3). Vene nafta ja gaas aitaks USA-d vähendada sõltuvust Lähis-Ida naftast (ÄP 4.8.3).

Sõda Iraagiga oli õhus pikka aega (ÄP 21.1.3, 19.3.3). USA sõltuvus välisnaftast suurenes alates 1973. aastast kahekordseks (EP 23.10.3). Iraagi sõja motiiviks oli niigi USA poolt kontrollitav Iraagi odav nafta (ÄP 21.1.3,

4.2.3, 24.3.3, 5. ja 13.5.3, 16.12.3). Iraagi nafta ja naftatööstus huvitas paljusid (PM 5.4.3 ÄP 11.4.3), k.a teave naftaväljade kahjustamise kohta (EP 22.3.3, 9.4.3, 7.7.3, ÄP 25.3.3, 25.4.3, 25.7.3, PM 18. ja 19.9.3). Juulis 2003 oli sõda juba 48 mld USD maksma läinud (EP 17.7.3).

Vene oludes uue firmatüübi esindaja (EP 12.9.2) naftafirma Jukos sai kokkuleppele omandada neljandik Mapeiikiu Nafta aktsiatest ja saab arvatavasti peamiseks bensiinihinna kujundajaks Eestis (ÄP 26. ja 28.8.2, 5.9.3, 13.10.3, EP 23.9.2; 17.3.3, 1. ja 7.4.3, PM 24.3.3). Leedu ostaks aktsiad hea meelega tagasi (PM 29.10.3). Jukos on huvitatud ka Ventspils Naftast (ÄP 31.1.3, 30.6.3). Hinda kujundas ka 1. aprillil 2003 jõustunud kütuseaktsiisiseadus (ÄP 25.3.3, 1.4.3, 27.5.3) ja 1. juulil jõustunud vedelkütuse seadus (PM 12.2.3, ÄP 27.5.3). Aktsiis ja kütuse kvaliteet on tihti arutluse all olnud (ÄPL 29.1.3, ÄP 16.7.3, PM 23.7.3, EP 10.9.3).

Venemaal oli sündimas uus naftahiid, kui ühinevad Sidanko ja TNK, osanikuks British Petroleum (ÄP 13.2.3), kohe selgus oht, et BP-lt võidakse võtta ära naftaleiukoha litsents (ÄP 18.2.3). Sündis maailma suurim erakompanii, suuruselt neljas naftafirma: Lukoili järel suuruselt naftatööstuses teist kohta hoidnud läänestuv (ÄP 4.11.3) Jukos (EP 26.7.3, 5.11.3, PM 27.6.3, EE 6.11.3, ÄP 10.11.3) ositis Sibnefti (PM 23.4.3, ÄP 24.4.3, 14.8.3, 3.9.3), ühinemine lükkus (?) edasi (ÄP 9.10.3, 3.11.3, 1., 3. ja 4.12.3, EP 29.11.3, PM 3. ja 4.12.3). Enne ühinemist maksti hiigeldividende (ÄP 30.7.3, 11.8.3). Jukose juhid võeti vahi alla (EP 15.7.3, 27.10.3, 4.11.3, ÄP 9.7.3, 27–30.10.3, 4, 5., 17. ja 20.11.3, PM 28., 29. ja 31.10.3, 1. ja 4.11.3), välismaal ollakse sellest ärritatud (PM 19.7.3, 1. ja 6.11.3). Jukose peakorter võidakse viia Venemaalt välja (ÄP 26.9.3), samuti kapital (ÄP 6.10.3).

Eesti on seotud naftatööstusega, valmistatakse Norrale seadmeid (ÄP 6.2) ja Venemaale rapsiõlist nafta puuraukude pesemiseks vahendit (PM 2.4.2, ÄP 28.8.2).

Lätil on kava hakata oma 700 000-tonnist nafta- varu kasutama (PM 24.12.2, ÄP 24.12.2, 27.5.3), leedulased on üle miljoni tonni naftat välja pumbanud (ÄP 17.4.2). Venelastel on kava ammutada naftat Leedu piiri ja loodus- kaitseala lähedal (ÄP 16.7.3, PM 28.7.3, EP 14. ja 26.8.3).

Sügiseti on Venemaa valitsus tavatsenud ma- suudikraane kinni keerata, suunates selle kü- tusenäljasele siseturule (ÄP 29.8.2). Valetanud oligarh Lukoili president Vagit Alekperov kao- tas Eesti kodakondsuse (ÄP 22.11.2)

Päike ja planeedid

Eestlastele omistati maast ja õhust ammutata- va küttesüsteemi leiutamise au, mis säästab võrreldes elekterküttega 60–90 %, kamin ole- vat siiski vajalik (ÄP 9.10.2). Päikeseenergia kasutamise ergutamiseks kirjutati mitmeid ar- tikleid (ÄP 12.2.2, KT 2/02, 1 ja 5/03, EE 14.3.2, PM 4.9.2, Ehituskaar 4/02, Maamajan- dus 8/03), vahest ka kõhklevaid (ÄP 28.3.2). Eestis on 20 soojuspumpa, mis kasutavad 1/3 ulatuses põlevkivielektrit, lisades sellele juurde

2/3 taastuvenergiat (PM 24.1.2, 14.2.2, ÄP 5.3.3, 25.3.2, 22.1.3, 9. ja 30.7.3, Elektrileht 2002 suvi, Maamajandus 3/02, KT 5 ja 6/02, 1/03, Ehituskaar 3/02, 1/03). Üks moodne süsteem käivitati Jõelähtme kirikus, kirikuaias keerleb soojustorustikus puhas piiritus (EPT 9.1.3, LL 24.1.3).

