

Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 2005

# Eesti Põlevloodusvarad

keemia  
vääristamine  
energeetika  
keskkonnakaitse

chemistry  
upgrading  
energetics  
environmental protection

# ja -jätmed



[www.estanc.ee](http://www.estanc.ee)

**SURVEMAHUTID KUNI 200 m<sup>3</sup>**

valmistatud vastavalt EL kehtivatele nõuetele (CE)

- ❖ ohtliku aine mahutid
- ❖ tehnoloogilised mahutid
- ❖ teraskorstnad



Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ) loodi 21. septembril 1998. aastal Tallinnas. Alates 1999. aasta septembrist on EBÜ Euroopa Biomassi Assotsiatsiooni (AEBIOM) täievoliline liige. Praegu kuuluvad ühinguusse metsahoolduse, saematerjali tootmise ja töötlemise, jäätmete väärastamise, kütusevarumise, soojustehniliste seadmete projekteerimise, valmistamise, paigaldamise ja remontimise, soojuse ja elektrienergia tootmise, jaotamise ja müümisega tegelevad ettevõtted ning teadusasutused, samuti koolituses, nõustamises ja mitmetel muudel erialadel töötavad üksikisikud. Ühingu põhimärk on taastuvkütuste alase teabe koondamine ja levitamine ning selles valdkonnas tegutsevate ettevõtete ja üksikisikute huvide koondamine ja esindamine riigi struktuuriüksustes. Propageerime keskkon-

nasöbralike kütuste tootmist, kasutamist, valdkonna teadus- ja arendustegevust ning energiasäästu nii riigi tasandil kui ka elanikkonna seas. Põhjalikumalt on EBÜ tegevusest kirjutatud ajakirjas *Eesti Turvas* alates ühingu loomisaastast ja *Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed* (selles numbris veel lk 21). Alates käesolevast ajakirja numbrist on EBÜ selle vastutav väljaandja, kusjuures üks juhatuse liige osaleb ka toimetuskolleegiumi töös. Paljuski on EBÜ taastuvkütustealane tegevus suunatud tulevikku, sest vastavalt Euroopa Liidu regulatsioonidele peab liikmesmaades taastuva kütuse ja energia osakaal riigis toodetava kütuse ja energia hulgas lähiaastatel märgatavalt suurenema. Ühingu uksed on avatud uutele liikmetele. Lähemat infot saate juhatuse liikmetelt ja EBÜ kodulehelt [www.eby.ee](http://www.eby.ee).

#### **Estonian Biomass Association**

The EBA founded on 5 May 1998 in Tallinn is a non-profit association. Today the Association is composed of consultants in energy, scientists, fuel suppliers, DH-companies, technology suppliers, energy service companies, etc. Since September 1999 the EBA has been a member of the European Biomass Association (AEBIOM).

The main fields of activity of the EBA are: promotion of R & D on biomass applications; promotion of environmentally friendly technologies and energy conservation; promotion of co-operation with other interested partners at home and abroad; dissemination of information on and extension of knowledge about biomass via local/regional/international seminars and information days and in various publications, preparation of relevant training material; submission of proposals from grass root to national level for revision, and improvement of energy-related legislation in Estonia. The EBA has participated in and contributed directly to various domestic and international projects. The closest foreign partners are STEM, SWEBIO, FINBIO and DANBIO, just to mention some of them.

You can read more about the activity of the EBA in the journals *Eesti Turvas*, *Estonian Peat* and *Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed*. *Estonian Combustible Natural Resources and Wastes* (see also in this number pp 21). From this number of the journal the EBA is a responsible publisher participating in the Editorial Board's work as well.

*Ülo Kask*

## **Eesti Biokütuste Ühingu juhatuse liikmed alates 12. märtsist 2005. Members of the Estonian Biofuel Association since March 12, 2005**



**Andrus Taal**

Tamult AS, Ümera 11-20, Tallinn, tel 609 1401 ja 511 4281  
[andrus.taal@tamult.ee](mailto:andrus.taal@tamult.ee)



**Enn Pärnamäe**

Eraküte AS, 51014 Tartu, Tartu osakond, tel 506 5785  
[enn@erakyte.ee](mailto:enn@erakyte.ee)  
[www.erakyte.ee](http://www.erakyte.ee)



**Ülo Kask**

TTÜ soojustehnika instituut, Kopli 116, 11712 Tallinn, tel 620 39085 ja 532 910, faks 620 3901  
[ykask@sti.ttu.ee](mailto:ykask@sti.ttu.ee), [www.ttu.ee](http://www.ttu.ee)



**Jaan Mehik**

Kuressaare Soojus AS, Kalevi 1a, 93802 Kuressaare, tel 453 1260 ja 505 2751, faks 453 1265



Ajakiri ilmub SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahalisel toetusel

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



Vastutav väljaandja – Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ)



Teostus Turbateabe OÜ

# Selles numbris Nr 1/2 2005

## Contents

### EESTI PÕLEVLOODUS- VARAD JA -JÄÄTMED

### ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES

Ajakiri vahetas välja varem  
ilmunud ajakirja EESTI TURVAS.  
ESTONIAN PEAT  
Ajakirjade üksiknumbrit  
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 Süld  
Kujundus Ville Väär 5561 7839

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

<b>Estanc AS</b> .....	1
<b>Eesti Biokütuste Ühing.</b> <i>Estonian Biofuels Association.</i> Ülo Kask .	2
<b>Eesti Biokütuste Ühingu liikmed.</b> <i>Members of the Estonian Biofuels Association</i> .....	2
<b>Kivisüsi ja pruunsüsi Haktacolt</b> .....	4
<b>Kivisüsi Söeteeninduse AS-ist</b> .....	4

### GEOLOOGIA. KAEVANDAMINE. GEOLOGY. MINING

<b>Eesti geoloogilise kaardi (mõõtkavas 1:50 000) andmebaas.</b> <i>Database of the Estonian 1:50,000 Geological Base Map.</i> Ott Pruulmann, Jüri Plado .....	6
<b>Turba kaevandamisest Eestis läbi aastakümnete.</b> <i>Peat extraction in Estonia.</i> Mall Orru .....	7
<b>Raamat/Book: Turvas ja elekter Ellamaalt.</b> Heldor Pitsner, Ants Tammaru .....	9
<b>Eesti Geoloogiakeskuse publikatsioonid.</b> <i>Publications of the Geological Survey of Estonia</i> .....	10
<b>Turbavaru uuringutest, muutumisest ja kasutamisest Eestis aastatel 1999–2004.</b> <i>Exploration, reserves and utilization of peat in Estonia in 1999–2004.</i> Mare Kukk .....	11
<b>Raamat/Book: Esimesest Eesti põlevkivitööstusest Kiviterini.</b> Ivar Rooks .....	12
<b>Kasutatavate soode nimekiri ja nende turbavaru.</b> <i>Usable mires and peat reserves of Estonia.</i> Janne Tamm, Viiu Salo .....	13
<b>The exploitation of Estonian peat resources.</b> <i>Eesti turbavarude kasutamine.</i> Tuuli Rasso, Kärg Kama .....	14
<b>Milline on tegelikult turbatööstuse olukord Eestis.</b> <i>What is the real situation of Estonian peat industry?</i> Erki Niitlaan .....	16

### ENERGEETIKA. ENERGETICS

<b>Raamat/Book: Põlevkivi põletustehnika.</b> Arvo Ots .....	17
<b>Tahked tavajäätmed kütuseks.</b> <i>Solid waste as fuel.</i> Aadu Paist, Agu Ots, Ülo Kask .....	18
<b>Mõtteid EBÜ koosolekult.</b> Meeli Hüüs .....	21
<b>Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2003–2004 ilmunud publikatsioonid.</b> <i>List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2003–2004.</i> .....	21
<b>SENET – ühise sotsiaalse vastutuse töövahendid energeetika valdkonnas.</b> <i>SENET – Tools for Corporate Social Responsibility in Energy field.</i> Livia Kask .....	22
<b>Eesti Keskkonnastrateegia 2030 ja Keskkonnategevuskava 2007–2013 koostamine.</b> <i>Estonian Environmental Strategy 2030 and Environmental Action Plan 2007–2013.</i> Evelin Urbel .....	23
<b>BBN – Baltic Biomass Network.</b> Aare Vabamägi, Ülo Kask .....	23

# KIVISÜSI ja PRUUNSÜSI HAKTACOILT

Tel 6613688  
e-post [haktaco@hot.ee](mailto:haktaco@hot.ee)

**NB!** AS HAKTACO tõi Venemaalt Hakassiast Eesti turule **PRUUNSÖE** ehk **LIGNIIDI**

**Pruunsüsi** on müügil meie müügikohtades 30–150-mm tükkidena (peenemate osakeste osakaal kuni 10%) kütteväärtusega 4440 kcal/kg. Võib kütta kõikides kolletes, mis sobivad puidule ja briketile: **pliidid, ahjud, ustega kaminad, "Jotul"-tüüpi malmahjud, „Pioneer“-tüüpi pliidid.** Põlemiseks on vaja anda õhku resti alt või koldeukses olevatest õhupiludest. Põlemisel ei teki ebameeldivat lõhna, tuhka tekib vähe nagu puidu põlemisel.

**Pruunsöe hind:**

**Eraisikutele** 860 + 5 % km = 903.00 kr/t

**Firmadele** 860 + 18 % km = 1014.80 kr/t

Müügikohad avatud

**E–R 9.00–16.30**

Soovi korral saate meilt tellida söeveoks kuni 5-tonnise kalluri. Veeteenuse hind lisandub söe hinnale

**KIVISÜSI mark D**

pikaleegiline kütteväärtusega 5300 kcal/kg.  
Toome söe Venemaalt Hakassiast.

**Kivisöe hind:**

**DK** (konsentraatsüsi) fraktsiooniga 50–100 mm (peenemate osakeste osakaal kuni 10 %).

**Eraisikutele** 1229 + 5 % km = 1290.45 kr/t

**Firmadele** 1229 + 18 % km = 1450.20 kr/t

**DPK** (sordisüsi) fraktsiooniga 50–200 mm (peenemate osakeste osakaal kuni 10 %)

**Eraisikutele** 1105 + 5 % km = 1160.25 kr/t

**Firmadele** 1105 + 18 % km = 1303.90 kr/t



**MEIE MÜÜGIKOHAD**

**Maardus,** Vana-Narva mnt 28,

tel 637 9353; 5668 4548

**Keilas,** Tööstuse 7,

tel 678 1813; 5662 3167

## KIVISÜSI SÖETEEINDUSE AS-ist

Mooni 78/3, Tallinn 13424, tel 657 78 25

[www.soeteeninduse.ee](http://www.soeteeninduse.ee)

E-post: [estcoal@anet.ee](mailto:estcoal@anet.ee)

Telefon: 657 78 24, faks 657 78 21

Sekretär 657 78 20

Aadress: Mooni 78/3, 13424 Tallinn

Avatud: E–R 9–17

**Söeteeninduse AS-il on müügil**

- Brikett (pakitud) alusel
- Küttepuud
- Kivisüsi (tüki suurus 50–100 mm)
- Sepasüsi

**Küsi hinda infotelefonil**



**Söeteeninduse AS**  
COALSERVICE

**Kivisöe hindu filiaalides küsi telefonidel**

Tallinn 650 77 54

Haapsalu 47 20189

Pärnu 44 20198

Tartu 7 371775

Türi 38 74215

Kivisöe müük üle Eesti  
(soovijatele veovõimalus)

**Söeteeninduse AS-i Tallinna ladu** Nõlva 9, 10416 Tallinn, tel 650 77 54, avatud: 8.00–16.00

**Söeteeninduse AS-i Haapsalu filiaal** Lihula mnt 20, 90510 Haapsalu, tel 47 20189

**Söeteeninduse AS-i Särevere filiaal** Särevere alevik, 72101 Järvamaa, tel 38 74215, avatud: E–R 8.30–16.30

**Söeteeninduse AS-i Pärnu filiaal** Papiniidu 5, 80042 Pärnu, tel 44 20198, avatud: E–R 8.30–16.30

**Söeteeninduse AS-i Tartu filiaal** Teguri 55, 50107 Tartu, tel 7 371775

**Puisteainete estakaad Viljandis** Viljandi, Reinu tee, tel 51 72 628

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  
Ventilatsiooninseneride 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, Punane 36,  
13619 Tallinn, tel 372 655 6278,  
fax 372 655 6276,  
GSM 051 59 724,  
e-mail anu.keskpaik@online.ee,  
http://www.eph.ee

MEELIS PEETRIS,  
hüdrotehnika / hydraulic  
engineering, Eesti Maa-ameti juht-  
konna nõuniku kohusetäitja /  
Adviser to the Management, Esto-  
nian Land Board, Mustamäe tee  
51, 10602 Tallinn, tel  
372 665 0618, fax [Meelis Peet-  
ris] 372 699 6854, 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 Department of Oil Shale  
Research at Tallinn University of  
Technology, Eesti Biokütuste Ühin-  
gu liige / Member of the Estonian  
Biofuels Association, Eesti Turbaliid-  
u liige / Member of the Estonian  
Peat Association, Eesti Keemia  
Seltsi liige / Member of the Esto-  
nian Chemical Society, Sõpruse  
pst. 233–48, 13420 Tallinn,  
tel/fax 372 652 9297,  
e-mail rein.veski@mail.ee

## KEEMIA JA KEEMIATÖSTUS. CHEMISTRY AND CHEMICAL INDUSTRY

### Põlevloodusvarade ja -biojäätmete õlipotentsiaali hindamine Rock-Evali analüsaatoriga.

*Evaluation of the oil potential of combustible natural  
resources and wastes by Rock-Eval analysis.* Ille Johannes ..... 24

### Põlevkivi ja kummijäätmete termiline töötlemine tahke soojuskandjaga utteseadmes.

*Thermal processing of oil shale and rubber wastes in a solid  
heat carrier unit.* Vahur Oja, Alfred Elenurm, Ilme Rohtla ..... 27

### Plastjäätmete vesikonversioon.

*Water conversion of plastic wastes.* Laine Tiikma, Vilja Palu ..... 29

**Raamat/Book: „Paul Kogerman ja tema aeg“ esitlus ..... 30**

## VARIA

### Kuivõrd peitub terviseohte turba kaevandamises ja kasutamises. Possible health risk of peat extraction and utilization.

Hans Orru ..... 31

### Metsamarjakasvatuse mahajäetud turbaaladel.

*Wild berry cultivation in exhausted peat fields –  
a possibility to restore mires.* Taimi Paal ..... 33

### Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine.

Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2004. aastal.  
*Local energy sources and their use – a review of articles  
in the Estonian press in 2004.* Rein Veski ..... 34

*Summaries of the main articles* ..... 45

**SB Keskkütteseadmed AS ..... 46**

**AS Maves – keskkonnakorralduse- ja konsultatsioonifirma ..... 46**

**AS ENER E.A. .... 47**

**Napal AS – katlamajade rajamine ja teenindus ..... 48**

## REKLAAMID/ADVERTISEMENTS:

Estanc (1), Eesti Biokütuste Ühing (2, 21), AS Haktaco (4), Sõtetee-  
ninduse AS (4), Eesti Geoloogiakeskus (10), Eesti Jõujaamade ja  
Kaugkütte Ühing (22), SB Keskkütteseadmed AS (46), AS Maves  
(46), AS ENER E.A. (47), AS Napal (48)

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.

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 ilmu-  
nud sama ajakirja (40 kr number) või ajakirja EESTI TURVAS numbri  
(üksiknumber 15 kr, ajakirja 1993–1997 numbrid registritega kokkukõide-  
tult 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

# Eesti geoloogilise kaardi (mõõtkavas 1:50 000) andmebaas



**Ott Pruulmann**  
Maa-ameti geoloogia osakonna peaspetsialist



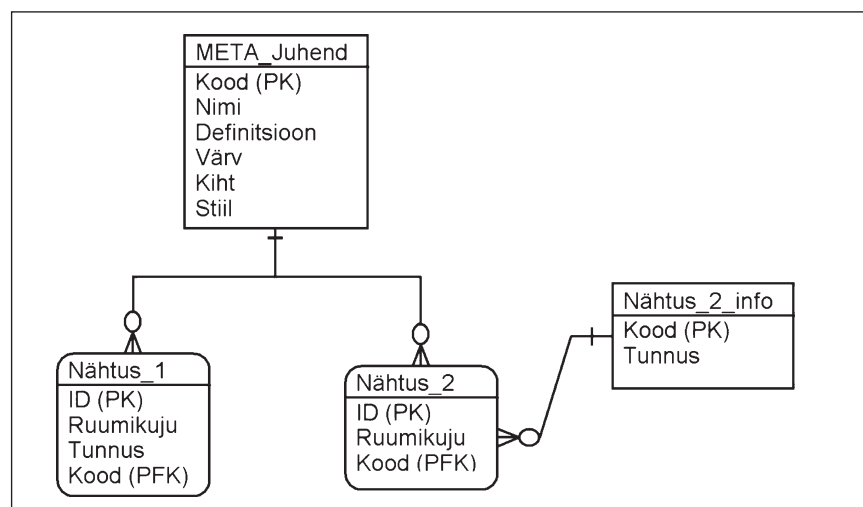
**Jüri Plado**  
Maa-ameti geoloogia osakonna juhataja kt, TÜ geoloogia instituudi vanemteadur

Geoloogiline kaart annab informatsiooni maapõue ehitusest, maavarade ja põhjavee levikust, hulgast ning kvaliteedist ja geoloogilise keskkonna seisundist võimaldamaks selle ratsionaalset kasutamist ning kaitset. Eestis alustati mõõtkavas 1 : 50 000 olevate komplekssete geoloogiliste kaartide tootmist 1960. aastatel (näiteks Erisalu ja Tassa, 1965; Strumbur ja Jõgi, 1965). Sajandivahetusel oli vastavamõõtkavalise kaardiga kaetud umbes pool Eesti territooriumist. Aastal 1992 (Kajak jt) valminud aluspõhja, kvaternaarisetete, maavarade, geomorfoloogilise, hüdrogeoloogilise, põhjavee kaitstuse ning antropogeense koormuse kaardi tugilegendid said aluseks Maa-ameti kui geoloogilise kaardistamise vahetu tellija initsiatiivil koostatud juhendile geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks (Juhend..., 2004; 2005). Juhend, mis on leitav ameti veebilehekülje kaudu ([www.maaamet.ee](http://www.maaamet.ee)), on riikliku geoloogilise kaardistamise alusmaterjal. Digitaalkaardi koostamisel on olemasolevaid paberkaarte täpsustatud ja viidud need baaskaardi lehtede kaupa Microstation Design (DGN) failidesse. Baaskaardi lehtede kaupa kaardi tootmine on põhjendatav suure andmehulga ning hõlpsa trükikaardi valmistamisega, kuid kasutamise (digitaalse vaatlemise ja analüüsi) seisukohast on kaardilehtede vahel tükelda-

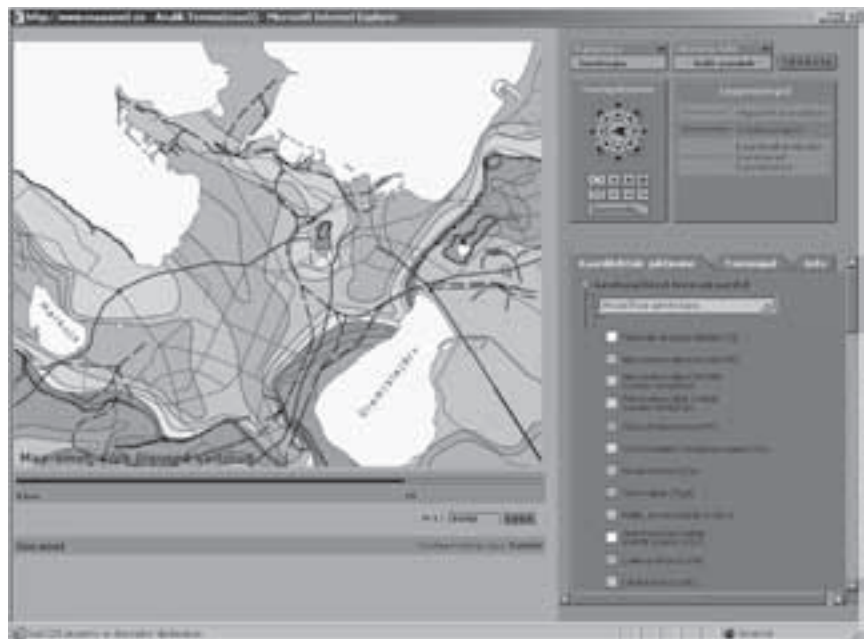
tud ja tärkandmetega sidumata andmestik tülikas.

Geoloogilise informatsiooni parema säilitamise, töötlemise ja levitamise huvides on Maa-ametis kõik seni Eesti Geoloogiakeskus OÜ digitaliseeritud ja Maa-ameti kontrollitud geoloogilise kaardi andmed viidud üle-eestilisse andmebaasi. Nähtustele

on lisatud tärkandmed ning kokku on liidetud üle mitme kaardilehe ulatuva nähtuste erinevad osad. Andmebaasiga töötamiseks kasutatakse Intergraph GeoMedia tarkvara. GeoMedia võimaldab kergesti Microstation'i formaadis andmeid andmebaasi lisada ja oskab andmebaasist tehtud väljavõtteid konverteerida kõikidesse



**Joonis 1.** Geoloogilise baaskaardi andmebaasi struktuuri iseloomustav UML skeem.  
**Figure 1.** A typical UML scheme fragment of the database



**Joonis 2.** Väljavõte geoloogia kaardirakendusest aadressil [www.maaamet.ee](http://www.maaamet.ee).  
**Figure 2.** Excerpt of the geological Web map application at <http://www.maaamet.ee/>

# Turba kaevandamisest Eestis läbi aastakümnete

*Mall Orru*

Eesti Geoloogiakeskuse rakendusgeoloogia osakond

Turvas on olnud paljude aastakümnete vältel Eesti majanduses tähtsal kohal. Turvast kasutatakse nii kütteks (hästilagunenud turvas) kui ka allapanu- ja aiandusturbana (vähelagunenud turvas). Viimasel aastakümnel on vä-

helagunenud turvas enam kasutust leidnud aianduses. Eesti aiandites kasutatakse sellest vaid 5%, ülejäänud eksporditakse paljudesse riikidesse üle kogu maailma.

Kütteturba kasutamise traditsioonid ulatuvad juba 19. sajandisse. Esimesed kirjalikud teated on 1861. aastast, mil turvast kasutati Sindi kalevitefabriku kütteks. Ilmatsalus kasutati

kütteks Laugesoo turvast 1876. aastast, Lavassaares hakati turvast samuti varakult kaevandama (Valk, 1988).

Enne II maailmasõda oli Eestis turbaühistuile ja elanikele välja renditud 422 soost 14 003 ha allapanuturba kaevandamiseks. Tänapäevaks on enamik neist turbavõtukohtadest maha jäetud ja kinni kasvanud. Allapanuturvast kaevandati 1939. aastal

*Algus eelmisel leheküljel*

enamlevinud ruumiandmete formaatidesse. GeoMedia kasutab ruumiandmete käitlemisel vahevara kontseptsiooni: ruumi- ja tärkandmed salvestatakse mõne levinud andmebaasisüsteemi (nt MS Access) tabelitesse. Ruumiandmete indekseerimise ja päringute optimeerimisega tegeleb aga GeoMedia ise. Samas oskab GeoMedia kasutada ka spetsiaalsete ruumiandmebaaside (nt Oracle Spatial) võimalusi.

Andmebaasi ülesehitusel on järgitud relatsiooniliste andmebaaside teooria nõudmisi, alustades semantilisest modelleerimisest ja lõpetades relatsioonide normaliseerimisega. Kõik andmebaasi relatsioonid (tabelid) on normaliseeritud Boyce-Codd normaalkujuni, mis elimineerib andmebaasist kõikvõimalikke anomaaliaid ja andmeliiasust.

Andmebaasi ülesehituses on näha kindlaid struktuure. Kõikidele ruumiandmetele on tärkandmetena lisatud vastava nähtuse kood geoloogilise kaardistamise juhendist (Juhend..., 2005). Koodi alusel on võimalik määrata iga andmebaasis oleva punkti, jooneosa ja ala tähendus. Juhendi sisu on kajastatud ka andmebaasis (META\_Juhend joonisel 1). See võimaldab luua vaate, kus igale nähtusele on lisatud ka tema nimi ja definitsioon. Kajastatud on ka nähtuste esitamiskihti trükikaardil (tunnused Kiht, Värvi ja Stiil).