Solaarpatarei või *photovoltaik* on seadmestik, mis muundab päikeseenergiat elektriks vahetult, ilma vahetappide või teiste energiakandjateta, enamasti pannakse tööle rööpselt tavalise elektrivõrguga, mis toimib hädavajaliku puhvriks ja tagab energia kättesaadavuse ka halva ilma perioodiks (Ehitaja 1/03). Itaalias on loomisel päikeseelektrijaam 20 000 elanikuga linnale (PM 24.11.3). Imeauteode ralli võitis Hollandi päikeseauto (EP 25.10.3), kütuseelemendiga auto võib olla ka üherattaline (EP 4.12.3). Taanil on kavas kasutada maa-alust kuumat vett (PM 20.1.3, EP 21.1.3).

Viimased jääajad ja kuumaperioodid sõltusid Päikese aktiivsusest, Euroopas oli nn väike jääaeg 16. ja 17. sajandil ja pole võimatu, et kliima hakkab jähnenema (EP 4.1.2), samas kui kõiksugu arengud (PM 12.2.2) on võimalikud, kuna inimkond mängib kliimaga vene ruletti (Horisont 5/02, 3/03). Esimesteks kliimapaigusteks saavad väikesaare Tuvalu elanikud (PM 4.2.2).

Uks tasand, kui arutame, kas Eestis on piisavalt päikeseenergiat, teine on kosmiline tasand. Jupiteril on see nt 1/25 Maale jõudvast kiirgusest (PM 20.5.3). Marsi vesi on teadlasi huvitanud kui vesinikkütuse varu (EP 30.5.2) ja ka kui viide elu võimalikkusele (PM 29.5.2). Maal avastati vintske radioaktiivsust taluv mikroob, kes võiks olla pärit Marsilt (EP 30.9.2).

Tuul

Tuuleenergeetikas puhuvad globaalsed tuuled (ÄE 4/02., Elektriala 3/03, ÄP 27.8.3). 2006. aastaks kasvab tuulikute koguvõimsus 24 900 MW-lt 80 000 MW-ni (PM 10.4.2, ÄP 10.4.2). Eesti tuulikute võimsus on 0,007 % maailma omast (Elektriala 3/03). Meie teadlased otsivad samas teid, mismoodi panna tuulikuid tõhusamalt tööle (TTÜ 7/3). Sündimas oli maailma suurim tuulegeneraatorite tootja (ÄP 15.12.3). Eesti esimest tuuleparki kavandati Pakrile (ÄP ja ÄPL 13.2.2, EP 15.9.3, EPT 22.9.3), kolme generaatorit Virtsu (LE 26. ja 30.3.2, 6.4.2, 12.10.2, KT 1–3, 5 ja 6/02, 1, 3, 5 ja 6/03, ÄP 2.4.21, 4.5.2, KT 5/02, EP 20.7.2, Elektriala 5/02, Ehitaja 2/03, ÄPL 5.6.3, 12.2.3, ML 17.4.3, EP 15.9.3, ÄP 24.9.3), nurgakivi pandi 16. augustil 2002 (PM 16.8.2), avati oktoobris 2002 (EP 8., 12. ja 16.10.2). Ka muud paigad tuulikutele ja probleemid on olnud vaatluse all (ML 17.1.2 ja 21.2.2, Ehitaja 3/03, PP 11.3.2, LE 21.3.2, 11.2.3, 13.3.3, 2.12.3, PM 12.3.3, ML 17.4.3, Elektriala 3 ja 4/02, EPT 10.2.3, Maamajandus 6/02, 4, 6 ja 7/03, Ehituskaar 4/03, EP 3.7.3). Tallinna lähistel Jüris kavandatakse toota tuulegeneraatorite staatoreid ja rootoreid (EP 5.2.2), Tallinna generaatoreid tootev tehase aga läks pankrotti (EP 11.2.2).

Eestis probleeme jätkub (EE 14.3.2, EP 18.3.2). Elektrituru seaduse eelnõus nähti vee- ja tuuleelektri eest makstava hinna alandamist (ÄP 26.6.2, EP 30.7.2) 5 s kWh eest (PM

8.7.2). Tuuleenergeetikud kutsuvad valitsust revideerima senist poliitikat (EP 8.7.2, Ehituskaar 1/03, KT 2/02, ÄPL 12.2.3, PM 6.8.3) ja loobuma sihitust loksutamise monopolikaasuse (EP 24.3.3). Ministeeriumi vastus oli vähemalt aastal 2002: tuuleenergeetika on sotsiaalselt vastunäidustatud (*EP 5.7.2). EE ütleb aasta hiljem, et püstitab 2,2 mld kr eest 75 2-MW hiigeltuulikute, et täita EL-i nõutud taastuvelektri kvoot (PM 21.11.3). Vennad Sõnajalad teenivad raha kiviaia ladumise ja tuulegeneraatori ehitamisega (ÄP 28.11.3). EL-iga ühinemisel kaob tuule- ja vee-energiade nullkäibemaks (PM 28.7.3).

Tuulikule on ilmunud võistleja, mis vajab tööks tuult vaid 4 m/s (Horisont 3/02). Austraallased kavatsevad ühe kilomeetri kõrguses korstnas tuult teha. Selle ümber kuuekilomeetrise läbimõõduga kasvuhoone soe õhk paneb pöörlema 32 korstnatürbiini koguvõimsusega 200 MW (PM 19.6.2). Tasuvusaeg on 15 aastat.

Vesi

Enam kirjutati viimasel kahel aastal Linnamäest kui Eesti suurimast hüdroelektrijaamast (ELL, 2002 veebruar, ÄE 8/02, PM 11.12.2, Elektriala 6/02, ÄPL 12.2.3, EPT 17.4.3, 2.12.3, HM 17.6.3), jaam avati 10. detsembril 2002 (LL 8.12.2). Teateid ilmus ka Kehra (PM 18.2.2), Keila-Joa HEJ (EP 20.3.2, EPT 19.11.3, PM 11.11.3) kohta ning muudel vee-teemadel (LL 27.9.2, ÄP 12.2.3, Laupäev 3.5.3, KT 1 ja 4/03, 6/03, WT 2.10.3, HM 11.11.3). Jägala HEJ pandi müüki (EPT 5.11.3), Tõrve elektrijaam andis olemasolust märku uputusega, mis uhtus külatee (PM 10.12.3).

Lenenergo pole hoolandanud Narva HEJ tammi (EP 9.2.2), mille kasutamiseks pole Eesti läbi-rääkimisi pidanud (EP 3.7.2). Sindi paisu ootab kadu ja heast Pärnu „elektrijõe“ (PP 13.5.3) kujuneb suurim vooluveekogule kavandatav Natura-ala (PP 26.8.3, 12.11.3). On ka neid, kes ei näe jõevees taastuvat loodusvara, vaid midagi enamat, mida ei tohi rikkuda (EL 7–8 ja 9/02). Veevaesed aastad on jõgesid kuivatanud enam kui varem. Emeritprofessor Velneri arvates vähendaks paisude rajamine ökosüsteemi kahjustusi (ÄP 6.6.3). Inimtegevusega rikutud Euroopas ei suuda jõed tulvavett ära juhtida (EP 12.8.2, PM 12. ja 15.8.2). Kui on kuiv, siis tõuseb Põh-jamaades elektri hind (ÄP 11.11.3). Hiinlased on uhked, aga tunnevad hirmu maailma suurima Jangtse jõe hüdroenergiaprojekti ees (EP 2.6.3).

Gaas

BLRT Grupp kavatses juulis 2002 lasta käiku viis maagaasil töötavat elektrijaama, neist kaks Tallinna Kopli ja üks Meretehasesse (PM 31.1.2). Gaasikatlamaa ehitamine oli kavas ka Fortum Termestil (PM 17.4.2) ja Ekseko sea-kombinaadile (S 11.7.2). Põlevkivi kantsis Kohla-Järvel, kus soojusenergia peaks olema eriti odav, on 2000 korterit läinud üle gaaskütusele (EP 4.2.2). Korterühingutel on samuti kavas gaasikatlamaad (PM 14.3.2, EPT 12.9.3), mõelda tuleks seejuures liitumistasule (ÄP 23.4.3). Gaas kallineb hüppeliselt, era-

tarbijal poleks vaja karta (PM 12.9.3), keskküt-te kasutajal küll (EP 4., 19., 26. ja 28.9.2., PM 18. ja 26.9.2, LL 19. ja 26.9.2, ÄP 20. ja 25.9.2). Samas peetakse gaaskütet jätkuvalt odavaks (Ehituskaar 3/02) 200–300 m² maja kütmisel (LL 27.9.2). Eesti Gaasi kasum ja käive kasvas (ÄP 14.8.3).

Eesti Gaasil oli kavas gaasijuhe Soome (PM 20.2.2, ÄP 20.2.2). Gazprom sulges võla ette-käändel Leedu klientide kraanid (ÄP 7.11.2) ja sai Läti Gaasi suurimaks omanikuks (ÄP 14.11.3), kinni keerati ka Valgevene gaasikraanid (EP 14.11.2), vahetati Vene kodanikud Türkmenistani gaasi vastu (ÄP 18.6.3). Moskva kavandas Gazpromi reformimist ja nõudis ettevõttele monopoliluba (ÄP 1. ja 20.10.3). Eesti aga pikendas gaasitarnelepingut (EP 11.9.3).

Nitrofert on Eesti suurim gaasitarbija (ÄP 15.1.2), kelle töö seisati kolmeks kuuks (ÄP 2.4.2), kuna ammoniaki ja karbamiidi hind langes maailmaturul (PR 14.5.2). Kas tegu oli kustuva keemiahiuga (ÄP 1.7.2, 11. ja 29.10.2, 4. ja 5.11.2, EP 2.11.2)? Selleks kor-raks mitte (ÄP 14.1.3, 10.6.3).

E-ON oli ostmas Ruhrgasi (PM 8.7.2). Shell ehitas maailma suurima gaasi vedelkütuseks töötleva tehase (ÄP 21.10.3). Berliinis liiklevad gaaskütusega ökotaksod (EP 20.9.2). Gaas-hüdraat (Horisont 2/02) ei ole ei nafta ega gaas, ehk pigem „põlev jää“, kus metaan vee-molekulide embusest vabanedes põleb.