Mainitud tunnused on omased

kõikidele nähtusklassidele. On aga ka selliseid tunnuseid, mis esinevad vaid kindlate nähtusklasside juures. Viimased jagunevad omakorda veel kaheks. Esimesel juhul iseloomustab tunnus kindlat eksemplari. Näiteks on igal isojoonel kindel kõrgusväärtus, igal tektoonilisel rikkal oma nimi. Sellisel juhul salvestatakse tunnus samasse tabelisse koos ruumiandmetega (Nähtus\_1 joonisel 1). Teisel juhul iseloomustab tunnus mõnda nähtusklassisest nähtustegrupi. Näiteks ühe aluspõhjajahistude erinevad avamused moodustavad nähtuste grupi, millele vastavad tunnused on samad. Sellised tunnused on salvestatud iseseisvasse tabelisse (Nähtus\_2\_info joonisel 1), mis seotakse ruumiandmetega läbi tunnus "Kood" (vastavad nähtustegrupid on eraldi defineeritud ka geoloogilise kaardistamise juhendis, seetõttu on neile antud ka iseseisvad koodid).

Praegu on valminud ja andmebaasi viidud 8 baaskaardi lehe andmestik Põhja-Eestis ja 4 kaardilehe osaline andmestik Kagu-Eestis. Käesoleva (2005) aasta lõpuks valmivad Võsu, Kadrina, Karepa ja Rakvere kaardilehe andmed. Valminud kaardilehtede andmestiku ja kaardistuse hetkeseisuga on võimalik tutvuda Maa-ameti avaliku teenuse kaardiserveri kaudu (geoloogia kaardirakendus alt; joonis 2). Loodud andmebaasi abil on võimalik kõiki andmetes tehtud muudatusi ja uute andmete lisamist jooksvalt ka kaardiserveris kajastada.

Geoloogia kaardirakendus on esi-

mene samm geoloogiliste kaartide levitamisel, mistõttu soovime geoloogiliste kaartide tellijal esmalt kaardirakendusest kontrollida, kas soovitava ala kohta on kaart olemas. Alles seejärel, kui on selge, et kaart vajaliku ala katab, ent kaardirakenduse poolt pakutav rasterkuju ei rahulda tellija vajadusi, tuleks pöörduda Maa-ameti poole ning täita vastav avaldus digitaalsete tellimiseks. Kaardilehtede kaupa on võimalik tellida ka trükikaarti.

## Kirjandus

Erisalu, E., Tassa, V. 1965. Aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:50 000. Geoloogia Valitsus, EGF 2540, 455 lk.

Juhend Eesti geoloogiliseks digitaal-kaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 1.0. Maa-amet, 2004, 172 lk.

Juhend Eesti geoloogiliseks digitaal-kaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 1.1. Maa-amet, 2005, 180 lk.

Kajak, K., Kala, E., Koppelmaa, H., Perens, H., Põldvere, A., Raudsep, R., Savitskaja, J., Vingisaar, P., Perens, R. 1992. Eesti geoloogiliste kaartide (mõõtkava 1:50 000) tugilegendid. Eesti Geoloogiakeskus, EGF 4615, 200 lk.

Strumbur, H., Jõgi, S. 1965. Aruanne otsingu-kaardistamistöödest Suur-Tallinna ja selle ümbruse territooriumil mõõtkavas 1:50000. Geoloogia Valitsus, EGF 2394, 644 lk.

1 771 000 m<sup>3</sup> (Raudsepp, 1946).

Kütteturba kaevandamist jätkati eelmisel sajandil järgmiselt: Ellamaa (1919), Harku (1919), Kõrgesoo (1919), Kuiksilla (1920), Meleski (1920), Lavassaare (1922), Võru (1922), Pääsküla (1923), Laugesoo (1923), Lehtse (1923), Lubjaahju (1926), Nõlvasoo (1928) ja Koigi (1949).

Kaevandatud kütteturvast kasutati tollal näiteks Meleski ja Järvakandi klaasivabrikus (Nõlvasoo ja Meleski turbamaardlaist), Narvas Kreenholmi vabrikus (Kõrgessoost). Kuni aastani 1936 moodustas Eesti kütusebilansist turbaküte 6,7 %. 1936. aasta kütteturba kavandas tösta turbakütte osatähtsuse 27 %-ni. Reformi eesmärk

oli Eesti metsade säästmine. Tolle aja arvutuste kohaselt asendas üks hektar 3–4 m paksuse turbakihiga sood 30 ha keskmist metsa (Raudsepp, 1946).

Süsteemsed andmed turba kaevandamismahu kohta on alates 1961. aastast, mil hakati koostama turbavaru bilansse. Üht-teist õnnestus leida kaevandamismahtude kohta aastaist 1953–1960. Turba kaevandamist isoleerimustas 1950. aastatel ja 1960. aastate alguses kaevandamise jätkumine töösse võetud aladelt, maha jäeti peamiselt väikesed alusturbarabad. Kaevandamise maht oli 475 000–500 000 t/a.

Allapanuturba kohta arvestust ei peetud. Vähelagunenud turba (alus- turba) kogumine freesmeetodil juuru-

tati Eestis 1957. aastal, mis tõi kaasa intensiivse rabade kasutuselevõtu: 1958 (Võlla), 1962 (Rannu, Hiiesoo), 1963 (Laiküla, Keava, Õmma, Parika), 1965 (Ikepera), 1966–1967 (Kavasoo, Kungjärve, Turvalepa, Tõnumaa, Änglema, Tuurapera, Essoo, Lokuta, Niibi, Peningi, Pindi, Viirika, Voore, Võlla, Keava, Kõrgesoo, Kõrsa, Tähtvere, Laiküla, Lavassaare laiendus, Retla, Põdrasoo, Meelva, Ohtu, Parika, Peetla, Peeri, Rae, Rääma, Umbsoo, Umbusi, Tolkuse, Orgita, Õisu, Õmma, Endla, Imsi, Kõverdama), 1968 (Lagesoo, Sausti, Soosaare Tässi osa), 1969 (Keressaare, Kivijärve, Uuemõisa), 1970 (Laukasoo), 1971 (Roosa), 1972 (Kurgsoo, Mõksi), 1973 (Lipni-

**Tabel 1.** Turba tootmisalade arv (N), pindala (S) ja toodang aastatel 1953–2004 (Eesti maavaravarude bilansside andmetel). **Table 1.** Number (N) of peat production areas, area (S) and peat production in 1953–2004 (according to Estonia's mineral resources balances)

Aasta. Year	N	S ha	Toodang. Production, 10 <sup>3</sup> t		Kokku. Total, 10 <sup>3</sup> t
			0202*	0201*	
1953	18	8901	...	475	475
1954–1960	...**	...	1800	2400	4200
1961	12		151	404	555
1962	10	8500	104	133	237
1963	17	23205	138	761	899
1964	17	23205	165	828	993
1965	17	23205	174	831	1005
1966	17	23205	307	1086	1393
1967	36	20206	354,4	902	1256,4
1968	76	26582	642	1078	1720
1969	72	28059	710	1091	1801
1970	70	26570	899	735	1634
1971	69	25130	970	1248	2218
1972	69	16683	866	938	1804
1973	71	10745	1084	1320	2404
1974	81	11935	145	752	897
1975	74	11522	1210	1321	2531
1976	72	12360	1079	1109	2188
1977	70	12702	1239	1020	2259
1978	74	12612	909	1543	2452
1979	75	10466	1328	1120	2448
1980	78	15615	1325	544	1869
1981	74	11883	596	718	1314

1982	74	11320	1351	830	2181
1983	75	13540	1552	1190	2742
1984	75	13100	1394	768	2162
1985	73	12920	1042	969	2011
1986	75	11243	1497	1339	2836
1987	76	10285	1362	1243	2605
1988	74	10250	1100	1250	2350
1989	70	10300	640	850	1490
1990	68	12000	440	550	990
1991	46	15000	391,0	536,0	927,0
1992	66	15000	656,0	690,0	1346
1993	63	15000	196,6	334,7	531,3
1994	56	15000	616,0	628,8	1244,8
1995	47	15000	389,4	622,9	1012,3
1996	58	15000	436,8	687,0	1123,8
1997	59	15000	480,4	593,8	1074,2
1998	60	15000	145,2	188,3	333,5
1999	62	15000	834,0	566	1400,0
2000	63	20000	151,0	608,7	759,7
2001	62	20000	718,0	125,4	843,4
2002	62	20000	1174,1	334,1	1508,2
2003	62	20000	478,6	533,0	1011,6
2004	60	20000	400	362	762
Kokku. Total			33 640,5	38 156,7	71 797,2

\* 0202 – vähelagunenud turvas. Lightly humified peat.

0201 – hästilagunenud turvas. Highly humified peat.

\*\* Andmed puuduvad. No data.



ku), 1975 (Pääsküla), 1979 (Mõrdama, Kantsi, Sooniste). Seega võeti 1966–1967 aastal kasutusse 38 maardlat, sellele eelnenud 7 aastaga 8 ja järgneva 12 aastaga 15 maardlat.

Lisaks sellele algas 1963. aastal Oru briketitehasele eraldatud Puhatu maardlal tootmispindade ettevalmistamine. Uute maardlate kasutuselevõtu tulemusena kasvas tootmisalade pindala 8901 ha-lt (1953) ning ulatus koos aastail 1967–1968 lisandunud alusturba tootmisaladega 1969. aastaks 28 059 ha-ni, mis jäi Eestile ühtlasi kõigi aegade suurimaks näitajaks (joonis 1).

Kokkuvõttena märgime, et pärast II maailmasõda võib täheldada kolme etappi: 1) kuni Oru briketitehase käikulaskmiseni aastal 1965; 2) kaevandamismahu tõus alates 1965. aastast üle miljoni tonni aastas, mille tingis 1967.–1968. aastal kasutusele võetud hulk uusi alusturba tootmisalasid ja 1985.–1986. aastal alustatud väetis- turba kaevandamine; 3) turbakaevandamismahu vähenemine pärast 15 järjestikku kõrgseisu aastat esmakordselt jälle alla ühe miljoni t aastas 1990. aastal. Põhjuseks oli majanduslikest muutustest tingitud turba nõudluse vähenemine siseturul ning turbatööstuse osaline ümberorienteerimine välisuru nõuetele vastavaks.

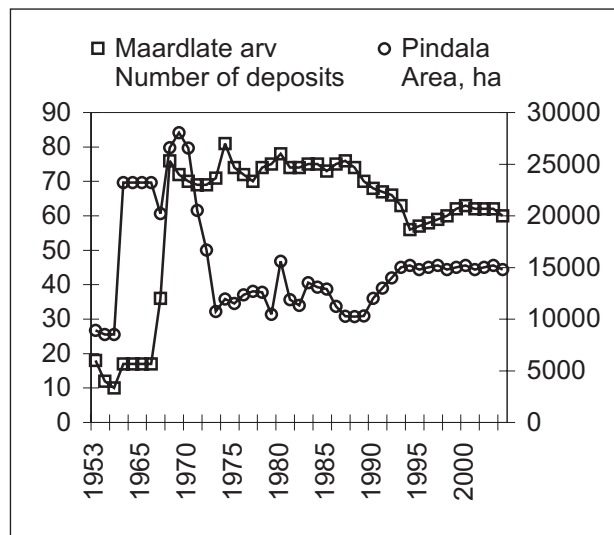
1990. aastate ja 2000. aastate alguses kaevandati turvast vaid väga

soodsate ilmastikuolude korral üle ühe miljoni tonni aastas (tabel 1). Lähiaastail toodangu maht ei suurene, sest turba kogumise pinnakihi tehnoloogia (u 10 cm/a) ei võimalda ettevõtete käsutuses olevatelt mäeraldistelt (joonis 2) oluliselt rohkem turvast kaevandada.

Arvestades reaalselt olukorda Eestis, kus prioriteet on soode kaitsele, võib aastatoodangut 1 500 000 t pidada optimaalseks, kuigi lubatud aastane kasutusmäär on 2 780 000 t.

Turba kaevandamise maht (väheja hästilagunenud turvas) ja tootmisalade pindala aastate lõikes on esitatud tabelis 1.

Käesolev artikkel on osa Keskkonnanvesteeringute Keskuse finantseeritud tööst „Turbaalade jätkusuutlik kasutamine ja kaitse” (KIK-i nõukogu otsus 28. septembrist 2004, projekt nr 25.



Joonis 1. Kaevandatavaid maardlad aastatel 1953–2004.  
Figure 1. Deposits excavated in 1953–2004

### Kirjandus

Raudsepp, A., 1946. Eesti NSV turbasood, Tartu.

Valk, U. 1988. Eesti sood, Tallinn.



Joonis 2. Tegutsevad ja mahajäetud turbatootmisalad.

Figure 2. Deposits in operation (tegutsev turbatootmisala) and abandoned deposits (mahajäetud turbatootmisala)



### Pitsner, H., Tammaru, A. Turvas ja elekter Ellamaalt

Nissi Vallavalitsus: Tallinn, 2004. 127 lk. (In Estonian, summary in English “Peat and electricity from Ellamaa”, 126–127)

Staažikad elektrikud Helder Pitsner ja Ants Tammaru, kelle elu on olnud seotud Ellamaa elektri- jaamaga, panid kirja loo turbakaevandamisest, Sooniste-Ellamaa asula tekkest ja elektritootmisest Ellamaal, mis sai alguse üle 80 aasta tagasi. Saatesõnas viidatakse sama teemat käsitletud teistele trükistele.



## 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



**Eesti Geoloogiakeskuse aastaraamat 2004.** Toimetaja: M. Kukk. EGK: Tallinn. 2005. 131 lk. (In Estonian, summary in English: Annual of the Geological Survey of Estonia, p. 2). Käesolev aastaraamat on 15. EGK tegevust tutvustav aastaülevaade. Aastaraamatu põhi-osa moodustavad Geoloogiakeskuse 2004. aastal riiklike sihtprogrammide ja lepinguliste lõpetatud tööde põhjal koostatud ja EGK geoloogiafondi esitatud käsikirjaliste aruannete referaadid; lisaks EGK töötajate trükis ilmunud tööde lühikokkuvõtted. Põlevloodusvaradest on käsitlust leidnud turvas. Uuriti tootmisalade laiendamise võimalusi. Aastaraamatus on 65 referaati, aine-, autori- ja kohanimede register ning andmed EGK geoloogiafondis olevate tööde kohta ja nimekirja asutuse isikkoosseisust 2005. aasta 1. juuli seisuga. Aastaraamatu erialatoimetajad: J. Kivisilla (regionaalgeoloogia) ja L. Savitskaja (hüdrogeoloogia).



**Perens, H. Paekivi Eesti ehitistes II. Harju ja Järva maakond.** EGK: Tallinn. 2004. 144 lk. (In Estonian, summary and list of illustrations in English). Käesolev raamat on jätkuks EGK varasematele püüdlustele tutvustada meie ehitistes kasutatud paekivi ning järjeks ra-

matule "Paekivi Eesti ehitistes I" (selle tutvustuse leiata ajakirja eelmises numbris, lk 37). Kui eelmises raamatus toodi esile ja iseloomustati meie olulisemaid ehituspaeliike, siis seekord on keskendutud kolme maakonna – Harju-, Rapla- ja Järvamaa ehitistes kasutatud paekivile. Esile on tõstetud Eesti parimad ehituseks sobivad paeliigid, mis on oma headust tõestanud läbi sajandite pikkuse kasutusloo. Raamat on piltjutustus kolme maakonna paekivist, millega tutvumiseks on üks paremaid võimalusi jälgida kivi ehitiste seintes ja detailides.



**Põhjavee seisund 1999.–2003. aastal.** Toimetaja: R. Perens. EGK: Tallinn. 2005. 100 lk. Käesolev raamat on üles ehitatud kui artiklite kogumik, millel tippspetsialistid iseloomustavad Eesti põhjavee seisundi erinevaid aspekte aastatel 1999–2003 tehtud põhjavee seisundi uuringutest riikliku keskkonnaseire allprogrammi "Põhjaveeseire" raames. Lisaks põhjavee tugivõrgu seirele on eraldi iseloomustatud Pandivere veekaitseala põhjavee kvaliteedi seiret ja põhjavee seisundit Adavere ja Põltsamaa piirkonna nitraaditundlikul alal. Seoses joogiveena ja joogiveeallikana kasutatavale põhjaveele esitatavate kvaliteedinõuete kehtestamisega on eraldi peatükina käsitletud probleemsete komponentide: kloriidide, sulfaatide, lämmastikühendite, mikrokomponentide, radionukliidide jt esinemist Eesti põhjavees. Raamatus esitatakse ettepanekuid põhjavee kvantitatiivse ja keemilise seisundi korraldamiseks järgnevatel aastatel. Uute tööstus- ja

elamupiirkondade planeerimisel on oluline omada teavet ühe või teise piirkonna põhjaveevarust. Põhjavee tarbevaru kasutamist on käsitletud nii üksikute veekomplekside kui ka maakondade ja veehaarete kaupa. Raamat on koostatud ja trükitud Eesti Keskkonnaministeeriumi tellimisel ja finantseerimisel.

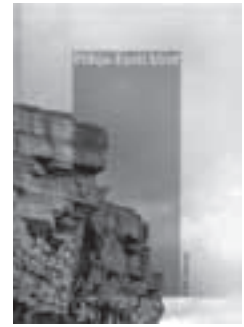


**Estonian Geological Sections. Bulletin 6. Mehikoorma (421) drill core.** Editor Anne Põldvere. Geological Survey of Estonia. Tallinn, 2005. 67 pp.

The Mehikoorma drill hole on the coast of Lake Peipsi was established in the course of a complex geological-hydrogeological mapping in the 1970s. The drill hole penetrates the upper part of the Palaeoproterozoic crystalline basement, Ediacaran (earlier Upper Vendian), Cambrian, Ordovician and Devonian sedimentary rocks, and Quaternary deposits. The lithological description of the core is supplemented by the profile, the photo-log and a generally accepted legend, providing information on the mineral composition and other characteristics of the rock. The rock samples were examined by different laboratory methods. The Ordovician part was additionally studied for stable isotopes and subjected to micro-palaeontological analyses as well. Altogether 17 specialists from different fields were involved in the study.

The appendixes to the bulletin treating of the Mehikoorma drill core (photos and descriptions of selected intervals and thin sections, laboratory data and drawings illustrating the

relationship of rock types and sedimentary structures in combination with fossil distribution and stratigraphic scale) are available on the CD-ROM.



**Suuroja, K. Põhja-Eesti klint.** Toimetaja I. Puura. EGK: Tallinn. 2005. 220 lk.

Kui Eesti looduses on üldse midagi sellist, mis võiks ülemaailmselt tähelepanu väärida ja võõramaalase mällu sööbida, siis võiks selleks olla Põhja-Eesti klint. Seega on igati mõisteta, et just Põhja-Eesti klinti tahetakse esitada UNESCO maailmapärandi komiteele selle kandmiseks maailma kultuuri- ja looduspärandi nimekirja. Senini on Põhja-Eesti klinti tähelepanuväärsusteks pakutud eeskätt selle geoloogilist eripära (paljanduvate kivimikihtide suurt ulatust ja mitmekesisust, neis leiduvate kivistite rohkest ja head säilivust), siis autori arvamus mõõda tuleks rohkem rõhutada Põhja-Eesti klinti, st Balti klinti keskse osa ajaloolis-kultuurilist eripära ning seda eelkõige kolme Läänemere äärses riiki (Rootsi, Eestit, Venemaad) ühendava sümbolmaastiku – Viikingite Teena. Viikingite idasuunalistel pürgimistel oli oluline osa klandijärsakutele kerkinud linnuste (Borgholm, Lindanes, Laadoga jt) ning siis ka Rootsi, Eesti ja Vene pealinnade tekkel.

**Eesti Geoloogiakeskuse trükiseid saab osta EGK raamatukogust, Kadaka tee 82, 12618 Tallinn.**

**Tel: (372) 672 0072,**

**faks (372) 672 0091,**

**e-post: m.sakson@egk.ee**

# Turbavaru uuringutest, muutumisest ja kasutamisest Eestis aastatel 1999–2004



Mare Kukk  
Eesti  
Geoloogiakeskuse  
geoloogiafondi  
juhataja

Andmed Eesti maavarade, seega ka turba kohta, koondatakse pärast geoloogiliste uuringute läbiviimist ja varude kinnitamist Eesti Maavarade Komisjonis andmebaasi, milleks on riiklik maavarade register; selle koostamist alustas OÜ Eesti Geoloogiakeskus registri volitatud töötlejana 1996. aastal.

Käesolevaga on vaatluse alla võetud aastad 1999–2004, eelmine ülevaade hõlmas aastaid 1992–1998 [1]. Viimase kuue aasta jooksul on Eestis läbi viidud hulk turbauuringuid, valdavalt Eesti Geoloogiakeskuse spetsialistide poolt. Lisaks mitme maakonna (Tartu, Põlva, Pärnu, Saare, Võru) maavarade ülevaatekaartide koostamisele tehti hulgaliselt geoloogilisi uuringuid turba maardlates. Turba levikut, kvaliteeti ja varu hinnati-arvutati järgmistes maardlates: Ääsmäe (Harjumaal), Rannu (Ida-Virumaa), Niibi (Läänemaa), Armiko (Lääne-Virumaa), Kooniga (Pärnumaal), Piila (Saaremaal), Sangla (Tartumaa) ja korduvalt Soosaare maardlas (Viljandimaa). Keskkonnakaitse suunitlusega hinnanguid anti järgmistes maardlate kohta: Rannu (Ida-Virumaa), Kaseraba ja Rääma

(Pärnumaa), Pilkuse ja Illaste (Rapla- ja Harjumaal), Leinasoo ja Õisu (Viljandimaa).

Lisaks Geoloogiakeskusele on turbavaru uurinud OÜ J. Viru Markseideribüroo, kes hindas ümber Võrumaal Ess-soo (Esso) maardla turbavaru.

Peaaegu kõikide maakondade soode turbas on uuritud kahjulike ja radioaktiivsete elementide sisaldust. Nii nende kui varasemate uuringuandmete põhjal on saadud koondpilt kahjulike elementide levikust Eesti turbas [2]. Et saada täielikumat infot turba kvaliteedi kohta, nüüdisajastatakse pidevalt Eesti-keskset turbalaborit Eesti Geoloogiakeskuses.

Eesti turbavaru kohta peetakse arvestust Eesti Vabariigi maavaravarude iga-aastaste koondbilansside näol, mis koostatakse Eesti Geoloogiakeskuses riikliku maavarade registri raames. Turbabilansi koostamise aluseks

on turba uuringuaruannete tulemused, riiklikus maavarade registris toimunud muutused ja maakondade keskkonnateenistustelt saadud kaevandamisandmed. Olulist infot saadakse ka maavarade kaevandamislubadelt. Varude muutuste käsitlemisel lähtutakse keskkonnaministri kinnitatud käskkirjadest.

Nii hästi- kui vähelagunenud turba varu muutumise peamised põhjused aastatel 1999–2004 (tabel 1) on geoloogiliste uuringute tulemusena arvutatud varu uutest maardlates, olemasolevates maardlates täiendavate uuringute tagajärjel ümberhinnatud varu ja turba kaevandamisega kaasnevad muutused. Sellest lühidalt alljärgnevalt.

Ülalnimetatud ajavahemikul kantakse esmakordselt riiklikku maavarade registrisse ja turbabilanssi 131 turba maardlat (15 Harjumaal, 2 Hiiumaal,

**Tabel 1.** Eesti turbavaru aastatel 1999–2004 (1999.–2004. aasta koondbilansside alusel).  
**Table 1.** Estonian proved peat reserves and probable resources in 1999–2004

Aasta/Year	Varu uuritus. Exploration level	Varu aasta lõpuks mln t. Reserves by the end of the year million t				Kaevandatud aktiivne varu tuhat t. Mined reserves thousand t	
		0201*		0202**			
	Proved reserves/ probable resources	Aktiivne. Economic	Passiivne. Potentially economic	Aktiivne. Economic	Passiivne. Potentially economic	0201	0202
2004	tarbevaru	182,7	61,4	58,2	11,3	475,3	289,1
	reservvaru	716,4	396,8	92,3	92,3		
2003	tarbevaru	241,1	60,4	60,1	11,1	533,0	478,6
	reservvaru	678,9	381,0	92,3	89,2		
2002	tarbevaru	242,1	60,0	60,8	10,8	323,0	1174,1
	reservvaru	683,4	375,2	94,8	85,8	11,1	
2001	tarbevaru	242,9	57,5	56,2	10,1	125,4	718,3
	reservvaru	695,6	364,7	99,5	82,5		
2000	tarbevaru	244,1	58,8	55,7	10,1	151,0	608,7
	reservvaru	720,5	363,1	100,8	82,6		
1999	tarbevaru	243,8	58,8	55,9	10,1	250,0	1016,1
	reservvaru	683,8	351,0	94,9	809,6		

\* 0201 – hästilagunenud turvas. Highly humified peat.

\*\* 0202 – vähelagunenud turvas. Lightly humified peat.

10 Ida-Virumaal, 9 Järvamaal, 2 Jõgevamaal, 5 Läänemaal, 3 Lääne-Virumaal, 12 Pärnumaal, 6 Põlvamaal, 14 Raplemaal, 7 Saaremaal, 3 Tartumaal, 17 Valgamaal, 11 Viljandimaal, 15 Võrumaal). Selle tulemusena suurenes turbavaru 1999. ja 2000. aastal märgatavalt. 2001. aastal oli ülekaalus bilansilise varu vähenemine ja seda erinevatel põhjustel – täiendavate geoloogiliste uuringute tulemused, varude mahakandmine kaitsealadelt ja maardlaplaanide digitaliseerimisest tingitud soode pindala ning turba varu muutused põhjustasid vaadeldud ajavahemikus geoloogilise varu ümberhindamise enam kui 130 maardlas. Tootmisalade piires viidi kaevandajate näpunäidete kohaselt sisse väiksemaid parandusi tootmisalade jääkvarudes. Kui 2002. aasta turbavaru püsis enam-vähem muutumatuna, siis 2003. ja 2004. aastal oli taas mõningane juurdekasv. Kokkuvõttes on hästilagunenud turba bilansiga arvele võetud varu suurenenud 172,341 mln t ja vähelagunenud turba oma 39,743 mln t võrra, kui maha arvata ka vaadeldud ajavahemikus kaevandatud turvas.

1999.–2004. aastal kaevandati Eestis kokku 1,869 mln t hästilagunenud ja 4,285 mln t vähelagunenud turvast (tabelid 1 ja 2), kokku 6,154 mln t. Aastate lõikes on kaevandamine olnud kõikumine, seda eelkõige muutlikest ilmastikutingimustest tulenevalt. Kehvad ilmastikutingimused olid 2000. aastal, mil nii hästi- kui vähelagunenud turvast kaevandati eelmise aastaga võrreldes 60 % vähem. Seejärel hakkas kaevandamismaht uuesti kasvama. 2004. aastal aga põhjustas vihmane suvi uue languse 2000. aasta tasemele.

Maakondade turbavaru (tabel 2) ja sellest tingituna ka lubatud ja tegelikult kaevandatav kogus on väga ebaühtlane. Läbi aastate on kõige rohkem

**Tabel 2.** Aastatel 1999–2004 kaevandatud turvas tuhat t.

**Table 2.** Peat mined in 1999–2004, thousand t

Maakond. County	Aasta. Year						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999–2004
Harjumaa	150,0	90,9	72,9	128,8	77,5	29,8	549,9
Hiiumaa	8,1	7,60	7,5	6,8	4,5	2,0	36,5
Ida-Virumaa	6,0	11,1	10,6	52,3	194,7	200,0	474,7
Jõgevamaa	29,8	23,2	19,9	43,0	19,8	20,4	156,1
Järvamaa	87,0	31,0	73,6	98,6	39,6	34,9	364,7
Läänemaa	35,7	33,0	32,2	52,8	44,7	29,3	227,7
Lääne-Virumaa	51,9	25,9	20,8	43,2	19,2	11,3	172,3
Põlvamaa	31,4	6,30	15,3	21,1	5,9	11,8	91,8
Pärnumaa	487,0	384,9	418,0	689,3	443,1	260,9	2683,2
Raplamaa	42,4	27,3	32,0	51,3	51,2	23,3	227,5
Saaremaa	17,4	5,8	12,0	14,9	7,8	9,1	67,0
Tartumaa	220,8	65,3	72,5	188,8	71,8	96,7	701,7
Valgamaa	8,5	10,8	8,5	10,9	11,3	10,2	130,2
Viljandimaa	63,5	26,3	30,1	69,7	14,2	11,7	224,0
Võrumaa	26,6	10,3	17,8	36,7	6,3	13,0	158,9

turbast kaevandatud Pärnumaal, kus ligi 90 % turbast annab Lavassaare maardla. Peamine kaevandaja oli AS Tootsi Turvas. Veel suurem osakaal (kuni 95 %) on Sangla maardlal Tartumaal. Kaevandab AS Sangla Turvas. Küll on Tartumaal kaevandatava turba kogus rohkem kui kolmandiku võrra väiksem Pärnumaal saadavast. Ida-Virumaal on erinevalt teistest maakondadest kaevandamine hoo- gustunud. Puhatu maardlas on AS Tootsi Turvas toodangut suurendanud. Igal pool mujal on kaevandamine püsinud enam-vähem stabiilsena.

2004. aasta alguse seisuga oli vabariigis kaevandamislubasid välja antud 44 firmale 98 turbatootmisalal (kõige rohkem mäeeraldisi oli Harjumaa ja Pärnumaal). Neist oli 2004. aastal kasutuses 70 eraldist. Turvast tootvatel ettevõtetel oli 1–4 mäeeraldist (tootmisala), millest korraga oli reeglina kasutuses 1–2. Keskmisest oli erinev olukord Harjumaa, kus 15 tootmisalast kasutati 2004. aastal vaid

nelja.

Statistilistest andmetest turbavaru ning turba kaevandamise ja kasutamise kohta on huvitatud nii turbauurijad kui turbaettevõtted. Info varu ja kaevandamise kohta saadab Eesti Geoloogiakeskus igal aastal koondbilansside-na (sh turba koondbilansi) pärast nende kinnitamist Eesti Maavarade Komisjonis Statistikaametile, Keskkonnaministeeriumile, Maa-ametile kui töötellijale ja maakondade keskkonnateenistustele. Infot andmebaasi kohta saab ka Eesti Geoloogiakeskuse koduleheküljelt aadressil [www.egk.ee](http://www.egk.ee).

#### Kirjandus

Kukk, M. Eesti maavarade (s.h. turba) muutused bilansilistel alustel. – Eesti Turvas/Estonian Peat. 2000/2001. 21. (Summary: Changes in Estonian mineral resources (incl. peat) on a balanced basis).

Orru, M., Orru, H. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. EGK: Tallinn. 2003. 144 lk. (Summary in English).



#### Rooks, I. Esimesest Eesti põlevkivitööstusest Kiviterini. 1938–1998.

Mälestused ja faktid. Kohtla-Järve, 2004. 132 lk.

Mälestiste- ja ajalooramatute koostaja on Ivar Rooks, kes töötas ettevõttes 43 aastat, alustades vahetusmeistrina ja lõpetades tehnikadirektorina. Esimene Eesti õlitööstus rajati 1924. aastal. Ettevõtte ennesõjaaegset aega on kajastatud mitmes juubelikogumikus, selles käsitletakse aega alates 1938. aastast kuni Viru Keemia Grupi loomiseni, kes 2004. aastal tähistas ettevõtte 80. aastapäeva. Raamat on rikkalikult illustreeritud.

# Kasutatavate soode nimekiri ja nende turbavaru



OÜ Eesti Geoloogiakeskuse maavarade osakonna juhataja *Janne Tamm* ja vanemgeoloog *Viiu Salo*.

*Janne Tamm*, Head of Department of Mineral Resources, and *Viiu Salo*, Senior Geologist, Geological Survey of Estonia

Käsitletav töö “Kasutatavate soode turbavarude täpsustamine” [1] koostati 2003. a. Keskkonnaministeeriumi tellimisel kasutatavate soode nimekirja põhjal. Kasutatavateks loetakse selliseid soid või nende osi, mille turbavaru kaevandatakse või on võimalik tulevikus kasutusele võtta vastavalt Keskkonnaministeeriumi poolt 1996. aastal koostatud (Vabariigi Valitsuse 13. augusti 1996. aasta istungi protokoll nr 56 p. 2.) ja 2000. aastal täiendatud nimekirja alusel.

Eesti Geoloogiakeskuse poolt 1992. aastal välja antud teatmiku “Eesti turbavarud” andmetel moodustab kogu Eesti geoloogiliselt uuritud vähe- ja hästilagunenud turba varu (tarbe-, reserv- ja prognoosvaru) 538 191 ha-l 2,39 mld t [2, lk 94], millest aktiivset turbavaru on 351 475 ha-l 1536,8 mln t.

Riiklikus maavarade registris (edaspidi register, esmane alus RT I 1994, 86 / 87, 1488, § 7) on kokku 279 turbamaardlat. Kõikide registrisse kuuluvate turbamaardlate või nende osade kohta on koostatud registrikaardid ja pindalal 359 209 ha on arvele võetud turbavaru 1614,15 mln t, millest aktiivset turbavaru on

1072,5 mln t. Seega on registris uuritud turbavaru 464,3 mln t (1536,8–1072,5) maardlatena arvele võtmata.

Kasutatavate soode nimekirjas on toodud maakondade kaupa 158 maardlat või maardla osa. Turbavaru on esitatud varude kategooriate ja kasutusala kaupa, võttes arvesse registri, turbavaru bilansi [3] ja kaevandamis- ning kasutuslubade andmeid. Töö käigus lisati registrisse kasutatavate soode nimekirja alusel veel 6 uut turbamaardlat, mille kohta koostati ka registrikaardid ja seega saadi kasutatavate soode turbavaruks 135 701,91 ha-l kokku 627,205 mln t (vt tabel), millest aktiivset varu on 576,46 mln t 123 132,44 ha-l. Seega on jäetud Eestis uuritud turbavarust 402 490 ha-l (538 191–135 701) 1,769 mld t (2,396–0,627) kasutatavate soode varudest välja. Sellest aktiivset varu 228 000 ha-l (351 475–123 132) 0,96 mld t (1,536–0,576).

Kõige enam kasutavaid soid on Harjumaal – 25 maardlat, kõige vähem Hiiumaal – vaid üks maardla. Ka on kasutusel olevate soode pindala Harjumaal suurim 19 511 ha. Veel on

soid palju kasutuses Pärnu, Ida-Viru ja Viljandi maakonnas. Tagasihoidlikult leiavad sood kasutamist Hiiumaa kõrval veel Põlva ja Saare maakonnas.

Vabariigi Valitsuse 14. augusti 1996 määruse nr 213 põhjal on turba kriitiliseks varuks sätestatud 1590 mln t, kasutatavaks varuks 775 mln t. Kasutatavates maardlates on turbavaru kokku 627 205 tuhat t (~627 mln t), sh aktiivset varu 576 mln t. Seega oleks kehtiva määruse järgi kohalikel keskkonnateenistustel veel võimalusi laiendada kasutatavate maardlate nimekirja turbale ringi arvutatuna umbes 200 mln tonni võrra.

## Kirjandus

1. Kasutatavate soode turbavarude täpsustamine. J. Tamm, V. Salo. Eesti Geoloogiakeskus. 2003. 100 lk.
2. Eesti turbavarud. Koostas M. Orru. RE Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 1992. 146 lk. (Summary: Estonian Peat Resources)
3. Eesti Vabariigi 2002. a. maavaravaru koondbilansid (seisuga 01.01.2003) M. Kukkk. Eesti Geoloogiakeskus. 2003, 189 lk.

**Tabel.** Kasutatav turbavaru maakondades 1. jaanuari 2003 seisuga tuh t.

**Table.** Usable peat reserves by counties. 1 January 2003, thousand t

Maakond. County	Soid. Mires	Pindala ha. Area, ha	Varu*. Reserves or resources*								Kokku. Total
			Ta 0202	Tp 0202	Ta 0201	Tp 0201	Ra 0202	Rp 0202	Ra 0201	Rp 0201	
Harju	25	19511,60	4747	130	18715	2706	2112		51287	14232	93929
Hiiumaa	1	761,51	153		459		206		1363		2181
Ida-Viru	6	14734,59	1456		14269	4177	1868	3	44599	400	66772
Jõgeva	12	13989,77	465		1650		1178		46575	2661	52529
Järva	15	7558,68	917		5051		1610	18	18766	1417	27779
Lääne	5	2184,55	661	51	1566	13	1064		4279	246	7880
Lääne-Viru	15	9707,51	1369		3624		2882	12	29004	3750	40641
Põlva	5	1194,78	798		1935		418		1149		4300
Pärnu	11	16253,82	8731	43	27026	987	17258		38713	7	92765
Rapla	9	4967,61	5767		11435		949	11	4243	107	22512
Saare	3	2571,68	356		1897		578		1818	2869	7518
Tartu	4	13157,76	3815		16780	704	2477		36575	1962	62313
Valga	19	5115,16	974		1344		2156		14145	3437	22056
Viljandi	17	14352,26	6897	18	19858	362	1934	125	41349	2580	73123
Võru	17	9640,63	2413	30	2941	50	557		37279	7637	50907
Kokku. Total	164	135701,91	39519	272	128550	8999	37247	169	371144	41305	627205

\*Ta – aktiivne tarbevaru. Proved or probable reserves. Tp – passiivne tarbevaru. Prefeasible or feasible resources. Ra – aktiivne reservvaru. Probable reserves. Rp – passiivne reservvaru. Prefeasible resources. 0202 – vähelagunenud turvas. Lightly humified peat. 0201 – hästilagunenud turvas. Highly humified peat.

# The exploitation of Estonian peat resources



Tuuli Rasso,  
audit manager, SAO



Kärt Kama,  
auditor, SAO

The State Audit Office (SAO) audited the activities of the State in planning and managing the use of Estonian peat resources. The objective of the audit was to clarify whether the State ensures a sustainable use of peat reserves. Today extraction permits issued by the Ministry of Environment allow peat extraction in an area of 19,500 ha.

## Essential findings:

**The use of peat reserves has not been organised in a sustainable way.** Enacted by the Government the annual rate of use of peat reserves is 2,780,000 tonnes. According to the research made by the Institute of Ecology of Tallinn University in March 2005 (Ilomets, 2005), all natural peatlands together generate only 400,000 to 500,000 tonnes of peat annually. Comparing these figures it is clear that the annual increment of peat is more than five times lower than its rate of use. Although due to the weather conditions the actual rate of extraction of peat has been lower than the permitted rate, it has exceeded the increment of peat two or three times, remaining within the limits of increment in the years with very unfavourable weather conditions.

So far the Government has considered peat as a renewable natural resource, whose use, in view of the principles of sustainable development, must not increase its increment. As the extraction volumes of the peat exceed its increment, the use of peat reserves is not sustainable. At the same time, peat has to be regarded as a non-renewable energy source pursuant to the Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable

energy sources in the internal electricity market and the Long-Term Public Fuel and Energy Sector Development Plan approved by the Estonian Parliament (State Gazette I, 23.12.2004, 88, 601). Treatment of peat as a non-renewable resource assumes a decision on how long peat reserves suitable for extraction will last. Such a decision has not been taken, neither has been assessed the purpose of use of the limited reserves of peat. Despite the decision on whether to consider peat as a renewable or non-renewable natural resource, the State has to review the assessment of scientists and the permitted rates of use of peat, to further research where appropriate. The State has also to decide on whether and with which intensity peat reserves should be used in the future.

The taxation of the mineral rights is one of the possibilities to regulate the use of natural resources. The existing rates for mineral extraction charge have been established without researching the impact of taxation on the environment, economy and social sphere. The State does not use the charge for the mineral extraction as a tool for regulating either the extraction volumes or the extraction activity in certain regions.

**Insufficient attention has been paid to the assessment of an environmental impact while granting peat extraction permits.** Peat extraction causes irreparable damage to the environment. Thus, it is necessary to assess the environmental impact of the planned activity before the decision on issuing an extraction permit is taken and a permit for the special use of water is granted. The requirement for an environmental impact assessment (EIA) has been in force since 1 January 2001.

The EIA of the planned extraction activity is obligatory when the surface of the harvesting area exceeds 150 ha, but as the audit established this requirement has not always been satisfied. In case of an area smaller than 150 ha, the Ministry of Environment and the county environmental departments had to decide separately on the need to carry out the EIA. Until today the institutions have never required

the EIA in case of areas smaller than 150 ha.

The SAO is of the opinion that the limit of 150 ha is not reasoned with respect to the requirement for the EIA because the draining of a peat quarry, no matter how small, always influences the environment and water regime of a larger area. Without carrying out the EIA the extraction in valuable natural sites is not avoided. When assessing the environmental impact local inhabitants' opinion about the planned extraction activity will also become clearer. In case the extraction permit will nevertheless be issued, more strict measures should be taken based on the results of the EIA in order to reduce the environmental impact of extraction.

Regardless of the size of production area, every peat company should have a permit for a special use of water in addition to the extraction permit. The permit for a special use of water foresees more strict conditions for draining the peatland and directing the drainage water into watercourses. The permit involves requirements for monitoring the quality of drainage water.

The audit showed that only a few peat production companies possessed a permit for a special use of water. If the drainable area is bigger than 100 ha, the environmental impact assessment has also to be carried out while issuing permits for a special use of water. Until today this requirement has been followed only in 50 percent of the cases.

**Degraded peatlands not reclaimed.** Today in Estonia there are approximately 8,000 to 15,000 ha of abandoned areas that were earlier used for peat extraction and that were not rehabilitated after harvesting. In general, peat moss does not begin to grow spontaneously in the drained and extracted areas and therefore no increment of peat takes place. The degraded peatlands are a source of a permanent environmental pollution and represent a great fire risk as well. Most of the abandoned harvesting areas are owned by the State. Although a landowner must rehabilitate abandoned areas, the State does not have

an overview of the residual reserves of peat in these areas and of the environmental impact, as well as of whether these areas have to be re-extracted or rehabilitated. The State has not assigned finances to rehabilitate abandoned areas.

As the abandoned areas have been drained, the residual peat has started to decompose. During the first 10 years after draining ca 15 to 20 tonnes of peat per ha will be decomposed. At the same time, CO<sub>2</sub> will be emitted into the air. In Estonia the amount of CO<sub>2</sub> originating from the drained peatlands exceeds, for example, the amount of CO<sub>2</sub> originating from the traffic approximately nine times.

By approving the Public Fuel and Energy Sector Development Plan the Parliament decided that the draining of new peatlands has to be stopped until 2025 and only the peat of drained harvesting areas can be used until that date. But this position has not been stated in laws and preparations for taking new peatlands into use have not stopped.

#### **Main proposals to the Minister of Environment:**

- To consider the benefits and drawbacks of defining peat as a renewable or non-renewable natural resource, thereafter to take a clear position on defining peat as a renewable or non-renewable natural resource and, depending on the decision, initiate necessary amendments to the legislation. Based on the amendments to reassess critical and usable reserves of peat and its annual rates of use and, where appropriate, carry out a scientific research to assess the increment of peat. On the basis of the outcome and the decisions taken, to initiate amendments to the legal acts in order to change the size of reserves and the annual rates of use.
- To develop the principles of charging for extraction. For this purpose, to conduct a research of the impact of charge for the mineral extraction and analyse the expediency of distribution and utilization of income, taking into account other taxes, external costs of utilization of peat, etc. In view of the above, to initiate increasing the charge for mineral extraction.
- In case of the mechanized extraction of peat, to assess the environmental impact before issuing new extrac-

tion permits, regardless of the size of the harvesting area. To initiate amendments to the Environmental Impact Assessment and Environmental Management System Act accordingly.

- To require the availability of a permit for a special use of water and a regular monitoring of the quality of drainage water of all peat producers.
- In order to start the peat extraction in abandoned, non-exhausted production areas, to suspend until 2025 issuing new extraction permits when it comes to peatlands and parts of peatlands which have not been affected by extraction. To initiate necessary amendments to the legislation, including the Earth's Crust Act, in order to gain objectives of the development plan.
- To initiate the rehabilitation of degraded State-owned peatlands whose re-exploitation is not feasible.
- To work out a financing scheme to cover costs of rehabilitation in case a company becomes insolvent, e.g. by establishing a State guaranteed fund or a sub-fund under some financial institution or requiring rehabilitation of a deposit of a company before issuing an extraction permit.

The audit report with an English summary is available at: [www.riigi.kontroll.ee](http://www.riigi.kontroll.ee).

#### **Eesti turbavarude kasutamine**

Riigikontroll tegi auditi selgitamaks, kas riik on taganud turbaressursi jätkusuutliku kasutamise. Auditi käigus tuvastati oluliste probleemidena turba liigne kaevandamine, varude raiskamine ja negatiivsete keskkonnamõjudega arvestamatajätmine.

Valitsus nimetab turvast taastuvaks loodusvaraks, mida ei tohiks kaevandada üle juurdekasvu piiri. Samas on valitsus turba kriitilise ja kasutatava varu ning kasutusmäärade kehtestamisel arvestanud vaid turba prognoositava koguaru suurusega, mitte juurdekasvuga. Kehtestatud kasutusmäär 2,78 mld t ületab Tallinna Ülikooli ökoloogia instituudi teadlaste hinnangul (Ilomets, 2005) turba juurdekasvu (400 000–550 000 t) viiekordselt. Ka tegeliku kaevandamisega on kasutusmäär kahe- kuni kolmekordselt ületatud.

Kaevandamislubade väljaandmine on viimastel aastatel intensiivistunud, praegu on käigus 19 500 ha tootmisalasi. Selle kõrval on aga 8000–

15 000 ha kaevandajate poolt mahajäetud alasid, kus paljudel juhtudel on turvas lõpuni kaevandamata jäetud. Kuivendatud soodest eralduv süsihappesaas on oluline keskkonnaprobleem, nagu ka mustade väljade tuleohtlikkus. Riigikontroll soovitas 20 aastaks puutumata soodele kaevandamislubade väljaandmine peatada ja suunata sellal tootjaid kaevandama mahajäetud, ammendamata varuga aladele.

Uute soode kasutuselevõtmisel tuleks kindlasti korraldada keskkonnamõjude hindamine, mis on kohustuslik alates 150-ha ala kaevandamislevõtmisel. Riigikontroll tuvastas auditi käigus, et kuigi keskkonnamõju hindamist on võimalik nõuda ka väiksematel soodel, pole seda kordagi tehtud. Seadust rikkudes on kolmel korral antud ilma keskkonnamõju hindamata kaevandamisluuba ka suuremale soole kui 150 ha. Riigikontroll soovitas keskkonnaministril 150 ha piir seadustest kaotada, nii et edaspidi peaks kaevandamise planeerimisel kõigi soode (nii uute soode kui mahajäetud alade puhul) keskkonnamõju hindama.

Keskkonnaminister esitas auditile ametliku vastuse, milles ta mitmete ettepanekute täitmisega ka nõustus. Järgmisena tutvub auditi aruande ja ministri selgitustega Riigikogu. Vajadusel korraldab Riigikontroll ettepanekute täitmise jälgimiseks ka järelauditi.

Auditi täistekst on kodulehel [www.riigi.kontroll.ee](http://www.riigi.kontroll.ee).

#### **References. Kirjandus**

Ilomets, M. (koostaja), 2005. Turba juurdekasv Eesti soodes. Lõpparuanne Keskkonnainvesteeringute Keskuse rakenduslikule uurimisprojektile. Tallinna Ülikooli ökoloogia instituut, 65 lk. (In Estonian: Increment of peat in the peatlands of Estonia).

#### **Toimetuskolleegiumi märkus:**

Keskkonnaministri, majandus- ja kommunikatsiooniministri ning rahandusministri seisukohad kontrollaruande „Turbavarude kasutamine“ (OSIV-2-6/0571 14.07.2005) kohta on lisatud aruande lõppu. Aruande ja ministrite seisukohtadega tutvumiseks tuleb avada IV auditiosakonna peakontrolöri Olav Lüüsi koostatud kokkuvõtte „Kontrollaruanne“ (<http://www.riigi.kontroll.ee/>) ja edasi „Kontrolliaruande terviktekst (pdf).“

# Milline on tegelikult turbatööstuse olukord Eestis



Erki Niitlaan  
Eesti Turbaliidu tegev  
direktor  
erki.niitlaan@mail.ee

## Ülevaade ajaloost

Turba tööstuslikul kaevandamisel on Eestis pikad traditsioonid. Varasemad teated turba mehhaniseeritud kaevandamise kohta viivad meid aastasse 1861. Esimene turbaküttel elektriijaam alustas tööd 1918. aastal. Esimene turbabriketi-tehas ehitati Eestis 1939. aastal. 1930. aastate lõpus oli Eestis loodud nüüdisaegne turbatööstus, kütteturba osakaal tööstuse küttebilansis oli ligi 12 % (kütetaine hinna alusel). 1960. aastatel abistati Soomet nende turbatööstuse rajamisel. Täna on kütteturba osakaal Soomes kogu primaarenergiabilansis 7 %, Eestis on see koos puiduga ~11 %.