Tuumaenergeetika

2002. aasta algul oli maailmas 438 tuumajaa-ma, kus toodeti 2543,4 TWh elektrit, 32 jaama oli ehituses (ÄP 27.5.2). Austria ja Tõehhi poliitikut olid tülis Austria piiri lähedal paikneva Tõehhi Temelini tuumajamaa pärast (EP 17.1.2, PM 23.1.2), samas kavandasid soomlased meie piiri lähedale uut 1000–1600-MW tuumareaktorit (PM 18.1.2, 5., 13. ja 15.2.2, 23. ja 24.5.2, 28.3.3, ÄP 18.1.2, 23.10.3, 19.12.3, EP 23.1.2, 22.5.2, 20.10.3, Luup 15.3.2), mille jäätmed maetakse u 500 m sügavusse kaljusse, kus nad ohtlikkuse 200 000 aasta jooksul minetavad (EP 4.2.2). USA kavatseb jäätmed matta Nevadasse (EP 11.7.2). Eestis oleks võimalikuks matmispai-gaks Ida-Virumaal põlevkivi all olev graniit, mille kaevandamisest tekiksid matmiseks sobivad tühemikud (ÄP 18.4.2). Vähemohtlike, kuid üli-ohtlikke radioaktiivsete jäätmete hoidlat Silla-mäel saneeritakse (KT 6/02, EP 7.5.3). Kliente hirmutatakse Pakri radioaktiivsete kruntide-ga (PM 7.10.3, EP 7.1.3).

Viis biomassiga töötavat jaama maksaksid viis korda vähem ühest Soome tuumareaktorist (PM 12.2.2). Tuumajamaa ehitamiskava kinnitamine viis Soome rohelised valitsusest välja (PM 27.5.2, ÄP 27.5.2, EP 28.5.2). Rootsi oli jälle otsustamas, kas sulgeda teine tuuma-reaktor (ÄP 9.1.3).

Vene teadlastel on tehnoloogia, mille abil saab tuumajäätmeid taaskasutada, eraldades neist näiteks U, Pu, Np, Tc, Mo, Zr, majandusmehed on tuumaenergeetikaga minemas uuele ringile (EP 14.2.2, Horisont 4 ja 5/02). Samas aga ei leia Saksamaa oma jäätmetele paika (EP 14.11.2) ja on lõpetamas aatomiajastut (EP

17.11.3). Belgia loobub tuumaenergeetikast (PM 18.1.3), õveitslased jätkavad (PM 19.5.3), rootslased on jälle nõus pooldama tuumaenergiat (ÄP 22.1.3), prantslased kardavad oma tuumajaamade ülekuumenemist (EP 6.9.3). Iraagis tuumakeskused on rüüstatud (PM 7.5.3).

Kommunistidel oli kava ehitada Eestisse tuumajaama, mis suudeti ära hoida, Leedus ei suudetud (EE 24.4.3). Venemaa pakkus alles veidi aega tagasi meile müügiks jaama VVER-640 maksumusega 35 mld kr 645 MWh_{el} ja 1800 MWh_{th} (ÄP 18.4.2), kas või Tallinna (ÄP 30.4.2), nõukogude ajal oli keeld ehitada tuumajaama Moskvale lähemale kui 600 km (PM 24.10.3).

Eestis räägitakse jälle Eesti oma tuumajaama ehitamisest (PM 24.–26.1.2, 12. ja 25.2.2, 25.–27.3.3, 29.3.3, ÄP 18. ja 20.2.2, 8.3.2, 3.4.2, 9.8.2, 28.5.3, 5.6.3, EP 20.2.2, 22.5.9, 26.3.3, Edison 2.5.2). Agaramad tuumaenergeetika põhjendajad (Valdo Randpere) väidavad, et põlvkivienergeetika teemal konverentside pidamine on nagu sumule kompressi tegemine (ÄP 5.2.2). EE on teatanud oma huvist osaleda Leedu tuumaelektrijaama rekonstrueerimisel (ÄP 23.9.3, EE 27.3.3), kus (PM 9.5.3) oli kavandamisel uus tuumajaam (PM 25.2.2, 24.5.2, 8.8.3, ÄP 26.3.3) või vana sulgemine/töö jätkamine (PM 12.6.2, EP 11.1.3). Ignalina jaama sulgemine maksaks 5 mld eurot (PM 8.3.2).

Meelest pole läinud nõukogude võimu lagunemise aidanud (EP 9.5.3) Tõernobõl (EP 27.4.2, PM 23.4.3), mille kaitsesarkofaag polegi nii ohutu (EP 26.4.3), inimesed aga saavad lihtsustatult naasta oma kodudesse Tõernobõlis (EP 14.8.3). Kuuejalgsel kassi sündimist Venemaal seostati radiatsiooni toimega (PM 7.6.2), Sevastopolis koorus kahe noka ja nelja silmaga hanetibu (EP 22.6.2). Rõpase pommi plahvatama panemine võrdus Tõernobõli katastroofiga (EP 12.6.2), esialgu rünnati USA-d siiski õpperünnakuna (EP 14.5.3), ka puhta uraaniga smugeldamine pole haruldane (PM 30.9.2). Vahepeal võrreldi Tõernobõli katastroofi sarsiga, mis kaevab hauda Hiina kommunismile (EP 9.5.3). Eesti elaks vananenud Sosnovõi Bori tuumajaama katastroofi üle (EP 31.10.2), või on see ikka ohtlik (EP 19.8.3)? Eesti poisid olid pealtnägijaks esimese tuumapommi katsetusel (EE 28.8.3).

4. märtsil 2002 teatasid teadlased, et on loodud ohutu deuteeriumil töötav paari kohvitasuurune tuumaühinimisreaktor (EP 11.3.2). Aastal 2010 peaks valmima EL-i esimene reaktor, mis võib jõuda kommertskasutusse aastal 2020 (PM 28.11.3).