## Kas turba kasutamine on jätkusuutlik?

2005. aasta juulis avaldas Riigikontroll auditi turbaressursi kasutamistest Eestis. Riigikontrolli audit heidab ette, et turvast kui ressursi ei kasutata jätkusuutlikult. Turbaalad hõlmavad Eesti pindalast ~22 %, sellest kolmandik on uuritud ja maardlatena arvel. Uuritud varust on alla ühe kolmandiku loetud kasutatavaks varuks (kasutatavate soode nimekiri, praegu veel seadustamata), millest omakorda on kaevandamislubadega kaetud suhteliselt väike osa. Turba kaevandamiseks antud mäeeraldiste pindala on kokku ~19 500 ha ehk ~1,8 % kõigist turbaaladest. Vastavalt põhikaardile moodustavad Eestis erinevat tüüpi sood, mille puhul võib eeldada, et tegu on valdavalt looduslikus olekus olevate aladega, 8,4 % ehk teisisõnu ~380 000 ha. Sellest üle 200 000 ha on võetud looduskaitse alla, kus kunagi kaevandamist ei toimu. Siiski ei tähenda see, et ülejäänud aladel võiks hakata kohe turvast kaevandama. Alade kohta, kus kaevandamine üldse põhimõtteliselt võib kõne alla tulla, on koostatud eespool nimetatud kasutatavate soode nimekiri. Sinna on arvatud looduskaitsele vähemväärtuslikud turbaalad, kus näiteks maa-

parandus on põhjaveerežiimi rikkunud või on see kuidagi teisiti inimtegevusest mõjutatud ning puuduvad kaitsealused taime- ja loomaliigid jms. Kui kaevandaja soovib uut luba taotleda, siis on tal see võimalik ainult eespool nimetatud aladele.

Kasutatavates nimekirjas olevates soodes jätkub turvast ilma juurdekasvu arvestamata praeguse kaevandamise mahu juures enam kui 750 aastaks, kui arvestada kõiki aktiivseid varusid (neid millel puuduvad otsesed loodus- või muinsuskaitsealused piirangud), siis 1600 aastaks!!! Kui võtta arvesse eeldatavad kaod ja teiselt poolt täna minimaalne prognoositav juurdekasv, siis on see aeg veel vähemalt kolmandiku võrra pikem. Maavarade kui ressursi planeerimisel maailma praktikas arvestatakse perioodiga 40–50 aastat. Pikemaks perioodiks ei suuda keegi ette näha ega prognoosida ühe või teise ressursi vajadust ega tarbimist, samuti ei ole mõtet kulutada raha uuringutele, kui see hakkab ennast alles paarisaja aasta pärast tagasi teenima. Kui tegu ei ole jätkusuutlikkusega, siis mis see on? Kuigi turba tekke ja kasutamise vahetamine jätkusuutlikum kui ühelgi teisel maavaral Eestis. Selleks ajaks, kui Eestis täna kasutatavateks varudeks arvatud turvas otsa saab, on enamik muid maavarasid juba ammu ammendunud. Olgu lisatud, senine maavarade kaevandamise ajalugu on näidanud, et nõudlus ühe või teise maavara järele lõpeb enne kui see maavara otsa saab.

## Kuidas on tekkinud mahajäetud tootmisalad?

Valdav osa praegu Eestis kasutusel olevatest tootmisaladest on avatud vahemikus 1960–1985. Alates 1990. aastate algusest peab Eestis turbakaevandajal olema kaevandamis luba. Kõik ettevõtted, kes soovisid tegevust jätkata, pidid taotlema 1992.–1994. aastal maavara kasutusloa, mis vormistati vastavalt seadusele kaevandamis lubadeks. Samal ajal toimus ka ettevõtete erastamine. Enamikul juhtudel toimus see õnnestunult, kuid mõned ettevõtted sattusid siiski inimeste kätte, kes ei soovinudki tootmist jätkata, vaid eelistasid kasu saada ettevõtte pankrotti ajamisest. Kõige ilmekam näide on siin Oru turbatööstuse saatus. Ammendunud või

ammendumas tootmisaladid jäeti tõesti korrastamata maha. Praeguseks on need inimesed Eesti turbatööstusest läinud.

Kahjuks ei täpsusta auditi autorid mahajäetud tootmisaladest rääkides, kas sinna on sisse arvatud näiteks 100 aastat tagasi või nõukogude ajal ammendatud alad. Ei ole õige teha üldistusi ja süüdistada tänaseid kaevandajaid ebaõnnestunud erastamises ja riigiasutuste puudulikus haldussuutlikkuses. Samuti ei ole mitte kõik mahajäetud alad halvas olukorras, mitmed neist on loodustunud sellisel määral, et spetsialistki ei oska arvata, et seal kunagi turvast kaevandati. Nüüd kehtivad kaevandajatele väga ranged nõuded, kuidas ja millal tuleb kaevandamise lõpetamisel rikutud maa korrastada. Pärast kaevandamis lubade väljastamist ei ole tänased kaevandajad tootmisaladid niisama maha jätnud.

Eesti Turbaliit toetab kindlasti mõtet, et mahajäetud tootmisalad tuleb korrastada ja selleks on riiklik süsteem vajalik. Ka on meil käimas arutelu Keskkonnaministeeriumi spetsialistidega, kuidas seda ühiselt teha. Ilmselt oleks tulnud seda tööd varem alustada, et riigikontrolli auditi tegemise ajaks oleks tulemusi ette näidata olnud.

## Kas alati on vaja teha keskkonnamõju hindamist?

Nagu eespool öeldud, on enamik praegu kasutusel olevatest tootmisaladest lastud käiku 20–45 aastat tagasi. Seega, kui me räägime lubade väljastamisest, mis algas pärast Eesti iseseisvumist, siis tegu ei ole sisuliselt uute lubadega, vaid olemasolevatele tootmisaladele nõutava dokumentatsiooni vormistamisega. Alates 1995. aastast on Eestis välja antud ainult kümme uut maavara kaevandamis luba mäeeraldistele, kus varem ei kaevandatud. Seda ei ole just palju. Kui praegu soovib keegi taotleda turba kaevandamis luba ja teha ka geoloogilise uuringu, siis tuleb selleks ilma liialdamata arvestada 4–5 aastaga, et kõik dokumendid korda saada. Tootmisala väljaehitamine ja turbalasuundi kuivendamine võtab omakorda aega vähemalt neli aastat. Paraku puudustele haldusmenetluses (venitamine lubade andmisel ja teiste vajalike dokumentide vormistamisel) Riigikontrolli auditis tähelepanu ei juhita. Iga aastaga esitatakse kaevandajatele uusi lisanõudmisi, mida peab jälgima ja arvestama, igasugune arendus-



tegevus takerdub sageli pikkadesse bürokraatlikesse toimingutesse. Paraku hinnatakse vähe inimeste tööd ja aega, mis selleks kulub ja ei arvestata sellega, et kõik see kajastub toodangu lõpphinna, kui selleni kunagi üldse jõutakse.

Kuigi haldusmenetluse seadus näeb ette, et haldusmenetlus peab olema proportsionaalne ja sellega ei tohi kaasne da arendajale ülemääraseid kulutusi, teeb Riigikontroll ettepaneku algatada kõigi turba kaevandamis lubade menetluse käigus keskkonnamõju hindamine. Siinkirjutaja on veendunud, et keskkonnamõju hindamist on vaja teha, kuid mitte alati, vaid üksnes seal, kus see on sisuliselt põhjendatud. Praegu Eestis kehtiv seadus, mis tuleneb EU direktiivide nõuetest, ütleb, et keskkonnamõju hindamise eesmärk on anda loa andjale teavet õige ja pädeva otsuse tegemiseks. Eestis on turvast kaevandatud väga pikka aega, selles ei ole midagi erakordset ega eriti keskkonnaohtlikku. Nii Keskkonnaministeriumis kui keskkonnateenistustes töötavad kõrgharidusega spetsialistid, kellel on olemas kogemused ja teadmised, mida loa andmine endaga kaasa toob. Soovitus algatada igal juhutamisel keskkonnamõju hindamine on vastavaid ametnikke alahindav ja vastutolu haldusmenetluse põhimõtetega. Kahju on, et sellise soovitus annab Riigikontroll, kes peaks oma tegevuses kõiki Eesti õigusakte arvestama.

### Miks hästilagunenud turvast kaevandatakse vähem?

Veel ühe olulise teemana on Riigikontroll käsitlenud oma auditis vähe- ja hästilagunenud turba kaevandamise vahekorra. Olgu lugejale öeldud, et kõige lihtsamalt selgitades on vähelagunenud turvas see, mida sobib kasutada aianduses, kuid ei sobi kütteks, ja hästilagunenud turvas see, mida saab kasutada kütteks ja aianduses. Kuni Nõukogude Liidu lagunemiseni tarbiti turvast siseriiklikult, peamiselt põllumajanduses ja energeetikas. Tõepoolest, praegu suurem osa Eestis kaevandatud nii aianduskui kütturest eksporditakse. Pärast põllumajanduse restruktureerimist vähenes Eestis järsult allapanu- ja aiandusturba kasutamine. Paljud kohalikud katlamajad ehitati ümber imporditava gaasile ja kodumajapidamistes võeti turbabriketi asemel kasutusele teised kütused, mida oli rohkem saada kui varem. Kindlasti ei ole majandustingimuste muutumisest tingitud nõudlus turba järele kaevandajate süü. Mis saaks olla tootjatel selle vastu, kui nad saaksid oma toodangut Eestis realiseerida. Paraku ei taheta Eestis enam turvast, samas aga mitmed Euroopa Liidu liikmes- ja

teised riigid küll. Päril kindlasti ei saa ette heita, et turvast eksporditakse, sest samamoodi impordib Eesti tooret ja kaupu, mida meil endal ei ole. See ongi normaalne turumajandus ja koostöö ning jääb arusaamatuks, miks Riigikontroll ei ole rahul, et Eesti on turba ekspordilt liidrite hulgas, kui meie väliskaubanduse bilanss on niigi negatiivne. Sisuliselt püütakse leida puudusi ka seal, kus Eestil tegelikult hästi läheb.

Vaadeldes tänaseid kaevandamis mahtusid, siis tõepoolest vähelagunenud turvast kaevandatakse rohkem. Siin tuleb aga arvestada, et geoloogiliselt paikneb vähelagunenud turvas, kui seda soos esineb, hästilagunenud turba peal ning ilma seda enne kaevandamata ei ole hästilagunenud turba kaevandamine võimalik. Kuna enamik rabasid on kasutuses juba aastakümneid, siis lähikümnendil hakkab neis vähelagunenud turvas ammendumata ja järjest rohkem tekib tootmisalasid, kus saab kaevandada hästilagunenud turvast. Samas on ka neid tootmisalasid, kus ka hästilagunenud turvas on otsas. Tõepoolest tekib küsimus, mis edasi teha, kas jätkata või tootmine lõpetada? Kui jätkamine on majanduslikult kasulik, s.t meil on tarbi ja ja pakutakse sobivat hinda, siis seda tehakse igal juhul kuni kaevandatava varu ammendumiseni. Samas on ka aja märk hästilagunenud turba aina suurenev kasutamine aianduses. Ilmselt puudusid auditi koostajatel andmed uutest investeeringutest hästilagunenud turba kaasamiseks kasvumuldade tootmisel Eestis. Seda suunda arendatakse mitmes ettevõttes: ASB-Greenworld Eesti OÜ, Biolan Baltic OÜ, Eesti Turbatooted AS, ERA Valduse AS, Langham OÜ, Mikskaar AS, Tootsi Turvas AS, Torfex AS, Treffex AS jpt.

Selleks, et ressursse maksimaalselt kasutada, mille poole tuleb püüelda, peaks riik tegema otsuseid, mis seda soodustaksid ning seda on ka tehtud. Hästilagunenud turba suuremaks kasutuselevõtuks on vähendatud selle ressursimaksu, menetluses olev keskkonnata seadus ei näe turba kütusena kasutamisel ette CO<sub>2</sub> maksu, Eesti Teaduste Akadeemia energeetikanõukogu soovitas riigil rohkem toetada turba kui kütuse kasutuselevõtmisega seotud uurin guid, parandada õigusruumi jm. Tartu linnas on käimas arendustöö turba laialdasemaks kasutuselevõtuks elanike keskkütte ja sooja veega varustamisel, sama toimub juba aastaid Tootsis ja Puhjas. Praegu tegutsevad ettevõtted väljavad varu maksimaalselt. Lisaks sellele on taaskasutusse võetud vahepeal ilma peremeheta olnud tootmisalasid.

**Kas turvas on siis ikkagi taastuv või**

### taastumatu loodusvara?

Lõpuks tuleks käsitleda ehk avalikkust kõige enam huvitavat teemat, kas turvas on siis taastuv või taastumatu loodusvara. Päril ühest vastust ei saagi sellele küsimusele anda. Hiljuti Soomes rahvusvahelise teadlaste rühma tehtud uuringus jõuti järeldusele, et turvas on aeglaselt taastuv loodusvara. Ilmselt nii tuleb ka meil seda käsitleda. Juurdekasvu osas on ta taastuv ja üle selle kaevandatud osas taastumatu. Kuna turba juurdekasv on väiksem kui vajadus selle järele, siis on EL kuulutanud turba taastumatuks loodusvaraks. Ilmselt ei ole ka Eestil selles küsimuses õigust eri arvamusele. Seetõttu tuleks lõpetada jutud turbast kui taastuvast ressursist, Eesti turbavarud on piisavad, et kaevandamine saaks jätkuda praeguses mahus. Ühe probleemina sellega seoses nimetab audit avatud tootmisaladelt eralduvaid kasvuhoonegaase. Nii see tõepoolest on, kuid seetõttu on eriti imelik, et riik just aeglustab kaevandamise mahtudele piiranguid seades avatud tootmisalade ammendamist ja kordategemist. Oleks ju loogiline, et avatud varu tuleks täielikult kasutada, mitte lasta osa sellest süsinikdioksiidina õhku haihtuda. Turba liit on korduvalt oma sõnavõttudes rõhutanud, et kui riik peab vajalikuks turbakaevandamist reguleerida kitsenduste kaudu, siis tuleks kehtestada piir tootmispindadele, ehk teisisõnu, kui suur maa-ala võiks kaevandajatel kasutuses olla. Meie arvates võiks see olla ~25 000 ha, et tagada turbatööstusele stabiilne areng. Selline piirang soodustaks ka rikutud alade korrastamist, sest kui kaevandamislube on lubatud ulatuses väljastatud, siis enne uusi alasid ei antaks, kui vanad on ammendatud ja korrastatud. Samuti võiks teha riik maksumoostustusi ettevõtetele, kes kaevandavad turvast varem kuivendatud või rikutud aladelt või aladelt, kus praegu turvas veel kõduneb. Pärast kaevandamist alad korrastatakse. Tingimuste loomine soo taastumiseks viib kaevandatud ala arengu umbes 4000–5000 või enam aastat tagasi ja turbateke hakkab jälle otsast pihta.

### Kokkuvõte

Riigikontrolli auditis käsitatakse Eestile väga olulisi küsimusi. Kahjuks ei ole selles suudetud mõista süsteemi tervikuna ja selle toimimist ning seetõttu on kohati antud põhjendamata soovitusi. Siiski juhib audit tähelepanu mitmele lahendamist vajavale probleemile. Loodame, et tehtud töö annab tõuke laiema tegijate ringiga ühistööks.

# Tahked tavajäätmed kütuseks



Aadu Paist, Agu Ots, Ülo Kask  
TTÜ soojustehnika instituut

Eestis nagu mujalgi Euroopa Liidus on jäätmete energeetiline kasutamine üks osa jäätmekäitlusest ja jäätmepoliitikast, mida suunavad vastavad eurodirektiivid. Seoses mitme olulise Euroopa Nõukogu ja Parlamendi direktiivi, nagu:

- jäätmepõletusdirektiiv 2000/76/EÜ;
- romusõidukidirektiiv 2000/53/EÜ;
- elektroonikaromudirektiiv 2002/96/EÜ;
- pakendidirektiiv 94/62/EÜ;
- jäätmedirektiiv 75/442/EMÜ;
- prügiladirektiiv 1999/31/EÜ

ülekanndmisega Eesti õigusaktidesse on Eesti riigil tekkinud suured jäätmete taaskasutuse kohustused. Jäätmehierarhia kohaselt tuleb eelkõige vähendada jäätmete teket, suunata neid võimalikult rohkem korduvkasutusse.

Jäätmete põletamise eesmärk on jäätmete kõrvaldamine koos põlemissoojuse kasutamisega. Seega saab ära kasutatud jäätmematerjalis sisalduv keemiline energia, mis muidu läheks kaotsi. Vastavalt Jäätmeseadusele (RTI 2004, 9, 52; 31, 208) on jäätmete energiakasutus jäätmete taaskasutuse üks mooduseid. Ilma jäätmete energiakasutusest võib Eesti Vabariigil osutada raskeks täita kohustusi EL-i liikmesriigina



**Joonis.** Granuleeritud jäätmekütus (jätme-graanulid)  $Q^i = 6,82 \text{ MWh/t}$ ,  $W^t = 5,4\%$ ,  $A^k = 5,7\%$ ,  $C^k = 58,2\%$ ,  $H^k = 8,36\%$ ,  $N^k = 0,23\%$ ,  $S^k = 0,18\%$ .

**Figure.** Granulated waste fuel (waste granules)  $Q^i = 6.82 \text{ MWh/t}$ ,  $W^t = 5.4\%$ ,  $A^d = 5.7\%$ ,  $C^d = 58.2\%$ ,  $H^d = 8.36\%$ ,  $N^d = 0.23\%$ ,  $S^d = 0.18\%$

## Jäätmekütus

Jäätmekütus (RDF – *refuse derived fuel*) on põlevjäätmetest valmistatud kindla koostise, tükisuuruse ja tihedusega kütus. On kasutusel ka ingliskeelne nimi *refuse* (REF), mis tähendab valikuliselt kogutud põlevjäätmete massi. Jäätmekütuse tootmiseks on vaja jäätmed sorteerida, põlemiseks vajalikud fraktsioonid ette valmistada (purustada) või vajaliku tükisuuruse ni pressida (joonis 1). Jäätmekütust on võimalik põletada koos tavakütusega, nt hakkpuidu või turbaga või anda lisakütusena tsemendipõletamise pöördahju. Jäätmekütust peetakse keh

tivate õigusaktide kohaselt tavajäätmeks. Seega tuleb jäätmekütuse põletamisel järgida jäätmepõletamise reegleid. Jäätmepõletusmääruse nõudeid ei kohaldata vaid järgnevat jäätmeliikide põletamisel (põletatakse nagu tavalist kütust):

- põllumajanduse ja metsanduse taimsed jäätmed;
- toiduainetööstuse taimsed jäätmed, juhul kui töötlemisel tekkiv soojus kasutatakse ära;
- tselluloosi tootmise ja tselluloosist paberi tootmise kiulised taimsed jäätmed, juhul kui need põletatakse nende tekkekohas ja tekkiv soojus kasutatakse ära;
- puitjäätmeid, kui need ei sisalda ohtlikke aineid.

Jäätmeseadus määrab jäätmekäitluse suuna järgnevatel aastatel. Nii ei tohi 1. jaanuarist 2008 prügilates enam vastu võtta ja ladestada sortimata olmejäätmeid. Ette on nähtud biolagunevate olmejäätmete prügilatesse ladestamise tunduv piiramine. Prügilasse ladestatavate olmejäätmete hulgas ei tohi ka biolagunevaid jäätmeid massi järgi olla üle:

- 45 % alates 16. juulist 2010;
- 30 % alates 16. juulist 2013;
- 20 % alates 16. juulist 2020.

Nagu näha, väheneb tulevikus tunduvalt biolagunevate jäätmete ladestamise võimalus prügilatesse. Kuid jäätmeid on vaja kõrvaldada. Jäätmete käitlemisel tuleb prügilasse ladestamise asemel juba praegu tõsiselt arvestada nende põletamise võimalusega.

Jäätmete tekitajana on Eesti võrreldav arenenud lääneriikidega. Valdavat osa kaupadest pakendatakse ja pakkematerjalina levivad üha laiemalt plastid.

Kui jäätmete tekitajana oleme arenenud riikidele järele jõudmas, siis jäätmetest nüüdisaja nõuetele vastavaks vabanemiseks on veel palju teha.

## Põletamiskõlblikud jäätmed

Katlakoldes on kütusena võimalik kasutada mitmesuguseid jäätmeid. Põletatavate jäätmete hulka võib lugeda tarvitatud pakendeid, nagu paber- ja kartongpakendid, plast-, puit-, tekstiilpakendid jms. Pakendijäätmeid kogutakse eraldi fraktsioonina või sortitakse segaolmejäätmete hulgast. Elektroonika- ja autoromude lammutamisel tekkivad jäätmed, nagu plast, tekstiil, isolatsioon- ja polstrimaterjalid, puit, kummi jm on samuti põletatavad.

Jäätmete põletamisest huvitatud firmadel tuleks eelkõige tähelepanu pöörata olmejäätmetele. Olmejäätmetes esineb paberit, pappi, biolagunevaid köögi- ja sööklajajäätmeid, tekstiili, toidurasvasid, puitu, plaste jms. Põletada sobib ka osa aia- ja haljastusjäätmetest. Põletamiskõlblike jäätmete kogusest ja nende energeetilisest väärtusest antakse ülevaade tabelis 1.

Põletatavaid jäätmeid tekib üle vabariigi ebahütlaselt. Esireas on Harjumaal koos Tallinnaga (331 224 t/a), järgmise grupi moodustavad Tartumaa, Lääne-Virumaa (53 000–71 000 t/a), edasi Pärnumaa, Lääne Virumaa, Järva- ja Viljandimaa (15 000–20 000 t/a), kõige vähem tuleb jäätmeid Hiiu- ja Jõgevamaalt, Läänemaalt ja mujalt (11 000–20 000 t/a). Eespool toodud jäätmekoguses pole arvestatud autode vanarehvide ja puidujäätmetega. Puidujäätmed põletatakse juba praegu peaaegu täielikult ära ja seetõttu nende kõrvaldamine ei kujuta probleemi.

Mõnda liiki põlemiskõlblikest jäätmetest võiks põletamisele saata vaid osa tekkivast kogusest. Näiteks biolagunevaid jäätmeid võiks nii kompostida kui ka biogaasijaamades kääritada biogaasi saamiseks anaeroobselt. Põletamisel tekib probleeme PVC plastiga, mis tulevad selle koostisest. Puhtas PVC põlumeeris on 57 % kloori, omaduste parandamiseks lisatakse plasti raskmetalle, nagu plii või kaadmium. PVC põletamisel tekkivad suitsugaasid sisaldavad suures koguses vesinikloriidi HCl, mis mõjub korrodeeruvalt põletusseadme konstruktsioonile. Kuigi PVC-d loetakse tavajäätmeks, võivad selle põlemisjäägid (koldetuhk, räbu, lendtuhk) ja suitsugaaside puhastusjäägid osutada raskmetallide ja klooriühendite sisaldu-

**Tabel 1.** Põletamiskõlblike jäätmete teke Eestis 2003. aastal ja nende tarbimisaine alumine kütteväärtus.

**Table 1.** Generation of combustible waste in Estonia in 2003 and the lower calorific value of waste

Jäätme nimetus	Kogus t/a	MJ/kg
Segaolmejäätmed	510 655	10,5
Paberi- ja kartongijäätmed	33 968	12,7
Plasti- ja kummijäätmed	8 576	34
Toiduainetööstuse (v.a liha- ja kalatööstus) ning köögi- ja sööklajajäätmed	7 975	10,0
Aia-, haljastus- ja kalmistujäätmed	6 905	9,0
Tekstiili- ja rõivajäätmed	3 918	15
Komposiit- ja segapakendid	1 365	12,5
Tööstusreovee kohtpuhastussetted	6 172	10,0 (kuivaine)
Kokku	579 534	

se tõttu ohtlikeks jäätmeiks, mida tuleb ka vastavalt käidelda. Suitsugaaside puhastamine kloorist on tehniliselt võimalik, kuid kallid. PVC plasti põletamine tavajäätmetele mõeldud põletusseadmes on seotud tunduvate lisakulutustega. Seepärast oleks otstarbekas PVC plast tavajäätmeina põletamisele minevatel jäätmetel eraldada.

#### Jäätmete koostis ja omadused

Jäätmete põletamine eeldab võrdlemisi üksikasjalist teavet jäätmete koostisest ja omadustest. Kasutades jäätmeid kütusena, on vaja teada jäätmete kütteväärtust, niiskust ja tuhasust, tuha iseloomu, kahjulike ainete (kloor, väävel jt) sisaldust, tüki suurust, lendosade sisaldust, põlemistehniliste arvutuste tegemiseks ka orgaanilise aine elemendi koostist. Seega tuleb määrata samad suurused, mis tavakütuste korral. Kuna jäätmed on erinevate materjalide segud, siis on nendest valmistatud kütuse omadused määratud üksikute komponentide omaduste ja osatähtsusega.

AS Vaania uuris olmejäätmete koostist Eesti asulates (tabel 2). Kuna jäät-

**Tabel 2.** Olmejäätmete koostis Eestis (AS Vaania andmetel).

**Table 2.** The composition of municipal waste in Estonia (according to AS Vaania)

Koostisosa	Tallinn*	Pärnu	Rapla	Aravete	Kiiu	Loo	Keskmine
Orgaaniline (biolagundatav)	41,5	32,1	38,2	48,2	56	40,2	42,3
Paber ja kartong	23,8	14,1	24,6	24,6	19,5	40,9	25,3
Klaas	2,4	5,6	1,6	3,6	0	1,6	2,7
Metall	5,4	6,7	11,8	0,1	0,7	2,1	3,9
Plast	19,1	2,6	5,5	10,4	4,12	5,7	11,6
Puit	2,1	8,2	1,2	3,6	11,9	1,3	3,3
Püsijäätmed	1,0	28,6	10,6	5,3	3,1	4,9	6,7
Komposiitmaterjalid	4,0	2,1	5,3	3,1	0,6	2,1	3,4
Tekstiil	0,6	0	1,2	0	4,1	1	0,9
Ohtlikud jäätmed	0,1	0	0	1,1	0	0,2	0,2
Keskmine põlevjäätmete sisaldus olmejäätmetes							41,1

\* Keskministatud andmed, mis on saadud neljas linnaosas tehtud uuringu alusel.

med on väga heterogeense ja muutliku koostisega, siis esindusliku proovi saamiseks tuleb analüüsitava materjali võtta suure koguses, mis omakorda on seotud suurte kulutustega. Tabelis 3 tuuakse olmejäätmete keskmistatud proovi mõned põlemistehnilised parameetrid. Rakendamist on leidnud meetod, mis seisneb jäätmete omaduste määramises selle üksikute komponentide (paber, papp, plast, puit jt) omaduste määramises

ja suhtelise koguse hindamises. Meetod on eelistatum, kuna tulemus saadakse väiksema töökuluga, sest enamiku jäätmekomponentide omadused on varem määratud või kirjandusest leitavad.

Olmejäätmete üks olulisi komponente nüüdisajal on plastid, mille kogus jäätmetes pidevalt suureneb. Plasti keskmine kütteväärtus 29,6 MJ/kg on lähedane kivisöe omale. Üks jäätmekütuste kütteväärtuse suurenemise põhjuseid ongi plastide osakaalu suurenemine nendes.

Jäätmete põletamine vähendab tunduvalt nende mahtu, seega vajadust ka prügilate järele. Jäätmete põletamisel tekkiv tuhk on steriilne. Selle ladustamine prügilasse ei meelita ligi närlisi ja linde ega kujuta erilist ohtu keskkonnale.

#### Jäätmepõletamisele esitatavad nõuded

Jäätmeid võib põletada ainult selleks otstarbeks ette nähtud või kohandatud seadmetes. Põletusseadmed peavad olema varustatud kontrollitud ja taadeldud mõõte- ja seireseadmetega, mis peavad võimaldama jälgida ette nähtud põle-

**Tabel 3.** Olmejäätmete niiskus, tuhasus ning elementaarkoostis.

**Table 3.** The humidity, ash content and elemental composition of municipal waste

Näitaja	Sisaldus %
W <sup>a</sup>	31,0
A <sup>c</sup>	26,9
C	21,5
H	3,0
O	16,9
N	0,5
S	0,2

misprotsessist ning heitmete piirväärtustest kinnipidamist. Eesmärk on ohu vältimine inimestele ja keskkonnale. Jäätmete põletamine kujutab suurt ohtu, kui see toimub aegunud tehnoloogia, mittepiisava kontrolli või vananenud seadmetega. Et jäätmete põletamisel tagada põlemisprotsessi optimaalset kulgemist ja piisavat täielikust, tuleb rangelt kinni pidada ette nähtud põlemisrežiimist. Põlemisgaaside temperatuuri tuleb hoida pärast põlemisõhu viimast sisseandmist kogu kolde mahus vähemalt 850 °C juures 2 sekundi jooksul. Põlemisprotsessi täielikkuse oluline näitaja on orgaanilise süsiniku üldsisaldus (TOC – *total organic carbon*) rääbus ja koldetuhas, mis peab olema alla 3 %. Põlemisseadmed peavad olema varustatud vähemalt ühe lisapõletiga, et tagada põlemisgaasidele vajalik temperatuur põletusseadme käivitamisel, seiskamisel ja häirete korral. Põletusseadmed peavad olema varustatud automaatikaga, mis tagaks jäätmete põletamiseks etteandmise katkestamise põlemisgaaside puhastusseadmete tööhäirete või põlemisgaaside temperatuuri ettenähtust madalamale langemise korral. Jäätmete põletamisel tekivad omakorda jäätmed (jäädgid), mis oma koostiselt võivad olla nii tava- kui ohtlikud jäätmed. Kui nende jääkide keemiline koostis ja füüsikalised omadused võimaldavad, tuleb need võtta kasutusele, näiteks täitematerjalina teedehituses või muude ehitiste juures. Tingituna potentsiaalsest ohtlikkusest keskkonnale on jäätmete põletamine seotud suure hulga mõõtmiste ja seirega, võrreldes tavaliste kütuste põletamisega.

#### Jäätmepõletusseadmed

Jäätmeid saab põletada nn massina (masspõletus – *incineration*), mis koosneb mitme jäätmeliigi segust, näiteks segaolmejäätmetest või jäätmete sortimisjäädikidest. Teine võimalus on valmistada jäätmetest kindla koostise, tükisuuruse ja tihedusega kütus ehk jäätmekütust (RDF). Masspõletamine eeldab spetsiaalse jäätmepõletustehase olemas-

olu, kuna segaolmejäätmete masspõletamine ei ole võimalik taoliste jäätmete ebamäärase koostise ja konsistentsi tõttu tavakütuseid põletavates seadmetes. Põlemistehnilises mõttes on RDF-i võimalik põletada koos mõne tavakütusega, näiteks hakkpuidu või turbaga või anda lisakütusena tsemendipõletusahju või lisada kergkruusa tootmise ahju. Jäätmekütuse põletamiseks olemasolevates põletusseadmetes on vaja need kohandada jäätmete põletusele vastavaks, mis nõuab väga suuri investeeringuid.

Nüüdisaegses jäätmepõletusseadmes muundatakse energiat (toodetakse soojust ja elektrienergiat) kõrge kasuteguriga, tagatakse heitgaaside efektiivne puhastamine ja jäätmete mahu oluline vähenemine.

Jäätmepõletusseadmeid võib üldiselt liigitada:

- seadme võimsuse;
- põletatavate jäätmete liigi (töötlemata jäätmed, jäätmekütus);
- põletusseadme tüübi järgi.

### Võimalikud jäätmekütuse põletajad Eestis

Analüüsidest jäätmekütuse põletamise võimalusi Eestis, peab märkima, et suuri põletusseadmeid, kus oleks tehniliselt võimalik korraldada jäätmekütuse põletamist vastavalt keskkonnaministri 4. juuni 2004. aasta määrusele nr 66 (Jäätmepõletustehase ja koospõletamise rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded), omavad Eestis peamiselt kahe majandusharu, energiamajanduse ja ehitusmaterjalitööstuse ettevõtted.

Energiamajanduse sektoris on täidetud vähemalt üks määruuse nõue, kasutada võimalikult palju jäätmete põletamisel tekkivat soojust. Katlamajade valikul tuleb lähtuda tehnilistest kriteeriumitest, mille nõuded oleksid seal juba täidetud või ümberkorralduste käigus (investeeringu korral) suhteliselt väikeste kuludega täidetavad.

Arvestades vajalike investeeringute suurust biokütuse katlamaja jäätmepõletustehase määruusega vastavusse viimiseks, on vähe tõenäoline, et Eesti väikeses ja keskmises suurusega tahkekütuseid põletavates katlamajades tahke jäätmekütuse põletamine end vääramaksu kehtestamata majanduslikult õigustaks. Vääramaksu all tuleb mõista raha, mida jäätmekütuse tarnija tema toodud jäätmekütuse põletamise eest soojuse tootjale maksab (seega tasu jäätmete käitlemise eest). Jäätmekütuse põletamine ilma vääramaksuta ei ole praegustes tingimustes majanduslikult tasuv.

Ehitusmaterjalitööstuse ettevõtetest on jäätmepõletajana tuntud AS Kunda

Nordic Tsement (KNT), kuid suurte koguste suhteliselt kõrge tuhasusega jäätmekütuse põletamine vajab veel täiendavat uurimist, kuna tuhk jääb tsemendiklinkrisse. Pöördahjude kütmiseks kasutatakse praegu kütusena 2. sordi põlevkivi pommi kütteväärtusega 12,5 MJ/kg, mida tuuakse Aidu karjääri rikastusvabrikust. Jäätmekütuse võimaliku kasutuse eeliseks KNT-s on:

- õigusaktides sätestatud tehnilised võimalused on täidetud (KNT-s on paigaldatud gaasiliste heitmete pidev mõõteseadmed ja 2004. aastal korraldati ka suitsugaasides dioksiinide ja furaanide sisalduse mõõtmisi);
- tahke põlemisjäägi, tuha puudumine (jääb tsemendi koostisesse);
- põletamisvõimsus on piisav;
- kuna tegemist on peaaegu aastaringse toimuva tootmisprotsessiga, ei teki probleeme põletamisel tekkiva soojusenergia kasutamisega suvekuudel;
- ettevõtte huvi jäätmekütuse kasutamiseks.

Tehasel on plaanis hakata põletama ka tahkeid jäätmekütuseid. Kuna klinkri kloorisisaldus on piiri peal, siis tahkete jäätmekütuste laiem kasutamine on seotud kloorisisalduse suurenemise riskiga klinkris ehk tsemendi kvaliteedi halvenemisega.

Häädemeestes asuv AS Maxit Estonia (endine Optiroc) tehas valmistab savist kergkruusa. Sellel firmal on samuti ohtlike jäätmete käitluse litsents ja jäätmeluba. Jäätmetest kasutatakse seal vanaõli ja loomsete jäätmete käitlemise tehasest saadavat loomse massi jahu (u 4 000 t/a), kuid seoses vanaõli piiratud mahuga kaalutakse ka tahkete jäätmete ja neist valmistatud kütuse põletamist. RDF-i põletamiseks ei ole veel ettevalmistusi tehtud, kuid põletatav kogus oleks kordi väiksem kui KNT oma. Kergkruusa tootmisel toimub sisuliselt jäätmete taaskasutus, sest ei teki sekundaarseid jäätmeid, kõik seotakse tootese ja kasutust leiab põlemisel eraldunud soojus.

Kuna Maxit Estonia pöördahi on tunduvalt lühem kui KNT ahi, vaid 9 m pikkune, peab kasutatav kütus olema ühtlasem ja peenema fraktsiooniga kui seda on võimalik kasutada KNT-s.

Jäätmekütuse põletamist võiks kaaluda Ahtme Elektriijaama kavandatavas tahketel biokütustel (ja turbal) tööle hakkavas keevkihtkoldega katlas. Vastav ettepanek tohtaks teha AS Eesti Energiale ja AS Kõhla-Järve Soojusele, et nad saaksid kalkuleerida lisainvesteeringu maksumust ja projekti tasuvust. Teiseks mõeldavaks jäätmekütuse põletamise kohaks võiks kujuneda Väosse

kavandatav ja puitkütusel tööle hakkav soojus ja elektrienergia koostootmisjaam. Selle võimsus oleks piisav Tallinna lähiümbruse jäätmetest tänasel päeval potentsiaalselt toota võidava RDF-i põletamiseks. Jäätmete põletamiseks tuleks rajada spetsiaalsed jäätmekütuse või jäätmete masspõletusseadmetega koostootmisjaamad.

### Kokkuvõte

Kokkuvõtteks võib öelda, et tulevikus on biolagunevate jäätmete ladestamine prügilatesse väga piiratud, seega nende kõrvaldamine saab toimuda kas komposteerimise või põletamise teel (sh ka kääritamisel tekkiva biogaasi põletamine). Kogemused näitavad, et kompostimine on aeganõudev ja töömahukas protsess, millega kaasnevad kahjulikud keskkonnamõjud. Lisaks on kompostimisväljakuteks vaja suurt ala, seevastu jäätmete kääritamine ja põletamine toimuvad suhteliselt väikesel territooriumil, milleks rajatud ettevõtted võivad paikneda asulate vahetus läheduses. Nüüdisaegsel tehnikal põhinev jäätmepõletustehas ei ole keskkonnale ohtlik. Jäätmete põletamisel on ohtlike ainete päästus (emissioon) väga rangelt normeeritud. Päästude lubatud piirväärtusest kinnipidamiseks kasutatakse tõhusaid põlemis- ja puhastusseadmeid. Põhjuseks, miks jäätmepõletustehaseid Eestis veel rajatud pole, on nende kõrge ehitusmaksumus ja suur käidukulu, mis teevad neis toodetava energia kalliks ja nüüdisajal konkurentsivõimetuks. Jäätmekütuse põletamiseks majanduslike võimaluste loomine vajab poliitilist tahtet ja vastava regulatsiooni loomist.

### Kasutatud kirjandus:

- Williams, P. T., 1998. Waste Treatment and Disposal.  
 Energy vision 2030 for Finland. 2002. VVT Energy. EDITA Helsinki.  
 Waste Prevention and Minimization. Final Report Commissioned by the European Commission, DG XI, 1999. Darmstadt.  
 Energia Suomessa. Tekniika, talous ja ympäristövaikutukset, 2004. VTT Protsessid EDITA. Helsinki.  
 Jäätmeseadus (RT I 2004, 9, 52; 31, 208). Keskkonnaministri 29. aprilli 2004 määrus nr 38. Prügilade rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded (RTL 2004, 56, 938; 108, 1720). Keskkonnaministri 4. juuni 2004. a määrus nr 66. Jäätmepõletustehase ja koospõletustehase rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded (RTL 2004, 83, 1316). Vabariigi Valitsuse 13. detsembri 2004. a määrus nr 352. Mootorsõidukite ja nende osade kogumise, tootjale tagastamise, taaskasutamise või kõrvaldamise nõuded, kord ja sihtarvud ning rakendamise tähtajad. (RT I 2004, 85, 579).



EESTI BIOKÜTUSTE ÜHING

## Mõtteid EBÜ koosolekult

Meeli Hüüs  
EBÜ tegevdirektor

12. märtsil 2005 tulid EBÜ liikmed kokku Haabneemel AS Tamult ruumes. Seal võeti kokku viimaste aastate tegevus ja valiti uus juhatus. Tehti ettekandeid, avaldati arvamust edasise töö kavandamise kohta, kuid samas jäeti uuele juhatusesele vabad käed tegevust korraldada. Põhisele kauaaegsele EBÜ tegevdirektorile Meeli Hüüsile avaldati tunnustust tehtud töö eest.

Jüri ja Andrus Taal (AS Tamult) tutvustasid oma ettevõtet. Nende hinnangul on soojusenergia tootjatel Eestis raskusi biokütuse kättesaadavuse ja toimivate süsteemide (just soojustrasside) efektiivsel majandamisel võrreldes välismaailmaga, kus on olemas riiklikud toetused biokütuste kasutamiseks ja meetmed energiaefektiivsete süsteemide ehitamiseks. Nad tundsid muret ka väike- ehk eramajapidamiste varustamisel biokütustega. Meie naabritel Venemaal, kellega Tamult on aastatepikkuses koostöös, on pelletid juba jõuliselt siseturule murdmas, neil on oma kogemused vastavate katel-seadmete paigaldamisel, mis võib ka meil järgimist leida. Oluliseks peeti ühingu aktiivsemat lävimist poliitikute ja just Riigikogu esinajatega. Jaan Mehik tutvustas infomaterjali "Hakkpuidu tootmine AS Kuressaare Soojus".

EBÜ osalus Valdur Tiidu poolt 2005. aasta sügisese kavandatavast TEUK-ist sai samuti heakskiidu.

Meeli Hüüsi arvates oleks võinud olla ühingu huvi "Intelligent Energy – Europe" projekti vastu suurem. Põhjuseks on vast ka osaluse puudumine programmis ALTENER ja SAVE, kus finantskäive võimaldanuks EBÜ-l olla vaid alltööpartner.

Ülo Kask ja Rein Veski andsid ülevaate, seekord EBÜ taotletud ajakirja "Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed", väljaandmise käigust.

Katrin Heinsoo (Eesti Põllumajanduse Ülikooli zoologia ja botaanika instituut) rääkis Eestis reovete puhastamise projektidest märgalade abil. Tema erihuvi on pajukasvatus (tehnoloogia, masinad,



EBÜ 2005 aasta üldkoosolek.  
General meeting of EBA in 2005

energia tootmine, ehitised, seadusandlus jms) ja vastava koostöö sõlmimine välismaa spetsialistidega.

Repromo-projektis osalemine oli EBÜ-le suur väljakutse. Maria Habicht (SA Archimedes) võttis kokku tähtsamad sündmused: osaleti kahel töökoosolekul välismaal (Maria Habicht, Ülo Kask), Repromo tutvustamine (EBÜ boks, seminar, trükised) näitusel Enerex 2004 (Meelis Luberg, Andrus Prinztal, Meeli Hüüs), koostati-kontrolliti infopanka Eesti partnerite kohta (biokütused Livia Kask, päikeseenergia Teolan Tomson), koostati põhjalik materjal AS Terti tegevuse kohta prügilagaasi kasutamisel (Indrek Tiidemann). Kiideti heaks EBÜ osalemine partnerina uues ühisprojektis, mida Eestis koordineeriks Tartus paiknev SA Archimedes, kelle finantskäive suurus on välispartnerite nõuetele vastav. Raskuspunkti üleminek EBÜ-st SA Archimedesse oli ühtlasi komplimentiks Maria Habichtile Repromo-projekti kindlakäelise juhtimise eest. Kiitust sai ka Repromot tutvustav EBÜ Interneti-leht (Eha Kask), seda projektijuhi Christian Eppu poolt. Sealt ja ajakirja eelmisest numbrist leiate foto Eesti Vabariigi presidendist EBÜ stendi juures, Repromo ettevõtmistest ja muust. ENEREX-il kuulutati välja ka järjekordsed biokütustealase konkursi võitjad.

Uue juhatus valimine kulges kiiresti ja vaidlusteta. Tehti ettepanek valida juhatus 4-liikmeline ja seega juhib nüüd EBÜ-d Kuressaare Soojus AS-i esindajana Jaan Mehik, AS Tamulti esindajana Andrus Taal, TTÜ soojustehnika instituudi esindajana Ülo Kask ja AS Eraküte esindajana Enn Pärnamägi.

### Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2004–2005 ilmunud publikatsioonid. List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2004–2005

(Algus ajakirjades EESTI TURVAS. 1999, 4, 22 ning EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED, 2003, 21 ja 2004, 26. The beginning in the journals EESTI TURVAS: ESTONIAN PEAT 1999, 4, 22, and EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED: ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES 2003, 21, and 2004, 26)

#### 2005

Kuldpere, K., Kask, Ü. Veonduses kasutatavad vedelad biokütused. – Keskkonnatehnika, 2005, 3, 44–47.

Veski, R. Eesti ja Soome keskkonnaettevõtete taastuvkütuse- ja jäätmealane koostöö. Keskkonnatehnika, 2005, 1, 16–17.

Veski, R., Palu, V., Luik, H., Krusement, K. Thermochemical liquefaction of reed. – Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 2005, 54, 1, 45–56.

#### 2004

Auväärt, K., Uri, U., Muiste, P. Leachate composition and environmental risks from waste wood dumps. – Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on the Establishment of Cooperation Between Compa-

nies and Institutions in the Nordic Countries in the Baltic Sea Region, Kalmar, Sweden, 2004, 431–437.

Kask, Ü. Biokütused + jäätmed, kas tulevikus energeetika pääsetee? Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Viienda konverentsi kogumik. In: Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Fifth Conference Proceedings. Peatoimetaja/Ed in chief V. Tiit. OÜ Halo Kirjastus, Tartu, 2004, 49–59. (Summary: Biomass + waste. Is it the salvation of the future energy? p 54.)

Kivit, K., Niidumaa, M., Muiste, P. Kütuse-na kasutatavate raiejäätmete potentsiaal harvendus- ja uuendusraies. Ibid, 118–123. (Summary: Potential of harvesting residues from thinning and final felling as fuel, p 123.)

Muiste P., et al. Sustainable balance of biofuels supply-demand in Estonia. – Proceedings of the 2<sup>nd</sup> World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, Italy, Vol.1, 2004, 568–571.

Muiste, P., Kakko, T. Energy wood harvesting in Estonia. – NSR Conference on forest operations 2004. – Proceedings. Silva Carelica 45. University of Joensuu, 2004, 72–78.

Paist, A., Kask, Ü., Kask, L. Pilliroo põletuskatsete tulemusi. Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Viienda konverentsi kogumik. In: Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Fifth Conference Proceedings. Peatoimetaja/Ed in chief V. Tiit. OÜ Halo Kirjastus, Tartu, 2004, 53–59. (Summary: The results of combustion tests of reed, p 59.)

Palu, V., Veski, R., Luik, H. Taastuv- ja fossiilkütusesegude termokeemilise vedeldamise saaduste lahutamise meetod. Ibid, 124–128. (Summary: Method to separate products obtained by thermochemical liquefaction of renewable and fossil fuels mixtures, p 128.)

Parve, T., Paist, A., Nuutre, M., Aluvee, R. Biokütuste tuha koostise mõju katla tüübi-le. Ibid, 60–63. (Summary: The influence of ash-forming elements on the running of biomass fired boilers, p 63.)

Roos, I. Ühisrakendusprojektide teostamisest Eestis. Ibid, 97–105. (Summary: Development of joint Implementation projects in Estonia, p 105.)

Veski, A., Tiikma, T. Biokütuste veekateldes põletamise soojustehnilistest probleemidest. Ibid, 88–96. (Summary: Some thermal engineering problems in burning biofuels in water heating boilers, p 96.)

Veski, R., Palu, V., Bljähina, I., Krusement, K., Vink, N., Kask, L., Kask, Ü. Pilliroo termokeemiline destruktsioon. Ibid, 72–79. (Summary: Thermochemical destruction of reed, p 79.)

Veski, R. Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. – Keskkonnatehnika, 2004, 1, 46–47.

Veski, R. Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2004, 2.

Veski, R. Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2004, 38–53.

Veski, R. Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine ning põlevkivienergeetika. – Keskkonnatehnika, 2004, 6, 53–54.

# SENET\* – ühise sotsiaalse vastutuse töövahendid energeetika valdkonnas



Livia Kask  
TTÜ soojustehnika  
instituudi teadur



Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing

The Estonian Power and Heat Association



SENET-projekti käigus töötatakse välja vahendid „ühise sotsiaalse vastutuse“ (ÜSV, inglise keeles *Corporate Social Responsibility – CSR*) printsiibi rakendamiseks energiamajanduses.

SENET-projekti tulemusena püütakse rakendada ÜSV kontseptsiooni ja luua piiriülene võrgustik kohalikele omavalitsustele ja energeetika valdkonna ühingutele ratsionaalse ning jätkusuutliku energiakasutuse kontekstis ja laienuud Euroopa Liidu tingimustes.

## ÜSV lühidalt

ÜSV kontseptsioon kasvas välja Lissaboni istungist aastal 2000. Eesmärk seati 2010. aastaks, mil Euroopa peaks vastama järgmisele kirjeldusele: enim konkurentsivõimeline ja kiire reageerimisega teadmistel baseeruv majandus maailmas, mis on võimeline jätkusuutlikule majanduskasvule koos töökohtade arvu suurenemise ja tööhõive paranemise ning parima sotsiaalse koostööga.

ÜSV on vabatahtlik keskkonnaalase ja sotsiaalse hoolivuse liitmine igapäevaste (äri)toimingutega, arvestades seadustest tulenevate nõuete ning lepingulist kohustustega. ÜSV annab lisaväärtust keskkonna- ja sotsiaalsele suhtlemisele.

ÜSV üldalused on kasumlik äri, terved ja rahulolevad töötajad, parem keskkonnaseisund, head huvigruppide vahelised suhted ning avalike ja erahuvide koostöö.