Kirjandus*

Ehituskaar

3/02 Kask, Ü. Puitkütuse ressursid ja kasutamine Eestis

1/03 Lausmaa, T. Kas põlevkivile MEGATONNI või NEGATONNI hind?

4/03 Veski, R. Puidu- ja turbavaru

EK – Eesti Kaevur

21.03.02. Hirv, D. Plaanitav tehas suurendab vajadust põlevkivi järele

22.11.02. Soone, J., Rudi, V., Adamson, A. Pei-

detud energia põlevkivis

08.11.02. Tallinnasse saabuvad põlevkivi tipp-spetsialistid

EL – Eesti Loodus

2–3/03 Kink, H. Rabas targu talita

2–3/03 Ilomets, M. Mille arvel kaevandame turvast?

5/03 Teemusk, A. Põlevkivikeemia ohtlikke jäätmepidid saab taaskasutada

11/03. Pihu, R. Saadre, E., Kesler, M. Ainulaadne põlevkivi ootab kaevandamist

ELL – Elektrileht

2002 veebruar Kurik, K. Põlevkivi on maailma üks strateegilistest kütustest

2002 suvi Tuulest tuumajaamani

EM – Eesti Mets

3/02 Riistop, M. Süsinikuringe metsas

2/03 Jürjado, T. Puidutööstus jätab kasutamata vaid niiskuse

EP – Eesti Päevaleht

25.02.02. Strandberg, M. Kivi põleb kulukalt

26.04.02. Kändler, T. Eesti otsib oma ohtlike jäätmepidid strateegiat

30.05.02. Laaniste, M. Narva energiaplokiid

05.07.02. Kiesel, E. Kui energiaturud avanevad

13.06.03 Ronk, A. Turbavaru 775 aastaks

07.11.03. Öuema, T. Virumaa raiub reostusdraakoni päid

EPLVJ – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmepidid 2003

Kattai, V. Kui palju võiks saada põlevkivist vedelkütuseid?

Veski, R. Põlevkivi poolkoksimaed kui ohtlikud jäätmepidid

HM – Harjumaa

06.06.03. Liiväär, E. Ekskursioon prügivabrikusse

Horisont

1/02 Strandberg, M. Millal valmib Eesti esimene hundinuukütet töötav koostootmisjaam

Kodu Soojaks

2002 talv. Prügimägi toodab soojust ja elektrit

KT – Keskkonnatehnika

4/02 Kallaste, T. Prügilagaasist toodetakse nüüd ka elektrit

5/02 Pungas, T. Life-Environment HASCO-projekt

5/02 Jürgenson, J. Viru Keemia Grupp hakkab sulgema fuusside ladestuskohta

1/03 Pajumets, E. Biomass (II)

3/03 Erg, K., Reinsalu, E., Valgma, I. Põlevkivi kaevandamise võimalikkusest looduskaitsealadel

LE – Lääne Elu

10.08.02. Jaaks, P. Soome parlamendi liikmed väisid Niibi turbaraba

25.03.03. Öuema, T. Lihula pürib esimeseks ökovallaks

29.07.03. Talviste, K. Araablased kasvatavad lilli Läänemaa turbas

Maamajandus

12.03 Annuk, A. Alternatiivenergeetika väljavaadepidid

12.03 Annuk, Taastuvenergeetika on maha jäänud

ML – Maaleht

22.05.03. Eenmaa, H. Vihm tõstab kütte hinda

01.08.02. Eesti sulges energeetika peatüki

PM – Postimees

04.03.02. Lõhmus, A. Euroopa turbahimu ohustab Eesti rabasid

05.03.02. Laasik, H. Errale tuleb hübriidhaava tootmisistandus

30.12.02. Mattheus, Ü. Kuressaare läheb üle taastuvenergiele

09.06.03. Püüa, M. Kukruse tuhamägi peidab endas gaasist tulekollet

PP – Pärnu Postimees

23.10.02. Mets, A. Rohelise energia toetus kasvab

14.08.03. Kann, T. Puu- ja briketiturg on pakkujaist tiine

PR – Põhjarannik

25.03.03. Soolep, A. VKG avas fenoolidele Ameerika turu

27.03.03. Kriis, K. 200 karjäärihektarit läheb eurorahaga metsa alla

04.07.03. Bauer, S. Eesti põlevkiviuuringud tuleks ühe mütsi alla koondada

15.10.03. Kriis, K. Poolkoksist valmiv väetis tekitab Eestis kahtlusi

13.11.03. Bauer, S. Põlevkiviinstituudis täideti suur Venemaa tellimus

S – Sakala

13.04.02. Jõgi, A. Märt Raud

VT – Virumaa Teataja

24.07.02. Einmann, V. Turbatootjad kiidavad head tootmisaastat

14.02.02. Gaško, A. Viru Keemia Grupp arendab õlitootmist

ÄP – Äripäev

23.01.02. Kurissoo, T. Prügila Jõelähtmele ei sobi

13.02.02. Kiisler, I. Eesti elektrienergia turgu jääb valitsema põlevkivi

19.02.02. Eesti vajab riiklikku energeetika arengukava

20.02.02. Raidla, P. Viru Keemia Grupp tahab hakata kummiõli valmistama

05.04.02. Siirde, A. Energeetikas on tulekul koostootmise aeg

11.07.03. Randmaa, K. Tiit Veeberi piinarikas turbaäri

26.09.02. Purga, J. Ameerika põlevkivimiljardid

12.11.03. Arnover, T. Eesti energeetika tulevik ebaselge

ÄPL – Äripäeva Lisa

03.04.02. Vare, K. Puidutooret napib üha enam

19.10.03. Riidas, V. Looduslähedane puhasteeb vee puhtaks ja kütab toa soojaks

ÖL – Öhtuleht

19.12.03. Kulli, J. Pilk prügisortimistehasesse: kuidas prahist raha tehakse?

* Muud lühendid: EE – Eesti Ekspress, EPT – Eesti Päevaleht Tallinn, LL – innaleht, ML – Maaleht-Metsaleht, ML-RV – Maaleht-Roheline Värav, M&M – Mente & Manu, TTÜ – Tallinna Tehnikaülikooli kliendileht TEHNOLOGIA (juuni 2003), WT – Wõru Teataja, ÄE – Ärielu