Peamine ootus ÜSV kontseptsiooni rakendamiseks on ettevõttes parema ettevõtte kasumlikkuse ja maine saavutamise.

## SENET-projekti eesmärgid

SENET-projekti eesmärgid on uuendada Euroopa Liidu piiriülese võrgustiku arengu edendamine, et kiirendada EL-

ile omase majandus-, õigus- ja standardikeskkonna tekkimist selles valdkonnas. Kitsam valdkond on sotsiaal- ja majandusmõjude sidumine energiasäästuga ja tarbijale orienteeritud energia-teenuste arendamine kohalikul tasandil. Peamine on võtta kasutusele ÜSV kontseptsiooni strateegiad ja tegevused ning tutvustada selle kaudu säästliku energiakasutuse vajadust. Seda saab teha kohaliku omavalitsuse ja töötajate-töoandjate liitude vahelise sotsiaalse dialoogi arendamise kaudu. SENET ärgitab ühinemisele ja tegutsemisele ühinevaks rahvusvahelise võrgustikuga ja ühtlustamaks energiasäästuprogramme laienuud Euroopa Liidus. SENET-isse on kaasatud järgmised linnad ja regioonid: Uusimaa regioon ja Vantaa linn Soomes, Steiermarki regioon ja Grazi linn Austrias, Riia regioon ja Ogre linn Lätis, Kaunase linn ja regioon Leedus ning terve Eesti. Eestist osalevad projektis Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing ning Eesti Omavalitsusliitude Ühendus.

## SENET-projekt ja ÜSV kontseptsioon

SENET-i abil õpetatakse, selgitatakse ja võetakse kasutusele ÜSV kontseptsioon energia efektiivsuse valdkonnas Läänemere regioonis. Eri huvigruppide ühinenud huvid on projekti hästi kaasatud, kuna osalejad on nii avalikust sektorist kui ka energiaspetsiifilistest organisatsioonidest.

Selline lähenemine on ÜSV rakendamise alustala munitsipaalenergeetika efektiivsuse arendamisel. Esiteks mõjutab energeetikavaldkonna efektiivsus ühiskonda kui tervikut. Lahendada on vaja küsimused seoses energia varustuskindluse, ressursside, säästu, tehnoloogia, õhukvaliteedi, hinnaga jm. Teiseks on kohalikud ja regionaalsed energiaettevõtted tavaliselt olulised kohaliku ja regionaalse kogukonna mõjutajad. Kolmandaks on kohalikud ja regionaal-

sed võimud sageli energiaettevõtete omanikud – seega oma olemuselt institutsioonid, mille pühendumine ÜSV-le on hädavajalik.

SENET on üks esimesi projekte, mis kogub informatsiooni, kuidas ja mismoodi on ÜSV-d rakendatud. Selle eesmärk on soovitada ÜSV lõimimist energiavaldkonda ja katsetada kontseptsiooni praktikas.

Projekti tulemustest teavitatakse teisi huvigruppe ja projektist huvitatud osapooli. SENET-i projekti tulemusena saab Läänemere regioon olema üks esimestest, kes võtab ÜSV rakendamist tõsiselt ja teeb seega suure panuse Lissaboni 2000 istungi otsuste täideviimiseks.

## SENET-i tegevused

SENET organiseerib informatsiooni jagamist ja koolitust Balti riikides, tagamaks olemasoleva EL-i ÜSV kontseptsiooni levimist. Moodustatakse ÜSV kontseptsiooni ja ratsionaalse energiakasutuse koostöövõrk kohalike omavalitsuste ja eriala ühenduste vahel. On korraldatud ÜSV rakendamisele pühendatud õppepäevi, konsultatsioone ja teostatavusuringuid. Näiteks on tutvustatud energiaauditite tegemise ja ESCO kontseptsiooni. Omandatud teadmisi testitakse pilootprojektide ettevalmistamise ja ellurakendamise käigus. Avatud on informatsiooni edastav veebileht ([www.esprojects.net](http://www.esprojects.net)), mis peaks tagama info levimise ja osapoolte üldise teadlikkuse kasvu.

## EESTI JÕUJAAMADE JA KAUGKÜTTE ÜHINGU KONTAKTANDMED:

**Address:** Punane 36, 13619 Tallinn (AS Tallinna Küte peamajas)

**Üldtelefon:** 655 6275,

**Faks:** 655 6276

**E-post:** [epha@online.ee](mailto:epha@online.ee)

**Kodulehekül:** [www.epha.ee](http://www.epha.ee)

\* SENET – Applying Corporate Social Responsibility Concept and cross-border networking of local authorities and energy associations towards rational and sustainable energy use in the context of the enlarged EU.

# Eesti Keskkonnastrateegia 2030 ja Keskkonnategevuskava 2007–2013 koostamine



*Evelin Urbel*  
Säästva Eesti Instituudi projektijuht, Loodusvarade säästliku kasutamise ja jäätmetekke vähendamise töörühma juht

Keskkonnaministeerium on käivitanud protsessi Keskkonnastrateegia 2030 (KS) ja Keskkonnategevuskava 2007–2013 (KTK) väljatöötamiseks. Selle eesmärk on määratleda üldine keskkonnapoliitika kuni aastani 2030 ja täpsem keskkonnategevuskava aastani 2013, luues sellega eeldused edasiseks Eesti terviklikuks arenguks. KS määratleb keskkonna kasutamise ja kaitse põhimõtted, eesmärgid koos keskkonnaseisundi indikaatoritega, institutsionaalse süsteemi arengu ja eri allikatest keskkonnakaitseks kasutatavate vahendite tasakaalustatud kasutamise. Keskkonnastrateegia on oluline lähtekoht keskkon-

naga seotud seadusandlikele dokumentidele ja protsessidele. KS-i koostamisel kavandatakse ka “uue põlvkonna” keskkonnategevuskava koostamise ja rakendamise loogika ning seotus oluliste ühiskonnaprotsesside ja rahastamiskanalitega. Samuti koostatakse KS-i protsessi osana KTK aastaiks 2007–2013.

Eesti KS-i koostamine kestab ajavahemikul 2005–2006 ja on avatud osalusprotsess. Kuna keskkonnastrateegia on elukeskkonda oluliselt mõjutav dokument, siis on kõigil kodanikel võimalik anda oma panus strateegiadokumendi väljatöötamisse, osaledes ja avaldades arvamust foorumitel ja nõustajatena töörühmade juures.

Keskkonnastrateegia väljatöötamiseks on moodustatud viis töörühma, mille juures huvilistel on võimalik tegutseda nõustajana selleks töörühmadele eelnevalt soovi avaldades. Nõustajatele saadetakse regulaarselt strateegia vahetulemusi ja muid materjale, mida nad saavad kommenteerida. Töörühmad jaotuvad vasta-

valt EL-i 6. keskkonnategevuskava valdkondadele ja KS 2010 peatükkidele:

- keskkond, tervis ja elu kvaliteet;
- maastike ja looduse mitmekesisuse säilitamine;
- loodusvarade säästlik kasutamine ja jäätmetekke vähendamine;
- kliimamuutuste ärahoidmine ja õhu kvaliteet;
- keskkonnakorraldus.

Keskkonnaministeerium avab ka kodulehe, kus kogu KS-i protsessi on võimalik jälgida ja selle kohta arvamust avaldada. Kodulehele pannakse üles ka kõik vahe- ja lõpptulemused ning eelnõud, mida saab soovi korral kommenteerida.

Avalikkuse kaasamiseks on KS-i protsessis kavandatud neli foorumit, millest sissejuhatav foorum on juba toimunud. Foorumid on avalikud ning seal esitletakse vahe- ja lõpptulemusi ning samuti saab avalikkus esitada ettepanekuid. Foorumite vahepeal on kõik strateegiaga seotud materjalid saadaval ka kodulehel.

## BBN – Baltic Biomass Network

Aare Vabamägi, SA Regionaalsed Energiakeskused juhataja

Ülo Kask, TTÜ soojustehnika instituudi teadur



Ülo Kask (paremal) ja Aare Vabamägi (esiplaanil) Potsdamis / Ülo Kask and Aare Vabamägi (in front). Peeter Muiste foto

INTERREG IIIB programmist rahastatavas projektis Baltic Biomass Network (Balti biokütuste alane koostöövõrgustik) osaleb kokku 11 partnerit, kusjuures juhtiv partner on Potsdami Kaubandus- ja Tööstuskoda. Eesti poolt osalevad projektis Tallinna Tehnikaülikool (projektijuht Ülo Kask), Eesti Põllumajandusülikool (projektijuht Peeter Muiste) ja SA Regionaalsed Energiakeskused (projektijuht Aare Vabamägi). Muudest Balti mere äärest riikidest osalevad Soome, Läti, Leedu, Poola ja Saksamaa. Projekti kestuseks on kavandatud kolm aastat ja see lõpetatakse 2007. aasta detsembris.

Projekti näidispiirkonnaks Eestis on

valitud Ida-Viru maakond kui suure potentsiaaliga tööstus- ja energeetikapiirkond. Projekti käigus kaardistatakse maakonna taastuvad energiaressursid (peamiselt biomass) GIS põhisel ja need on avalikuks kasutuseks tulevastele biomassi põhiste energiaüksuste planeerijatele ja investeerijatele. Soome näidispiirkond on Põhja-Karjala regioon, Lätis Tukumsi regioon, Leedus Kaunase regioon, Poolas Pomorze regioon ja Saksamaal Brandenburgi regioon.

Ees ootab piisavalt palju huvitavat tööd, mitmeid kohtumisi ja kogemuste vahetusi Soomes ja Saksamaal juba samas valdkonnas tehtuga tutvumiseks ja parima teabe ärakasutamiseks. Projekti tutvustavad materjalid avaldatakse loodavas infoportaalil.

Tegevused on jagatud kolmeks tööpaketi (work package), mis omakorda koosneb kuuest verstapostist (milestone).

Projekti peamised eesmärgid on:

- regioonidevahelise koostöö arendamine bioenergia alal regionaalse planeerimise ja kohaliku administratsiooni tasandil;
- Balti mere regioonis lihtsalt kasutatavate ja ühildatavate bioenergia projektide planeerimismeetodite ja uute bioenergiaalaste maakasutussüsteemide integreerimise arendamine;
- regionaalsete planeerijate, investori-

te ja biokütuste tootjate teadlikkuse tõstmine regionaalsete biomassi (biokütuste) ressursside modelleerimise abil;

- GIS baasil tulevase võimaliku energeetilise (energiavõsa jt energiataimed jms) maakasutuse ja kohalike biokütuste ressursside kaardistamine;
- ruumilise planeerimise indikaatorite harmoniseerimine bioenergiaprojektide ettevalmistamiseks;
- regionaalse võimekuse tugevdamine uute põllumajandus- ja metsastruktuuride kasutuselevõtmiseks biomassil töötavate energiatootmisüksuste loodussõbralike kütustega varustamise eesmärgil.

14. – 16. juunil toimus Potsdamis INTERREG III B projekti “BBN – Baltic Biomass Network” töökoosolek.

Kohal olid järgmiste projekti partnerite esindajad lisaks juhtivale partnerile: University of Applied Sciences Eberswalde Saksamaalt, Tallinna Tehnikaülikool, EC-Baltic Renewable Centre Poolast, Lithuanian Forest Inventory and Management Institute, Lithuanian Energy Institute, Vides Projekti Lätist, SA Regionaalsed Energiakeskused Eestist, Josek Ltd Soomest, Regional Council North Karelia Soomest ja Eesti Põllumajandusülikool.

Esimesel töökoosolekul osalesid Eestist Peeter Muiste EPÜ-st, Ülo Kask TTÜ-st ja Aare Vabamägi SA REK-ist.

# Põlevloodusvarade ja -biojätmete õlipotentsiaali hindamine Rock-Evali analüsaatoriga



Ille Johannes  
TTÜ põlevkivi  
instituut

Vedelkütuse defitsiit ja hinna pidev tõus ning orgaaniliste jäätmete järjest kasvav kogus on intensiivistanud uuringuid õli saamise võimaluste kohta kõrgmolekulaarsetest looduslikest materjalidest ja tehisiätmetest.

Klassikaliseks meetodiks tahkekütuse õlipotentsiaali hindamisel on poolkoksistamine Fischeri retordis standardis ISO 647-74 ette nähtud tingimustel: 20 g proovi temperatuuri tõstmine vahemikku 250–260 °C 10 minuti jooksul, ja seejärel temperatuurini 510 °C kiirusega 5 °/min ja hoidmine 510 °C juures 10 minutit. Määratakse retorti jääva poolkoksi ja lensaadustest kondenseeritud vee ja õli saagised ning gasomeetrise kogutud gaasi maht ja keemiline koostis. Teatavasti iseloomustab vedelkütuse toormeid lisaks õlisaagisele ka nende pürolüüsi kiirus. Ülevaatliku informatsiooni nii pürolüüsil eralduvate orgaaniliste ühendite ja süsinikoksiidide koguse kui ka moodustumise kineetika kohta on võimalik saada ka Rock-Evali analüsaatori (RE) kasutamisel.

Kuna Eestis seni RE-d kasutatud ei ole, on käesoleva artikli eesmärk RE tutvustamine ning selle seadme esmakordne rakendamine nii Eesti põlevloodusvarade kui ka biomassi erimite õlipotentsiaali hindamiseks.

## Rock-Evali meetodi kirjeldus

RE analüsaator loodi 1977. aastal Prantsusmaa Nafta Instituudis (Institut Français du Pétrole) [1]. Pärast mitmeid täiendusi on tootmises viimane modifikatsioon RE 6 [2]. Instruktsioon RE 6 kasutamise kohta on toodud Internetist [3]. RE-d on seni peamiselt kasutatud orgaanilises geokeemias settekivimite vanuse, tüübi ja moodustumisradade kirjeldamiseks ning naftaluures süsivesinikpotentsiaali iseloomustamiseks. Viimasel ajal on RE 6 menetlust laiendatud pinnase süsivesinikega reostuse hindamiseks [4].

RE analüsaatoris toimub proovi väikese koguse (olevalt orgaanilise aine sisaldusest ja selle lenduvusest 2–70 mg) temperatuuri programmeeritud kiirusega tõstmine kahes protsessis: 1) pürolüüs inertgaasi (heelium, lämmastik) keskkonnas ja 2) mittelenduva jäägi põletamine õhu keskkonnas. Moodustuvate süsivesinike kogus määratakse leekionisatsioonidetektoriga (FID) ning pürolüüsil ja põletamisel tekkinud CO<sub>2</sub> ja CO kogused infrapunaspektroskoopiaga (IP).

Kasutusel on [3] neli täiendavate moduli poolest erinevat RE 6 modifikatsiooni (joonis 1).

Näitena on toodud RE 6 standardse seadmel registreeritavad katsetulemused, kus sirglõigulised graafikud kirjeldavad programmeeritud temperatuurimuutust ning kõverjoonelised pürolüüsil (a–c) ja põletamisel (d–f) lenduvate produktide detekteerimisel saadavate signaalide intensiivsuse muutust (joonis 2). Lendunud ainete koguse arvutamiseks kasutatakse etalonainete analüüsil

saadud intensiivsuste järgi leitud tegureid. Esitatud jooniselt on näha, et pürolüüsil hoitakse katse alguses temperatuur kolm minutit konstantselt 300 °C ja seejärel tõstetakse kiirusega 5 °/min kuni 800 kraadini. Põletamisel tõstetakse temperatuur kohe katse algusest kiirusega 10 °/min kuni 850 kraadini.

Joonisel 2 esitatud karakteristikute sümbolitel on alljärgnev sisu: otseselt mõõdetavad, 1 grammi proovi kohta arvatud suurused:

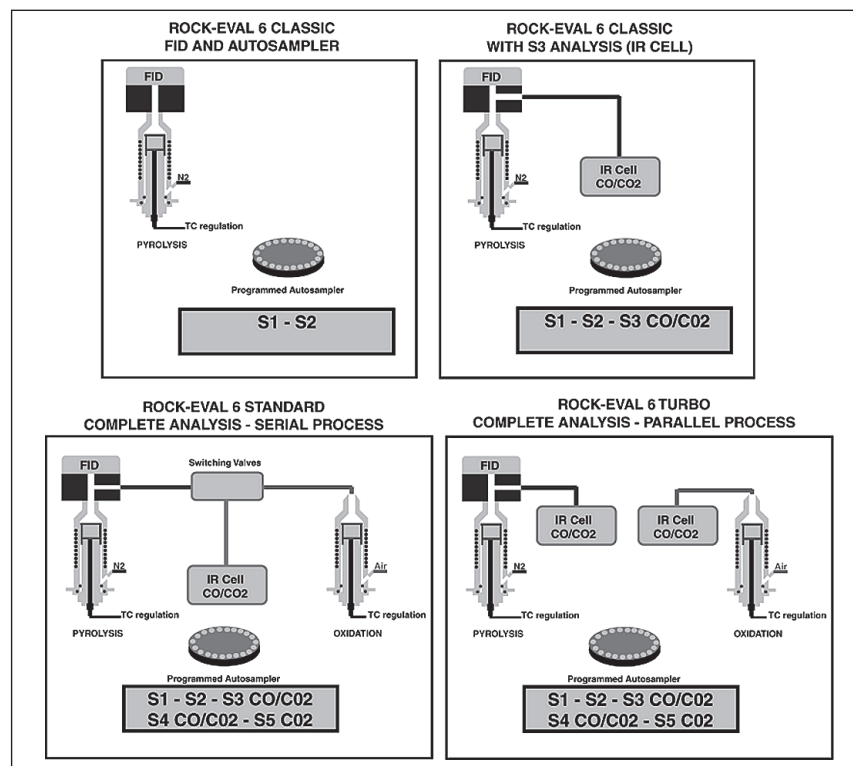
S1 – pürolüüsil temperatuuril 300 °C lenduvad orgaanilised ühendid (HC) mg/g, s.t vabad ja/või proovi struktuuriga nõrgalt seotud HC;

S2 – pürolüüsil temperatuurivahemikus 300–650 °C lenduvad HC mg/g, s.t termilise lagunemise tulemusel moodustuvad HC;

T<sub>max</sub> – S2 maksimumile vastav temperatuur °C;

S3 – orgaanilise aine pürolüüsil lenduvad CO ja CO<sub>2</sub> mg/g;

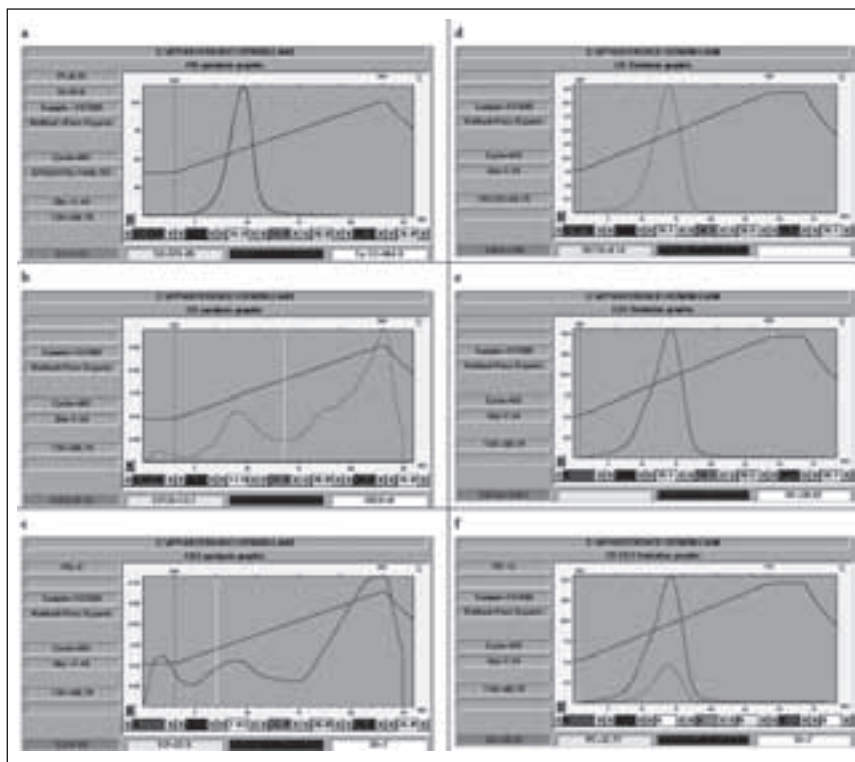
S4 – orgaanilise aine pürolüüsi jäägi põletamisel lenduvad CO ja CO<sub>2</sub> mg/g;



Joonis 1. Rock-Eval 6 modifikatsioonid ja määratavad karakteristikud: klassikaline – FID detektor ja automaatne prooviandja, klassikaline + IP detektor, täielik analüüs jadaprotsessina, täielik analüüs paralleelprotsessina.

Figure 1. Modifications of a Rock-Eval 6 instrument and the characteristics estimated [3]





**Joonis 2.** Näide Rock-Eval 6 standardseadmega saadud graafikutest parameetrite sõltuvuse kohta analüüsi kestusest (min): a – orgaanilised ühendid pürolüüsil; b – CO pürolüüsil; c – CO<sub>2</sub> – pürolüüsil; d – CO põletamisel; e – CO<sub>2</sub> põletamisel; f – CO ja CO<sub>2</sub> põletamisel. **Figure 2.** An example of the plots of parameters versus time obtained using a standard Rock-Eval 6 instrument [3]

Otseselt mõõdetavatest suurustest arvutatavad karakteristikud:

PC – pürolüüsiv orgaaniline süsinik %;

RC – jääksüsinik e poolkoksi jääv orgaaniline süsinik %;

TOC – summaarne orgaaniline süsinik PC + RC %;

PI – (production index) evolutsiooniindeks (autori ettepanekul) S1/(S1+S2), mis iseloomustab orgaanilise aine evolutsiooni taset;

HI – vesinikuindeks 100S2/TOC;

OI – hapnikuindeks 100S3/TOC;

BI – bituumeniindeks 100S1/TOC.

### Õlipotentsiaali hindamine

Käesolevas töös hinnati kukersiitpõlevkivi, diktüoneemakilda, turba ning viie biomassiproovi (männisaepuru, männikoor, kuuseoksad, paju ja pilliroog) õlipotentsiaali. Kasutatud lähteained olid kuivatatud toatemperatuuril ning peenestatud desintegraatorveskis (tabel 1). Katsetulemused saadi RE 6 (klassikaline + IP detektor) seadmel Kopenhaagenis Taani ja Gröönimaa Geoloogiakeskuses (*Geological Survey of Denmark and Greenland*). Uuritud proovide RE karakteristikute vahelisi matemaatilisi seoseid ja võimalust modelleerida klassikalise RE 6 andmete alusel pürolüüsi kineetikat tutvustatakse artiklites [5, 6]. Siin tuuakse andmetetötluse see osa,

mis näitab meetodi rakendatavust kütusekeemias.

Käesolevas töös RE 6 instrumendiga määratud karakteristikud on toodud joonistel 3 a ja b ning 4 a–f. Et saavutada näitlikumat ja paremini võrreldavat materjaliesitust, on proovid igal joonisel esitatud karakteristikute suurenemise järjekorras. Konkreetse proovi tähistus kõigil joonistel on sama. Sealjuures on tähistustele püütud anda kergesti jälgitavat loogilist vormistust. Nii on põlevmaavarad kujutatud ühevärvilistena: kukersiit kui süsinikurikkaim – must, diktüoneemakilt kui süsinikuvaesim – valge ja turvas – hall. Biomassiproovide struktuur on kujutatud järgmiselt: pilliroog – vertikaalsed triibud, paju – vertikaalne hall silinder, kuuseoksad – kaldjooned, männisaepuru – heledad

räitsakad ja männikoor – osaliselt kattuvad väikesed hallid horisontaalsed kolmnurgad.

Orgaanilise süsiniku sisaldus (TOC) on uuritud proovidest madalaim Eesti põlevkivides ning kõige kõrgem turbas. Süsinikusisaldus biomassiproovides jääb nende vahele ja suureneb reas pilliroog < paju < kuuseoksad < männisaepuru < männikoor vahemikus 37,6–44,7 % (joonis 3 a).

Pürolüüsitava süsiniku protsent (PC) ei korreleeru TOC-ga. Kui diktüoneemakilda PC (3,93 %) on analoogselt TOC-ga kõige madalam, siis kukersiidi PC (30,5 %) ületab tunduvalt teiste uuritud proovide PC väärtust. Kõige suurema TOC-ga turbal on aga PC väärtus teiseks kõige madalam (10,4 %) (joonis 3mb).

S1 näitab temperatuuril 300 °C lenduvate HC tühist osa Eesti põlevkivides (ligi 1 mg/g). Kui kivimite puhul iseloomustab suur S1 väärtus reeglina suurt vaba HC sisaldust (iseloomulik õlilüüvadete või õliga reostunud pinnasle), siis biomassi puhul on suur väärtus tingitud eelkõige selle makromolekuli nõrkade hapniksidemete katkemisest (joonis 4 a).

S2 väärtust nimetatakse ka õlipotentsiaaliks (*petroleum potential*). See on kukersiidil oluliselt suurem (366 mg/g) ja diktüoneemakildal oluliselt väiksem (46,2 mg/g) kui teistel proovidel (98–183 mg/g) (joonis 4 b). Sealjuures on proovide järjestus analoogne joonisel 3 b toodud PC väärtuste järjestusega.

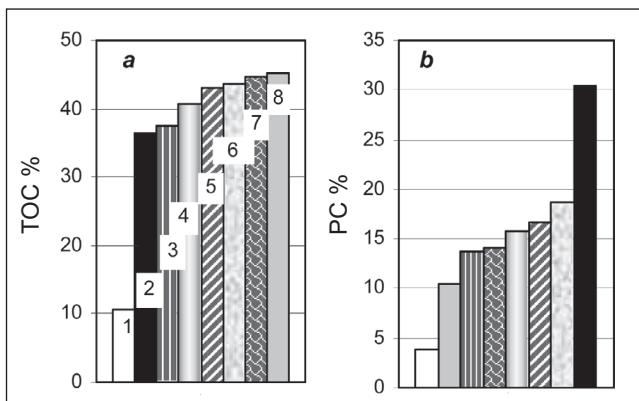
S3 väärtused kujutavad pürolüüsil hapniksidemete katkemisel eralduva CO<sub>2</sub> kogust (joonis 4 c). Nagu võis oodata, on need kogused kui ka järjestus sarnane joonisel 4 a toodud S1 väärtustega. Ainult turba puhul, mille kompaktsama süsinikstruktuuri tõttu jääb palju süsinikku poolkoksi (vt joonis 3), on kergesti lenduva HC kogus oluliselt väiksem kui pürolüüsil eralduv CO<sub>2</sub> kogus.

RE analüüsil saadud S2 maksimumile vastavat pürolüüsitemperatuuri

**Tabel.** Lähteainete iseloomustus %.

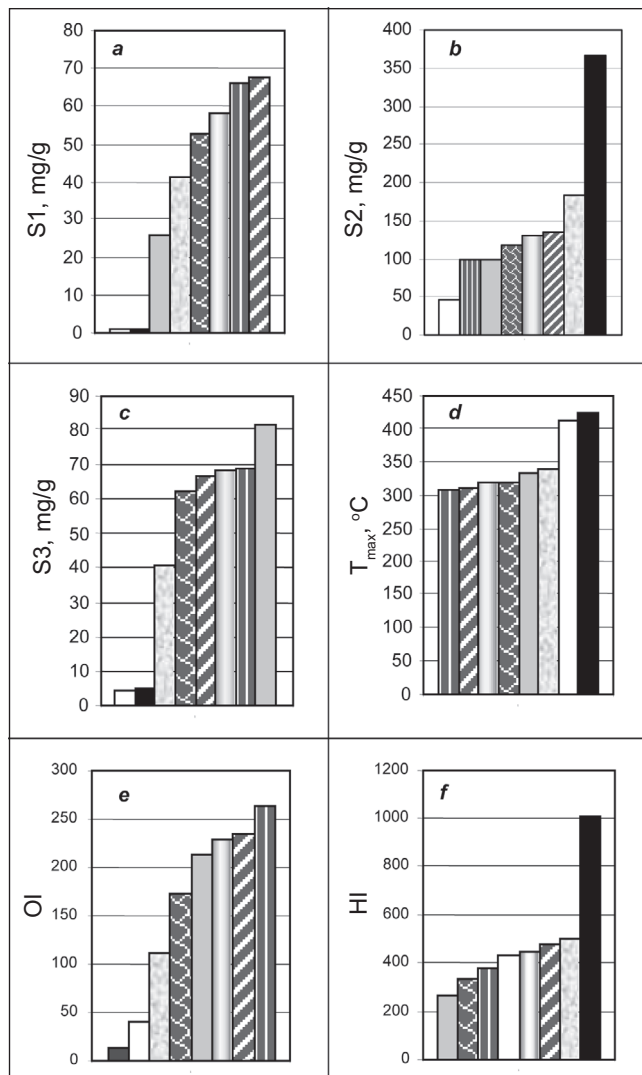
**Table.** Characteristics of initial samples, %

Proov. Sample	W <sup>a</sup>	A <sup>d</sup>	(CO <sub>2</sub> ) <sub>min</sub>	OA. OM
Kukersiit. Kukersite	0,6	37,2	12,8	50,5
Diktüoneemakilt. Dictyonema shale	1,4	81,2	0	16,0
Turvas. Peat	12,9	6,8	0	93,2
Pilliroog. Reed	7,5	3,0	0	97,0
Paju. Willow	7,2	1,6	0	98,4
Männisaepuru. Pine sawdust	9,1	0,4	0	99,6
Männikoor. Pine bark	8,8	2,1	0	97,9
Kuuseoksad. Spruce branches	7,9	3,5	0	96,5



**Joonis 3.** Summaarse orgaanilise süsiniku (a) ja pürolüüsitava orgaanilise süsiniku (b) sisaldus uuritud proovides: 1 – diktüoneemakilt; 2 – kukersiit; 3 – pilliroog; 4 – paju; 5 – kuuseoksad; 6 – männisaepuru; 7 – männikoore; 8 – turvas.

**Figure 3.** The total content of organic carbon (a) and pyrolysable carbon content (b) of the samples studied: 1 – Dictyonema shale, 2 – Kukersite, 3 – reed, 4 – willow, 5 – spruce branches, 6 – pine sawdust, 7 – pine bark, 8 – peat



**Joonis 4.** Uuritud proovide (tähistust vt joonisel 3) Rock-Evali karakteristikud (a–f).

**Figure 4.** The Rock-Eval characteristics (a–f) of the samples studied (sample patterns see Figure 3)

$T_{max}$  loetakse kivimite vanuse ja porsumisastme indikaatoriks. Seaduspäraselt on joonisel 4 d toodud proovidest kõige kõrgemad  $T_{max}$  väärtused põlevkividel (423 ja 411 °C) ning kõige madalamad pillirool, kuuseokstel, pajul ja männikoorel (308–319 °C). Sealjuures reastuvad proovid  $T_{max}$  järgi rangelt vastupidi joonisel 4 e esitatud hapnikuindeksi kasvule.

HI väärtused kinnitavad, et ligi kolmveerand sajandit Eestis õlitootmiseks kasutatud kukersiidi orgaaniline aine (proovis sisalduva orgaanilise süsiniku suhtes) on konkurentitult parim HC allikas (joonis 4 f). Üle kahe korra madalama õlipotentsiaaliga on puidutööstuse jäägid – männisaepuru, kuuseoksad ja paju. Viimasele on HI järgi lähedane diktüoneemakilt. Hoolimata suurest kasutamata varust maa-põues, jääb diktüoneemakilda õlipotentsiaal tema mineraalne kõrge sisalduse tõttu (tabel 1, joonis 4 b) väheperspektiivseks isegi võrreldes madalate HI väärustega (376–260) pilliroo, männikoore ja turbaga. Viimaste eelis põlevkivide ees on väga väike mineraalosa sisaldus.

### Tänuavaldus

Autor tänab Taani ja Gröönimaa Geoloogiakeskuse vanemteadurit Jørgen A. Bojesen Koefoed ning TTÜ põlevkivi instituudi teadurit Kristjan Kruusementi ja Vilja Palu katseandmete eest ning Sihtasutust Eesti Teadusfond töö toetamise eest grantidega nr 5357 ja 5360.

### Kirjandus

Espalité, J., Laporte, J. L., Madec, M., Marquis F., Leplat, P., Paulet, J., Boutefeu, A. Méthode rapide de caractérisation des roches mères, de leur potential pétrolier et de leur degré d'évolution. – Revue de l'Institut Français du Pétrole, 1977, 32, 23–42.

Behar, F., Beaumont, V., De, B., Penteadó, H. L. Rock-Eval 6 technology: performance and development – Oil & Gas Science and Technology. Rev. IFP, 2001, 56, 111–134.

Rock-Eval 6. User's Guide // <http://www.vinci-technologies.com>. Lafargue, E., Marquis, F., Pillot, D. Rock-Eval application in hydrocarbon exploration, production, and soil contamination studies. – Revue de l'Institut Français du Pétrole, 1998, 53, 421–437.

Johannes, I., Kruusement, K., Palu, V., Veski, R. Evaluation of oil potential of Estonian oil shales and biomass by Rock-Eval data. – Oil Shale, 2006 (kirjastamisel).

Johannes, I., Kruusement, K., Veski, R. Characterisation of pyrolysis kinetics of oil shales and biomass by classic Rock-Eval data. – Oil Shale, 2006 (kirjastamisel).



Ots, A.

**Põlevkivi põletustehnika.**

Tallinn, 2004. 768 lk.

Raamatusse on koondatud pikaajaliste teoreetiliste ja katsete uuringute üldistatud tulemused. Suur osa uuringutest on läbi viidud otseselt tööstus-seadmetes. Raamatus antakse ülevaade põlevkivist kui kütusest, selle põletamisest, s.h peenendamist, põlemisest, tuha moodustumisest ja omadustest, kolde ja konvektiivküttepinnast saastumisest, soojusülekandest, metalli kõrgetemperatuursest korrosioonist, väliskeskkonda mõjutavate põlemissaaduste tekkest jm.

# Põlevkivi ja kummijäätmete termiline töötlemine tahke soojuskandjaga utteseadmes

Vahur Oja, Alfred Elenurm, Ilme Rohtla  
TTÜ keemiatehnika instituut

Tahkekütuste termilisel töötlemisel utmisrežiimil temperatuuripiirkonnas 480–500 °C moodustuvad lenduvate lagunemissaadustena õli, gaas ja pürogeeniline vesi, mille kogus ja keemiline iseloom sõltub kütuse orgaanilise aine (OA) keemilisest koostisest, aga ka töödeldava tahkekütuse läbikuumutamise kiirusest ja moodustunud aurugaasisegu viibimisajast lagundamistemperatuuri piirkonnas.

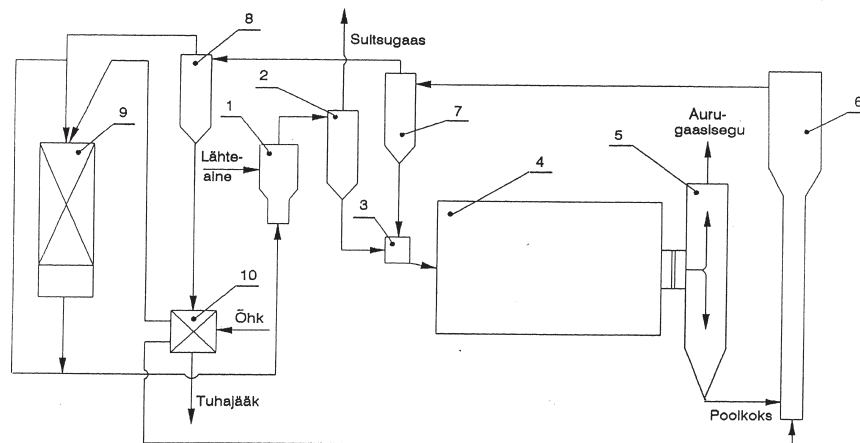
Oluline tegur lenduvate uttesaaduste moodustumisel tahkekütuse termilisel lagunemisel on kütuse OA vesiniku ja süsiniku sisaldus ja suhe. Mida suurem on suhe H:C, seda lähedasem on tahkekütuse orgaaniline osa oma koostise poolest naftale ning seda suurem on õli saagis kütuse OA-st termilisel lagunemisel.

Tahkekütuse termiline töötlemine tahke soojuskandja meetodil põhineb ülikiirel soojusülekanDEL kõrge temperatuuriga polüdispersselt peeneteraliselt tuhksuojuskandjalt lagundatavale peenestatud tahkekütusele. Sõltuvalt töödeldava tahkekütuse granulomeetrisest koostisest, soojusülekanDETegurist ja soojusjuhtivusest toimub soojuse ülekandmine suures osas tingimustes, kus peenestatud kütuseosakeses peaaegu täielikult puudub temperatuurigradient [1]. See tagab kütuseosakese ühtlase ülikiire läbikuumutamise.

Tehnoloogiline protsess tahke soojuskandjaga utteseadmes toimub kolmes üksteisele järgnevas etapis:

- 1) seadmesse antava põlevkivi kuivatamine ja eelkuumutamine kuumade suitsugaaside voolust;
- 2) kuivatatud põlevkivi termiline lagundamine segunemisel kuumade tuhksuojuskandjaga reaktoris koos poolkoksi tekkega;
- 3) poolkoksi ja järele jäänud soojuskandja segu põletamine soojuskandja saamiseks ning selle üleskuumutamiseks.

Peenestatud < 25 mm põlevkivi (joonis) suunatakse kuivatisse 1, kus kuumade suitsugaasi (700–750 °C) voolust toimub põlevkivist niiskuse eraldamine ja põlevkivi eelkuumutamine temperatuurini 150–160 °C. Kuivatatud põlevkivi lahu-



Joonis. Tahke soojuskandjaga utteseadme skeem.

**Figure.** The oil shale retorting unit with solid heat carrier: 1 – dryer; 2 – dry shale cyclone; 3 – mixer; 4 – rotary reactor drum; 5 – dust separator; 6 – heat regeneration furnace; 7 – heat-carrier cyclone; 8 – ash cyclone; 9 – waste heat boiler; 10 – ash exchanger

tatakse tsüklonis 2 suitsugaaside voolust ning suunatakse segistisse 3, kus üks osa põlevkivi segatakse 1,8–2,0 osa kuumade (750–800 °C) soojuskandjaga. Saadud segu suunatakse pöörlevasse trummelreaktorisse 4, kus temperatuuril 450–480 °C toimub 15–20 min kestel põlevkivis sisalduva OA lagunemine vedelateks ja gaasilisteks uttesaadusteks.

Põlevkiviosakeste ja soojuskandja peeneteralisus ja suur eripind loovad tingimused heaks segunemiseks ning intensiivseks soojusülekanDEKS soojuskandjalt põlevkivile.

Reaktoris moodustunud lenduvad uttesaadused lahutatakse tahke uttejäagi ja soojuskandja segust separaatoris 5, puhastatakse lendtolmust separaatoris 5 paiknevates tsüklonites ning suunatakse kondensatsioonüsteemi, kus mitmeastmelistes jahutites-kondensaatorites lahutatakse lenduvatest uttesaadustest erinevate keemipiiridega õlifraktsioonid ja uttegaas.

Poolkoksi ja soojuskandja segu juhitakse separaatorist 5 tehnoloogilisse koldesse 6. Uttejäagi (poolkoksi ja soojuskandja segu) põlemissoojus 1,05–1,25 MJ/kg on küllaldane katmaks seadmesse antava põlevkivi termiliseks lagundamiseks vajaliku soojuskandja koguse üleskuumutamiseks nõutava temperatuurini.

Tehnoloogilises koldes moodustunud tuhajääk juhitakse koos suitsugaasidega läbi tsüklonite süsteemi, kus tsüklonis 7 eraldatakse suitsugaasist suhteliselt suuremateralise granulomeetriselise

koostisega tuhk, mis suunatakse läbi segisti 3 koos lagundatava põlevkiviga reaktoris 4. Põletamisel saadud tuha ülejääk lahutatakse tuhatsüklonis 8. Suitsugaasides ja tuhas sisalduvat jääksuojust kasutatakse soojusvahetajates 9 ja 10. Enne välisõhku laskmist puhastatakse suitsugaasid elektrifiltri abil lendtolmust.

Õli saagis kukersiitpõlevkivi utmisel tahke soojuskandjaga utteseadmes ulatub 53–54 %-ni põlevkivi OA-st. Uttegaasi saagis on 17–18 %, pürogeenilist vett tekib 6–8 %. Õlist ja uttegaasist saadav soojusenergia moodustab 76–78 % põlevkivi põlemisel saadavast kütteväärtusest.

Kukersiitpõlevkivi termilisel lagundamisel tahke soojuskandjaga seadmes moodustuvatele vedelatele ja gaasilistele uttesaadustele on iseloomulik suhteliselt kõrge küllastumata süsivesinike sisaldus. Summaarse õli elemendikoostis on tabelis 1.

Tabel 1. Õli elemendikoostis  
Table 1. The elemental composition of oil

Element	%
C	82,35
H	9,98
S	0,70
N	0,25
Cl	0,07
O*	6,65
Kokku.	100,00
Total	

\* Arvutatud vahest. By difference.

Põhimass õli heteroatomide sisaldavaid ühendeid on fenoolid ja neutraalsed hapnikühendid.

Uttegaas sisaldab eteeni, propeeni ja teisi nende küllastumata homologe keskmiselt 33–35 mahuprotsenti, metaani, etaani jt parafiinseid süsivesinikke 35–37 mahuprotsenti. Uttegaasi põlemissoojus on seejuures üle 42 MJ/m<sup>3</sup> (>10 000 kcal/m<sup>3</sup>).

Tahke soojuskandjaga termilise töötlemise meetodit on võimalik rakendada ka mitmesuguste tööstuslike jäätmete, sealhulgas kummijäätmete, näiteks kulunud autorehvide utiliseerimiseks. Kummijäätmetes sisalduv potentsiaalne soojusenergia (ligikaudu 32 MJ/kg) on võrreldav kõrgekvaliteetse söe põlemissoojusega.

Tehniliselt ja keskkonnakaitse nõudeid arvestades on võimalik kummijäätmeid komplekselt utiliseerida tahke soojuskandjaga utteseadmes töödeldes peenestatud kummijäätmeid segus põlevkiviga. Kummijäätmete termilisel lagunemisel seadme reaktoris järele jäänud poolkoks sisalduv potentsiaalne soojusenergia ei lähe seejuures kaotsi, vaid kasutatakse ära tehnoloogilises protsessis soojuskandja üleskuumutamiseks ning seadmeist väljub tehnoloogilises koldes läbipõlenud tuhk.

Laboratoorsetel utmiskatsetel, samuti ka tööstuslikust tahke soojuskandjaga utteseadmest võetud õliproovide analüüsil saadud tulemustest nähtub, et kummi utteõli sisaldab võrreldes põlevkiviõliga rohkem kergemaid fraktsioone, mille sisaldus segus põlevkiviõliga vähendab utmisel saadava summaarse õli viskoossust.

**Peenestatud autorehvide utmine standardses alumiiniumretordis**

Katseteks võetud kummipuru tuhasus A<sup>d</sup> oli 3,32 %, väävlisisaldus S<sup>d</sup> 1,23 %. Utmisel tekkis õli 52,3 %, vähe gaasi ja palju tahket OA-rikast koksi (tabel 2).

**Tabel 2.** Uttesaaduste saagised kummimassist ja õli iseloomustus.

**Table 2.** Products obtained by rubber semi-coking and the characteristics of oil obtained

Saadus ja selle iseloomustus. The product and the characteristics of oil	
Õli. Oil, %	52,3
Pürogeeniline vesi. Pyrogenetic water, %	1,4
Poolkoks. Semi-coke, %	39,8
Gaas. Gas, %	6,5
Kokku. Total, %	100,0
Õli. Oil	
Tihedus. Density d <sup>20</sup> <sub>4</sub> , g/cm <sup>3</sup>	0,9277
S %	0,82
Õli fenoolid. Oil phenols, %	2,7
Kinemaatiline viskoossus. Kinematic viscosity (20 °C), cSt	5,95
Leekpunkt. Flash point, °C in closed cup	+7
Hangumistemperatuur. Pourpoint, °C	-27,5

**Tabel 3.** Väavli jagunemine põlevkivi ja põlevkivi-kummi segu termilisel töötlemisel tahke soojuskandjaga utteseadmes (kummit 10,9 %).

**Table 3.** Distribution of sulphur in oil shale and an oil shale-rubber mixture from thermal processing in the semi-coking unit with solid heat carrier (rubber 10.9 %)

Saadus. Product	Põlevkivi. Oil shale		Põlevkivi-kummi segu. Oil shale-rubber mixture	
	Sisaldus. Content	Osa-tähtsus. Share, %	Sisaldus. Content	Osa-tähtsus. Share, %
Raskeõli. Heavy oil S, %	0,61	2,37	0,53	2,42
Keskõli. Middle oil S, %	0,75	1,96	0,64	1,96
Gaasiturbiinkütus. Gas turbine fuel S, %	0,80	0,43	0,75	0,47
Bensiinifraktsioon. Petrol fraction S, %	0,90	1,76	0,79	1,82
Uttegaas. Semi-coking gas H <sub>2</sub> S mahu(vol)%	4,5	15,41	3,85	11,06
Tuhajääk. Ash residue S <sup>d</sup> , %	1,86	75,41	1,59	80,23
Suitsugaas. Combustion gas SO <sub>2</sub> mahu(vol)%	0,031	2,37	0,026	2,29
Kokku. Total, %		99,71		100,25

Kummi utteõli koostis erineb põlevkiviõlist üle kümne korra madalama fenoolsete ühendite sisalduse (tabel 2) ja samuti madala benso(a)pireeni kui kantserogeense indikaatori sisalduse poolest.

Põlevkiviga protsessi viidud karbonaatne anorgaaniline osa toimib sõltuvalt töötlemisrežiimist tuhksuojuskandja ettevalmistamisel tehnoloogilises koldes happelise iseloomuga väavli- ja klooriühendeid siduva komponendina.

Väavli jagunemine utmisel (tabel 3) sõltub temperatuurirežiimist poolkoksi põletamisel tehnoloogilises koldes, samuti ka koldeprotsessi liigõhutegurist. Kõrgema koldetemperatuuri (üle 800 °C) juures laguneb tahkes uttejäätis sisalduv CaCO<sub>3</sub>. Tekkinud vaba kaltsiumoksiid soojuskandja koostises muudab ta keemiliselt aktiivseks happeliste ühendite, sealhulgas divesiniksulfiidi (H<sub>2</sub>S), vääveldioksiidi ja fenoolsete ühendite suhtes.

Termilisel lagunemisel tekkinud divesiniksulfiid seotakse reaktoris kemisorptsiooni teel kaltsiumsulfiidina (CaS) tahke uttejäätis koostisse.

Õlisse mineva üldväavli suhtes toimib soojuskandja üldiselt vähema aktiivsusega. Samas aga on täheldatud, et õli aktiivsete, s.o vaskplaati korrodeerivate väavliühendite eemaldamine õli koostisest toimub siis, kui soojuskandja regenereerimisel tõstetakse temperatuuri koldes üle 780 °C.

Septembris 1996 viidi ÜRO Baseli Konventsiooni sekretariaadi ülesandel Kanada teadlaste osavõtul läbi uuring jäätmete taaskasutamise võimaluste kohta Narva Õliteses. Uuringu põhjal jõuti järeldusele, et kummijäätmete utiliseerimine segus peenpõlevkiviga tahke soojuskandjaga utteseadmes ei avalda olulist mõju keskkonnale võrreldes üksnes põlevkivi termilise töötlemisega.

Ühisuuringu ettekandes soovitati süvendada õhuemissiooni monitooringut, samuti uurida tuhaärrastussüsteemi-

ga kaasnevaid keskkonnaprobleeme. Märkigi, et käsitletud tahkekütuse termilise töötlemise seade, mille abil on võimalik taaskasutada termilise töötlemise protsessis tööstuslikke jäätmeid koos põlevkiviga on unikaalne ning on vajalik jätkata sellise seadme toetamist, arendamist ja kasutamist [2].

Eestis on õli tööstusliku tootmise kogemus põlevkivi-rehvi segust olemas Narva Õliteses, kus majandusaastal 1999/2000 saadi 8035 t peenestatud kummijäätmetest 2491 t õli ja 562 000 m<sup>3</sup> gaasi ning kasutati sellele lisaks teisi orgaanilisi jäätmeid, millest saadi 740 t õli ja 35 000 m<sup>3</sup> gaasi [3]. Kummijäätmete pürolüüsi kogemus põlevkivi-gaasigeneraatoris on ka Kohtla-Järvel [4]. Kui lisada juurde võimalus kasutada kummijäätmeid kütusena ettevõttes Kunda Nordic Tsement, peaks olema Eestis tekkivate kummijäätmete kasutamise küsimus lõplikult lahendatud. Seda juhul, kui suudetakse lahendada kogumise ja purustamise probleemid ning luuakse vajalikud majanduslikud ja organisatsioonilised eeltingimused, mis motiveeriksid kõik selles protsessis osalejaid.