Kompileeris Rein Veski

Continued from page 54

Ago Pelissaar. The Mining Act

The Mining Act was adopted by Riigikogu on 29 January 2003 (RT I 2003, 20, 118) and entered into force on 1 December 2003. The Act was amended on 10 March 2004 (RT I 2004, 18, 131).

Kairi Kiivit, Merlika Niidumaa, Peeter Muiste. Estimation of the fuel energy potential of harvesting residues

Financed by the Foundation of Environmental Investments a study was carried out in the years 2002–2003 to determine the fuel potential of harvesting residues from different site types. Before cutting the inventory of sample plots was taken. After cutting the quantity and energy content of harvesting residues was determined. The quantity of harvesting residues from final felling was 67 t/ha in spruce stands, 48 t/ha in pine stands, 34 t/ha in birch stands and 78 t/ha in mixed forests. The average energy content of moist harvesting residues from final felling was 522 GJ/ha. The quantity of harvesting residues from thinning was 20 t/ha in pine stands, 12.7 t/ha in spruce stands and 13.5 t/ha in mixed stands. The average energy content of harvesting residues from thinning was 150.9 GJ/ha.

Meeli Hüüs. Biofuels-related competitions organised by Estonian Biofuels Association

Since 2000, the Estonian Biofuels Association (Eesti Biokütuste Ühing – EBÜ) has organised, during the ENEREX exhibition, all-Estonian competitions related to the promotion of the use of biofuels. Through the years the cups have been awarded to the following enterprises and individuals: AS Kuressaare Soojus, AS Flex Heat and Jaan Akkermann (for the activities in 2000); AS Terts and Rein Veski (2001); AS Tamult and Meeli Hüüs (2002); AS Terts, Tamme Boiler House (Tamme Soojus) of AS Eraküte in Tartu and Valdur Tiit (2003).

Maria Habicht. REPROMO project – a possibility to find a donor for a perspective renewable energy related project

REPROMO analyses the economic and legislative framework conditions in the highly interesting RES markets of Estonia, the Czech Republic, Hungary and Poland. The Best Practices of these countries were presented at the four REPROMO Seminars and in the Campaign Publications. In 2004, the main events of REPROMO were the World Conference on Biomass in Rome (10–14 May, see also <http://www.conference-biomass.com>) and the European PV Solar Energy Conference in Paris. The main

REPROMO event in Estonia was a seminar on March 12, 2004, in parallel to the International Energy Fair ENEREX in Tallinn (presentations at <http://www.eby.ee/>). The main objective of REPROMO was to invite project developers from the CEEC to present their ideas to donors and manufacturers in the EU. In Estonia, the most suitable replacement for the dominant oil-shale combustion should be a wider use of rich wood and peat resources. The Electricity Market Act passed in 2003 lays down the obligation of an energy utility to purchase electricity at prices 1.8 times the average. Furthermore, green certificates that can be purchased on a voluntary basis have been introduced. The low energy prices in the CEEC still create barriers to the economic feasibility of renewable energy-related actions. These barriers can be overcome by financial means. The potential incentives are national energy programs, the World Bank and European projects and programmes. Moreover, the future trading regime for “emission certificates” and “green certification” are also efficient initiatives. Estonia’s capital Tallinn generates 400 thousand tons of organic waste per year, storing it in the landfill at Pääsküla, with an area of 25 ha and depth of 35 m. During decomposition, 3500 million m³ of methane is formed yearly. In 1994 the first 5200 meters of gas filters were installed. The gas collected was used in local district heating. To consume the gas also in summer, a Jenbacher Otto engine co-generation plant was erected in December 2001, with a total efficiency of 87 %. The process is completely automatic and the output is sufficient to heat 1000 dwellings. The annual reductions of CO₂, NO_x and SO₂ are 36,387, 150 and 400 tons, respectively. So far, the project has appeared to be very feasible, which has encouraged the planning of establishing a biogas collection network and a cogeneration plant in the new landfill at Jõelähtme as well. For more information, please contact Estonian co-ordinator Maria Habicht mari@ise.ee.

VIIth Conference “Investigation and Usage of Renewable Energy Sources” (TEUK V)

The conference will be held on November 4, 2004 in of the Estonian Agricultural University, Kreutzwaldi Str 64, Tartu.

List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2003–2004 (26)

Publications of the Geological Survey of Estonia (37)

Natalya Pryadka, Laine Tiikma. Utilization of plastic wastes with oil shale
The liquefaction of plastic wastes in the

process of copyrolysis with Estonian oil shales was investigated. The yield of products and composition of the oil obtained greatly depends on the compounds and conditions of pyrolysis. Kukersite oil shale and polyolefins give wax-like oil. The pyrolysis of polyethylene (PE) in an autoclave (the higher the temperature, the shorter the pyrolysis time) affords about 90 % of liquid products, and up to 10 % of gas. The solid residue and asphaltenes account for only 1 %. The destruction of PE begins at a temperature of 400 °C. The optimum conditions were 30–20 min at 475–500 °C. With increasing pyrolysis time the yield of oil decreases and its quality deteriorates – the content of aliphatic and monocyclic hydrocarbons decreases, that of polycyclic and heteroatomic compounds increases. No remarkable synergistic effect on the yield and composition of pyrolysis products by the co-processing of PE and kukersite was observed; the results can be calculated additionally from single pyrolysis. In the destruction of polyolefins the mineral part of dictyonema shale acts as a catalyst, increasing the gas yield, narrowing the range of hydrocarbons and increasing the degree of unsaturation of oil. The optimum quantity of shale was 5 % of the mass of polyolefins. The addition of polyolefins to kukersite oil shale increases the yield of oil and improves its composition. The modified mineral part of kukersite oil shale (as its semicoke) allows the fixation of the chlorine evolved from the pyrolysis of polyvinyl chloride (PVC).

Siiri Treufeld. Environmental Forum 2004

If you visit EAHl’s home page at <http://www.eahi.ee/foorum.php?fid=61>, you will find there materials about the presentations by Jüri Truusa, Tarvo Roose, Ilona Graenitz, Jüri Randmäe, Valdur Lahtvee and Jaan Aps made at the Forum.

Arno-Toomas Pihlak. About the global oxygen-related problems and air oxygen consumption in Estonia

The article deals with extremely dangerous global consequences rising from a negative balance between the anthropogenic consumption of oxygen and its natural reproduction. The consumption of oxygen by the Estonian industry during the period of 1980–2000 and by the population during the period of 1990–2000, as well as the consumption of oxygen by the oxidation of organic compounds in mining wastes in Maardu waste dumps were estimated. The need to find a quick solution to the problem is underlined.

KATLAMAJADE RAJAMINE JA RENOVEERIMINE

VEDEL-, TAHKE- JA GAASKÜTUS

TAASTUV- JA FOSSIILKÜTUS

AS Tamult: Kivila tee 12, Haabneeme, 74001 Viimsi vald

Tel +372 60 90 716, +372 60 90191, mob+ 372 50 22 695, faks + 372 60 90 021, e-post info@tamult.ee <http://www.tamult.ee>



AS Tamult asutati 1992. aastal põllumajandusreformi käigus endise OÜ Esmar Energo-mehaanika ettevõtte baasil. Aktsiaseltsis töötab keskmiselt 30 inimest. Firma käive 2003. aastal oli 30 miljonit krooni.

AS Tamulti koostööpartnerid on Rootsis Saxlund International AB, OSBY-PARCA AB, Rootsi Rahvuslik Energiaamet, Rootsi konsultatsioonifirma AF-International, Ekosystem AB, Teem Bioenergi AB, Miljö Teknik Öresund, Taanis Danstoker AS, Hollandis energiafirma Host, Lätis Sia Orions ja Komforts AO ning Venemaal Bioenergeetika Keskus.

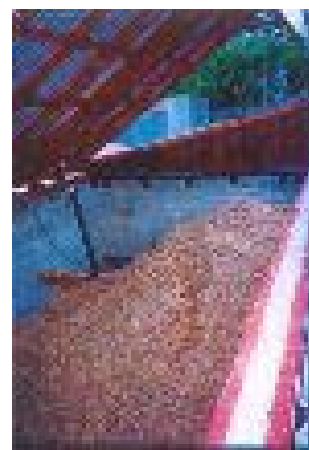
AS Tamulti põhilised tegevusalad on järgmised:

- 3020 000-kW vee- ja aurukatelde montaaž kõigile kütuseliikidele
- 0,320-MW võimsusega kollete valmistamine biokütuse põletamiseks
- 303000-kW puidugraanulite põletamise katelde montaaž
- aurukatelde ümberehitus veekateldeks
- konteinerkatlamajade valmistamine ja paigaldamine
- tuhaärastusseadmete valmistamine ja paigaldamine
- elektri ja soojuse koostootmisjaamade (CHP) rajamine
- mehhaniseeritud ja automatiseeritud biokütuse- ja puisteaineladude ehitamine
- biokütuse- ja puisteainetranspordööri valmistamine ja paigaldamine
- soojus- ja sanitaartechniliste seadmete ja süsteemide projekteerimine, valmistamine, monteerimine ja remontimine
- metallkonstruktsioonide valmistamine
- automaatikasüsteemide projekteerimine, valmistamine, paigaldamine ja remontimine
- põlemiskollete müüritise ning soojusseadmete ja -torustike isoleerimistööd
- katlamajade ja soojussüsteemide rajamise tasuvusarvutused

AS Tamult on osalenud rahvusvahelistel pakkumiskonkurssidel ning tulnud võitjaks nii tehnilise lahenduse kui ka hinna sobivuse poolest Eestis, Lätis, Leedus ja Venemaal. Aastatel 2000-2003 anti Karjalas käiku kolm biokütusel töötavat katlamaja koguvõimsusega 18 MW, Lätis paigaldati kaks biokütusel töötavat täisautomaatset 10-MW eelkollet Tukumsi katlamajja, Eestis lasti käiku 13 katlamaja koguvõimsusega 60 MW. 2004. aastal rekonstrueeritakse 4,5-MW võimsusega Kuperjanovi ÜJP katlamaja ja Adavere 4 MW võimsusega katlamaja ning alustatakse AS Võru Soojuse uue 10-MW võimsusega biokütusel töötava katlamaja tehnoloogiliste seadmete valmistamist. Koostöös Rootsi firmaga Saxlund International AB osaletakse Läti puidugraanulite tehase 11-MW võimsusega katlamaja rajamisel.



10-MW mehaanilise restkolde ja tuhaärastuse hüdraulika agregaadid



Maalune puisteainete ladu



Katlamaja kontrolliritega automaatsuhtumise kilp



10-MW mehaanilise restkolde kütuse hüdraulilised sissesöötid



8-MW Danstokeri vertikaalse veekatla ja 10-MW restkolde pealtvaade



3,5-MW Danstokeri vertikaalne veekatel ja 4,2-MW restkolle



Katlavee automaatne rauaärastuse ja pehmenemise süsteemi filtrid



35-tonnise kaaluga katla montaaž



Katlamaja deaeraatorsüsteem ja lisavee süsteem



Puisteainete kraapkonveier

KATLAMAJADE RAJAMINE JA TEENINDUS

Maakri 44-20, 10145 Tallinn • Tel. +372 6 274 700, faks +372 6 274 710
E-post napal@napal.ee • <http://www.napal.ee/>



Napal aastal 2004:

28. aprillil sai AS Napal Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingult kaks aastaauhinda Kadaka katlamaja 116-MW veekatla KVG-100 renoveerimise eest kui parim projekteerija ja teostaja.

21. mail kirjutati alla leping 11,2-MW veekatla tarneks ja paigaldamiseks AS Erakütte Valga osakonda.

16. mail sõlmiti leping AS Võru Soojusega 10-MW Võrusoo hakkpuidukatlamaja ehitamiseks.

7. aprillil avatud Eesti suurima Sillamäe SEJ uue gaasil töötava Caterpillar koostootmisjaama (6 MW_e) projekteerimine ja peatöövõtt.

31. märtsil käivitati Iru SEJ rekonstrueeritud aurukatla DE-25 toitepumpade süsteem.

NAPAL Ltd

NAPAL Ltd was founded in 1993 and since then has been importing and installing heat-generating plant, incl remotely controlled automatic boiler houses. The company is licenced to design gas and electricity supply network connection, automatic equipment, heat-generating plant, and roads, as well as to build roads (within boiler-house territory). The turnover of NAPAL Ltd has increased over 3 million EUR in 2003. In the last seven years NAPAL Ltd has put into operation over 300 MW new boilers (www.napal.ee).

AS NAPAL asutati 1993. aastal. Viimase kolme aasta jooksul suurenes firma töötajate arv ja käive ligi kaks korda, ületades 2003. aastal 50 mln kr piiri.

NAPAL on soojusseadmeid importiv ja paigaldav kodumaise kapitaliga ettevõtte. Firma omab litsentsi soojus-, gaasi- ja elektriautomaatika ning teede projekteerimiseks.

Eriti väärtuslikuks loetakse firma spetsialistide kogemusi aurukatlamajade rajamisel ja hooldamisel ning põlevkiviõli kasutamisel kaugjalgimise ja -juhtimisega mehitamata katlamajades. Viimase seitsme aastaga käivitati uusi katlaid koguvõimsusega üle 300 MW. Peatöövõtukorras ehitab AS NAPAL uusi aurukatlamaju kogutootlikkusega 140 t/h, renoveeritud aurukatlamajade kogutootlikkus ületab 60 t/h.

NAPAL teenindab-hooldab enam kui 40 ettevõtte katlamaju. Kõrvaltulbas tuuakse valik NAPAL-i tegevusest.

Tuntumad tellijad: Aeroc, Anne Soojus, Balti Laevaremonditehas, Eesti Põlevkivi (nt arvutijuhtimisega 12-MW põlevkiviõlikatlamaja), Eraküte (suurim 15-MW katel, töötab põlevkiviõlil), Eurodek, Fortum Termest, Iru SEJ, Narva Kreenholm (taasiseseisvumisjärgne suurim aurukatlamaja 48 t/h), Pakterminal, Põlva Piim (täiuslikum arvutijuhtimisega aurukatlamaja 18 t/h), Rakvere Piim, Saku Õlletehas, Silikaat AS, Sillamäe SEJ, Tallinna Küte, Tallinna Piimatööstus, Tallinna Soojus, Tallinna Tehnikaülikool, Võru Soojus.

Tooted: veetöötuskemikaalid Tampere Prosessi Insinööri OY-lt (www.tpi.fi), Taani firma Danstoker 0,2–50-MW vee- ja aurukatlad (www.danstoker.dk), Vacon OY sagedusmuundurid (www.vacon.com), Elco Klöckner kergõli- ja gaasipõletid (www.elco-kloekner.de), Rootsi firma Petrokraft AB masuudi- ja põlevkiviõlipõletid (www.petrokraft.se), Catepillari CAT keskkonnasõbralikud koostootmisjaamad ning Weishaupti masuudi-, kergõli- ja gaasipõletid.



Narva Kreenholmi aurukatlamaja



Estonia Kaevanduse katlamaja



Saku Õlletehase katlamaja



TTÜ katlamaja



Silikaadi Kaubahoovi katlamaja



AS Põlva Piim aurukatlamaja



AS Põlva Piim aurukatlamaja



AS Võru Soojus konteinerkatlamaja
8,5 MW ja kütusemahuti 300 m³



Tallinna Tehnikaülikooli 7,02 MW
katlamaja