**Kirjandus**

1. Чуханов Ч. Ф. Основы теории высокоинтенсивного процесса термической переработки топлив и пути управления качеством получаемых продуктов. – Изв АН СССР. Отделение техн наук. 1954, 8, 7–22.
2. United Nations Environment Programme. Case study on the recovery of hazardous wastes in Estonia at an oil shale distillation unit in Narva. Eleventh session. Manchester, 9–13 September 1996. 70 p.
3. Estonian Energy 1991–2000. Ministry of Economic Affairs. Tallinn, 2001. 86 pp.
4. Joonas, R., Jefimov, V., Pulemjotov, I. Doilov, S. Waste tires as raw material for producing alternative liquid fuel. – Oil Shale. 1997, 14, 1, 67–75.

# Plastjätmete vesikonversioon



Laine Tiikma, Vilja Palu  
TTÜ põlevkivi instituut

Plastjätmed koos vanarehvidega moodustavad olulise osa olmeprügist. Plastide utiliseerimisviise on palju (taaskasutamine plastina, ladestamine, põletamine, pürolüüs), sobivaima utiliseerimise tehnoloogia valikul tuleks lähtuda lagusaaduste koostisest ja nende perspektiivsususest kemikaalide või vedelkütuste tootmiseks. Mootorikütuste korral on sobivamad sirge ja hargnenud ahelaga ning monotsükliilised küllastunud süsivesinikud, hapnikuühendid on ebasoovitavad koostisosad. Klooriühendid ei sobi vedelkütuste koostisesse. Kaksiksidemetega ühendid muudavad kütuse keemiliselt ebastabiilseks. Plastjätmete pürolüüsil vedelkütuseks saab kahjuks lähtuda vaid plastide segust, kuna nende eristamine on võimalik enamasti toote liigi või ka tootele kantud plasti tähise järgi. Markeerimata plasti sorteerimine nõuaks erianalüüside tegemist, mis pole majanduslikult põhjendatud.

Plastide pürolüüsil hakitakse polümeer väiksemateks molekulideks, mis sisaldavad kaksiksidemeid ja hargnenud ahelaid. Plastide lagunemist kiirendab vabadeks radikaalideks lagunevate ühendite (asoühendid autorehvide puhul) või plasti pundumist soodustavate lahustite, näiteks tetraliini lisamine.

Plastjätmete segu töötlemisel tuleks esimeses etapis elimineerida vedelkütuste koostisesse ebasobivad heteroatomid ja saadud jääk suunata edasisele pürolüüsile.

Üks tehnoloogilisi lahendusi on astmeline pürolüüs erinevatel temperatuuridel (tabel 1), mis põhineb plastide kuni kaks korda erineval lagunemisenergial.

Madalamal temperatuuril lagunevad plastide väiksema aktivatsioonienergiaga sidemed. Toodud tabeli põhjal on võimalik esimesel astmel eraldada heteroatomitest ainult kloori. Hapnikku ja lämmastikku sisaldavate plastide (PET, kapron) lagunemisenergia on lähedane PS ja PVC süsivesinikosa lagunemisenergiale. Pealegi laguneb näiteks PE ja PS segu isegi madalamal temperatuuril kui kapron ja PET. Seega on pürolüüsi-temperatuuri astmelise tõstmise käigus võimalik vaid osaliselt eemaldada hapnikku, kloori ja lämmastikku.

Sobivam tee plastisegust ebasoovitavate lagusaaduste eraldamiseks on lagundamine reagentide toimel (vesi, glükoolid, happed). Paljud plastid lagunevad kõrgel temperatuuril (400–500 °C) atmosfäärirõhul veeauru toimel. Hüdrolüüsile on tundlikud atsetaal-, amiid-, ester- ja eetersidemeid sisaldavad polümeerid. Hüdrolüütiline destruktsioon toimub funktsionaalsete rühmade kohalt. Hüdrolüüsi soodustab hapete ja aluste lisamine. Hüdrolüütilisel destruktsioonil lagunevad segus olevad polüestrid (nt PET, polükarbonaadid) ja polüamiidid (nt kapron, nailon), süsiniksidemetega plastid mitte. Hüdrolüüsisaadused on heteroatomeid sisaldavate plastide lähtemonomeerid (kahealuselised happed ja alkoholid, diamiinid jt), mis lähevad vette ja on sealt eraldatavad ning kasutatavad plastide sünteesil lähtematerjalina.

Hüdrolüüsiga analoogiliselt lagunevad plastid veega superkriitilistel tingimustel (374,2 °C, 220,5 atm). Autorehvidest saadi [2] superkriitilise veega õli 44 % lähteainest. Vesikonversiooni õli saagisele mõjus soodsalt NaOH lisamine, rehvide lagunemisel (>370 °C, 30 min) saadi näiteks põhiliselt küllastunud alifaatseid süsivesinikke, järele jäi rehvi koostisosa tahm. Samas töös selgitati, et rehvide koostises olev väävel desaktiveerib katalüsaatori MnO<sub>2</sub>-Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> toime.

Katsed polüteeniga [3] kinnitasid teoreetilisi oletusi, et PE vesikonversiooni saadused sarnanevad saagiselt ja koostiselt pürolüüsi omadega, erinedes vaid suurema küllastusastme poolest tänu veest eralduva vesiniku liitumisele.

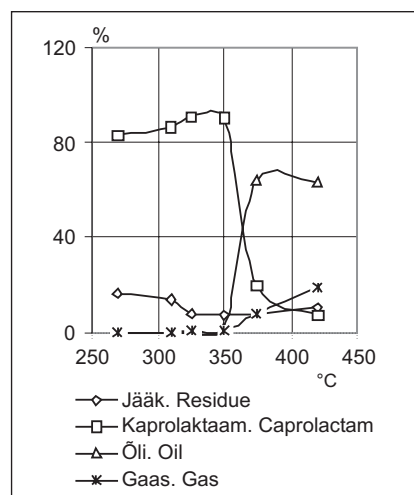
PET lagunes juba 265 °C juures [4, 5], st allpool vee kriitilist temperatuuri.

**Tabel 1.** Plastide lagunemise aktivatsioonienergia kJ/mol [1].

**Table 1.** Activation energy of plastics destruction, kJ/mol [1]

Plast. Plastics*	kJ/mol
PVC (1. aste: HCl eraldumine)	136
PVC (2. aste)	217
PS	172
Kapron	211
PET	214
PP	220
PE	268
PE/PS (1:1)	166

\* PVC – polüvinüülkloriid. Polyvinylchloride; PS – polüstüreen. Polystyrene; Kapron. Caprone; PET – polüetüleen-tereftalaat. Polyethylene terephthalate; PP – polüpropeen. Polypropylene; PE – polüteen. Polyethylene.



**Joonis.** Kapronvõrgu lagusaaduste saagised sõltuvalt vesikonversiooni temperatuurist % lähteainest.

**Figure.** Dependence of the yield of destruction products of caprone net on the temperature of water conversion, %

Vesikonversioonil superkriitilistel tingimustel saadi 12,5 minutiga tereftaalhapet 91 % teoreetiliselt võimalikust.

Tööstuses kasutatav polüamiide (nailon, kapron) sisaldavate jätmete (nt vaipade) lagundamine nn Zimmer AG protsessis toimub veeauruga fosforhappe juuresolekul [6]. See menetlus nõuab teiste polümeerse materjalide eemaldamist enne töötlemist, tülikaks osutus ka fosforhappe soolade eemaldamine polüamiidi lagusaadustest. Nailoni lagunemine kiirenes temperatuuri ja rõhu tõusuga; leeliselise katalüsaatori NaOH/KOH lisamine langetas destruktsiooniks vajalikku energiat ja temperatuuri; saadi nailon-6 (kaproni) lähtemonomeer kaprolaktaam puhtusastmega 85–99 % [7]. Allpool kriitilist temperatuuri läbi viidud destruktsioon võimaldas saada puhtaid monomeere, mis temperatuuri tõstes hakkasid lagunema. Nailon-66 täielik vesikonversioon monomeeriks superkriitilistel tingimustel toimus 30 min jooksul [8].

TTÜ põlevkivi instituudis tehti erinevate plastjätmete vesikonversioon autoklaavis (20 või 500 cm<sup>3</sup>) superkriitilistel tingimustel temperatuuril 380 °C, kestusega 4 tundi, plasti ja vee massisuhtega 1:3 (tabel 2).

PET-i lagunemisel tekkisid valged vees, benseenis, tetrahüdrofuraanis ja atsetoonis lahustumatud tereftaalhappe kristallid, mis sublimeerusid autoklaavi seintele.

Polükarbonaadi lagunemisel saadi sellele polümeerile iseloomulikult palju CO<sub>2</sub> ja 36 % vesifaasi pinnale kihistuvat õli, mis õhekihikromatograafia alusel

**Tabel 2.** Plastide lagusaaduste saagised vesikonversioonil superkriitilistel tingimustel % lähteainest.**Table 2.** The yield of destruction products of plastics by supercritical water, % of initial plastic

Saadus. Product	PET	Polükarbonaat. Polycarbonate	PVC	Kapron. Caprone	Rehvid. Tyres
Gaas. Gas	12,12*	11,34*	13,83*	5,85*	17,00**
Benseenis lahustuv õli. Benzene soluble oil	8,70	72,86	4,47	15,39	43,50
Tetrahydrofuraanis lahustuv õli. Tetrahydrofurane soluble oil	0	1,00	17,14	16,63	Ei määratud
Atsetoonis lahustuv õli. Acetone soluble oil	0,14	0	0	2,01	0,70
Tahke jääk. Solid residue	74,35***	5,41	43,62	60,12	33,24
Vees lahustuvad ühendid. Water soluble compounds	4,69**	9,39**	20,94**	0**	5,56

\* Määrati kinnise ja avatud autoklaavi massivahest. Calculated as a difference between the mass of a closed and an open autoclave.

\*\* Määrati bilansivahest. Calculated from the balance difference.

\*\*\* Tereftaalhappe kristallid koos tahke jäägiga. Terephthalic acid crystals with solid residue.

koosnes põhiliselt heteroühenditest (75 %), mono- ja polüaromaatseid süsivesinikke oli vastavalt 2,2 ja 12,3 % ning alifaatseid süsivesinikke 10,5 %. PVC (plastifikaatori sisaldus 44 %) lagunemisel tekkis suur kogus HCl, mis jäi vesifaasi, kuna on teada, et plastifitseerimata PVC-st tekib seda 58,3 %.

Kapronist vees lahustuvat kaprolaktaami ei tekkinud, saadi vees lahustumatu õli ja 60 % tahket jääki. On huvitav märkida, et rehvide vesikonversioon valitud tingimustel (380 °C, 4 h) andis sama palju õli kui seda tekkis 400 °C juures 30 min jooksul [3], mis näitab, et temperatuur mõjutab protsessi oluliselt kui kestus. Samas võib oletada, et tekkinud õlid on erineva koostisega. Neljatunnise vesikonversiooni õli sisaldas vaid 22 % heteroühendeid, üle 50 % õlist moodustasid polüaromaatsed süsivesinikud, alifaatseid süsivesinike oli 20 %.

Tulemuste põhjal võib öelda, et enam õli tekkis polükarbonaadist ja rehvidest. Suur tahke jäägi ja tetrahydrofuraanis lahustuva õli (asfalteenid) saagis kapronist ja PVC-st viitavad sellele, et nii pikk vesikonversiooni kestus ei ole õigustatud ei monomeeri ega õli saamise seisukohast.

Uuriti vanade kapronist kalavõrkude vesikonversiooniga utiliseerimise ja kaproni lähtemonomeeri kaprolaktaami saamise võimalust sõltuvalt töötlemistingimustest. Eestis utiliseeritavate kalavõrkude kogus ei ole suur – Eesti Kalurite Liidu andmeil umbes 50 t aastas. Katsed

viidi läbi erinevatel temperatuuridel ja kestusel, kaproni ja vee massisuhtel 1:2. Gaasi kogus määrati kinnise ja avatud autoklaavi massi vahest, vesilahusesse jäi kaprolaktaam ja benseeniga pesti välja õli, vees ja benseenis mittelahunud osa oli tahke jääk. Lagusaaduste saagis sõltuvalt temperatuurist katsete põhjal optimaalseks osutunud kestusel (1,5 tundi) on toodud joonisel. Kaproni lagunemine monomeeriks toimub temperatuuril kuni 350 °C, kõrgemal temperatuuril tekib põhiliselt õli ja suureneb eralduva gaasi osa (joonis). Järelikult on kaproni lähtemonomeeri kaprolaktaami taastamiseks vaja kapronvõrgu vesikonversioon viia läbi temperatuuril kuni 350 °C.

Plastjäätmete segu utiliseerimine on otstarbekas teha kolmeastmelise protsessina: esimesel astmel lagundada madalal temperatuuril vesikonversiooni teel heteroatomideid sisaldavad plastid (PVC, polükarbonaat, kapron, polüetüleen-tereftalaat), kusjuures lagusaadused eralduvad vette (soolhape, kaprolaktaam) või sublimeeruvad (tereftaalhappe); teisel astmel lagundada kõrgemal temperatuuril pürolüüsi teel süsinikahelaga polümeerid õliks ning kolmandal astmel küllastada saadud õli küllastamata ühendid hüdromeenimise teel.

#### Kirjandus

1. Bockhorn, H., Hornung, A., Hornung, U. Stepwise pyrolysis for raw material recovery from plastic waste. – J. Anal.

and Appl. Pyrolysis, 1998, 46, 1–13.

2. Park, S., Gloyna, E. F. Statistical study of the liquefaction of used rubber tyre in supercritical water. – Fuel, 1997, 76, 11, 999–1003.

3. Su, X., Zhao, Y., Zhang, R., Bi, J. Investigation on degradation of polyethylene to oils in supercritical water. – Fuel Processing Technology, 2004, 85, 1249–1258.

4. Fang, Z., Smith, R. L. Jr, Inomata, H., Arai, K. Phase behavior and reaction of polyethylene terephthalate-water system at pressures up to 173 MPa and temperatures up to 490 °C. – J. Supercritical Fluids, 1999, 15, 3, 229–243.

5. Masuda, T., Miwa, Y., Tamagawa, A., Mukai, S. R., Hashimoto, K., Ikeda, Y. Degradation of waste poly(ethylene terephthalate) in a steam atmosphere to recover terephthalic acid and to minimize carbonaceous residue. – Polym. Deg. and Stab., 1997, 58, 3, 315–320.

6. A.G. Zimmer Caprolactam Recovery Process.

7. Bockhorn, H., Donner, S., Gernsbeck, M., Hornung, A., Hornung, U. Pyrolysis of polyamide 6 under catalytic conditions and its application to reutilization of carpets. – J. Anal. and Appl. Pyrol., 2001, 58/59, 79–94.

8. Meng, L., Zhang, Y., Huang, Y., Shibata, M., Yosomiya, R. Studies on the decomposition behavior of nylon-66 in supercritical water. – Polym. Deg. and Stab., 2004, 83, 389–393.

## Raamat: „Paul Kogerman ja tema aeg“ esitlus



3. detsembril 2004 esitleti Tallinna Tehnikaülikoolis raamatut “Paul Kogerman ja tema aeg” (koostanud Aili Kogerman, Teaduste Akadeemia Kirjastus, 2004. 283 lk), milles käsitleti Eesti põlevkivi-keemia alusepanija elu ja tegevust.

On 3<sup>rd</sup> December 2004 a book “Paul Kogerman and his time” (compiled by Aili Kogerman, Estonian Academy Publishers, 2004. 283 pp), treating of the life and activities of the founder of Estonian oil-shale chemistry, was presented at Tallinn University of Technology.

Foto Viivi Ahonen

# Kuivõrd peitub terviseohte turba kaevandamises ja kasutamises



*Hans Orru*  
Tartu Ülikooli tervishoiu instituut, Eesti Geoloogiakeskus, keskkonnatervise spetsialist

Töötervishoid ja inimeste tervis turbatööstuse sektoris on teemad, mis mõjutavad suhteid tootja, töötajate ja tootmispiirkonna elanikkonna vahel. Sel põhjusel on neile probleemidele üle maailma laialdaselt tähelepanu pööratud. Kuigi antud küsimust on ka Eestis tõstatatud, puudusid siiani selles vallas teaduslikud uuringud. 2005. aasta juunis kaitses autor (Orru, 2005) samal teemal Tartu Ülikooli tervishoiu instituudis magistrinäädust. Järgnevalt saadud tulemustest pikemalt.

Keskkonna kvaliteedi ja tervise vahelised seosed on rahvatervise seisukohalt väga olulised ja maailmas laialdaselt uuritud teemad. Probleem on tähtis ka turbatööstuse sektoris, kus Eestis töötab ligi 1300 inimest, neist 200 Tartu maakonnas. Turba tootmise ja kasutamise kaasnevatele tervisemõjudele on siiani vähe tähelepanu pööratud – uuringud on keskendunud eelkõige ökoloogilistele aspektidele (Joosten, Clark, 2003). Kütteturba kasutamise võib jagada viieks keskkonda mõjutavaks etapiks: 1) raba ettevalmistamine kaevandamiseks; 2) turba kaevandamine; 3) turba vedu; 4) soojusenergia tootmine ja 5) jäätmete ladustamine.

Turbatööstuse töötajad alluvad mitmele terviseohule (turbatolm, müra), kuid sellest tulenevaid terviseriske on Eestis vähe käsitletud. Turbatolmule alluvad nii tootmisprotsessiga seotud töötajad kui lähielanikkond. Turba veol alluvad ohule nii turba laadijad, vedajad kui katlamaja töötajad. Turba põletamisel tekib jällegi hulgaliselt saasteaineid, mis heidetakse elukoha lähedal õhku. Eestis on tõstatatud õhukvaliteedi tervisemõjude probleem, ent uuemad teaduslikud uuringud selles valdkonnas puuduvad. Käesolev artikkel keskendub turbakütte intensiivistumisel turbatööstuse töötajatele ja Tartu linna elanikele tekkivatele terviseriskidele. Ladestatud raskmetalle sisaldava turbatuha leostumisel võivad toksilised ained sattuda

omakorda toiduahelasse ja tekitada terviseohtu. Artiklis leiavad käsitlust turbatööstuse eri etappidel ja turbakütel moodustuva õhusaaste mõjul tekkida võivad terviseohud.

Seatud üleannete täitmiseks hinnati esimese sammuna turbatööstuse töötajate võimalikku allumist erinevatele terviseohtudele kvalitatiivselt kirjanduse andmeil. Turba kasutamise kaasnevate terviseriskide hindamiseks võeti turbaproovid Tartus kütteks kasutatavatest maardlatest ja võrreldi neid teiste maade kütteturbaga. Saadud andmete alusel arvutati turba põletamisel väljuvate saasteainete heitkogus; nende ainete hajuvuse modelleerimiseks kasutati programmi AEROPOL. Lisaks kasutati ECRHS II (*European Community Respiratory Health Survey*) projekti ja Tartu linnaõhu seire raames saadud mõõtmisi ning võrreldi neid teiste linnade õhu saasteainete sisaldusega ja saaduslikult sätestatud piirsisaldusega. Õhus leiduvate tahkete osakeste poolt põhjustatud võimaliku terviseriski hindamiseks kasutati Maailma Tervishoiuorganisatsiooni (WHO) väljatöötatud programmi AirQ 2.2.3.

## Turba kaevandamisel tekkivad terviseohud

Turba kaevandamisel avalduvaid terviseriske on uuritud põhiliselt suure turbatootmismahuga riikides Kanadas, Iirimaal, Rootsis ja Soomes. Kõige tolmuvarimateks töödeks on turba freesimine ja laadimine (Vartiainen jt, 1998). Juhul kui ei kasutata kaitsevahendeid, võib peentolm sügavamale hingamisteedesse tungides põhjustada tervisekahjustusi, näiteks diagnoositi ligi pooltel uuritud turbatööstuse töötajatel krooniline bronhiit (Cormier jt, 1990). Paljudel juhtudel ei pruugi turbatolmu toime tagajärjed olla rasked, ent ka silmade ja nina ärritus ning hingeldamine viitavad turbatööstuse tervisemõjudele.

Kõige enam on turbatööstuse töötajail kirjeldatud ülitundlikkusest põhjustatud kopsupõletiku (*Hypersensitivity Pneumonitis*) esinemist (Cormier jt, 1998). See on üle maailma levinud kopsuhaigus, mis on põhjustatud immuunvastusest suurele sissehingatud mikroorganismide (*Monocillium sp.*, *Penicillium citreonigrum*) antigeenide hulgal. Järgnenud ligi 700 turbatööstuse töötaja seas läbi viidud uuringus Kanadas Quebecis (Duchaine jt, 2004) leiti, et turbas

olevad mikroorganismid võivad põhjustada näiteks alveoliitset allergiat. Eriti suur on oht siseruumides turba pakkimisliinide vahetus läheduses. Püsivate kahjustuste ilmnemisel on kirjeldatud sellest tulenevat kutsehaigust – „turbaraba töötaja kopsu“. Samas on väga palju ka kõneaineks olnud, et turbatööstuses tekkiv lendtolm ohustab mingil määral lähielanikke. WHO hinnangutel põhineva analüüsi järgi lisandub Soomes 1-% tõenäosusega turbatolmu ekspositsiooni tõttu igal aastal üks turbatolmust tingitud surmajuht (Kartastenpää jt, 1998).

Bioloogiliste ja keemiliste ohutegurite kõrval on oluline arvestada füüsikalist ohtu – tootmisel tekkivat müra. Töömashinate läheduses võib see ulatuda kahjuliku 85–90 dB-ni (Niskanen, 1998). Masinatest eemal tugev heli sumbub, ulatudes 100 m kaugusel 55 dB-ni, 400 m kaugusel 50 dB-ni ja 600 m kaugusel 45 dB-ni. Õõsel võib see häirida ümberkaudseid elanikke (Rinttilä jt, 1997).

Eeltoodu näitab, et turbatööstuse töötajad puutuvad kokku otseste terviseohtudega (eeskätt hingamisteede haigused), millele Eestis on siiani vähe tähelepanu pööratud. Teemat oleks vaja edaspidi uurida, et minimeerida turbatööstuse kaasnev riskitaset.

Eesti paljude turbatootmisettevõtete masinapark on vananenud ega vasta nüüdisaegsetele nõuetele. Traktorikabiinid pole hermeetilised ja töötaja hingamisvõõndisse võib pääseda ohtlik kogus tolmu. Vananenud turbakogujad tuleks asendada moodsamate pneumokogujatega, kus seadme väljuv (suru)õhk juhitakse läbi tolmu-separaatorite, mis vähendab heittoolmu kogust. Töömashinad ja veovahendeid tuleks tolmu piisavalt sageli puhastada ja maanteevedude ajaks tuleb koormad nii kinni katta, et turbatolm ei satuks maanteele või selle ümbrusse. Turba laadimine tuleks katkestada, kui tuul kannab kahjulikes kogustes tolmu lähedaste inimeste või veekogude poole.

Heittoolmu vähendamine aitab parandada töötajate ja elanikkonna tervisliku seisundit. Turbatolmu bioloogilise komponendi suhtes ülitundlikud inimesed peaksid vältima töötamist turbatööstuses. Ettevõtte peaks hoolitsema selle eest, et nende töötajad käiksid regulaarselt tervisekontrollis ning töötervishoiuarstid oleksid vastava koolituse

saanud ja oskaksid võimalikke enim levinud haigusi (*Hypersensitivity Pneumonitis*, krooniline bronhiit) diagnoosida. Turbatööstuse tootmisväljad peaksid soovivatult olema lendtolmu leviku tõkestamiseks eraldatud lähedalolevast inimasustusest tiheda metsaribaga.

Tööandja kohustus on tagada töötajale võimalus kaitsevahendite kasutamiseks. Kõige paremini sobivad hingamisteede kaitsmiseks tolmuresspiraatorid. Pikemas perspektiivis on kindlasti soovitatav vananenud masinapark välja vahetada, mis tagab ka paremad mikrokliimaatilised tingimused töötajatele. Kuna turbatööstuses mõeldud mürarikkas töökeskkonnas tohib töötaja viibida kuni 8 tundi, peab tööandja tagama töötajale võimaluse kasutada kõrvaklappe. Kuigi masinatest eemal tugev heli küll sumbub, võib see siiski ümberkaudseid elanikke häirida. Seega tuleks vältida töötamist öösi. Kuna ettevõtetel pole lühikese tootmisperioodi (kuivad suveilmad) tõttu võimalik aega valida, kerib esile raskesti lahendatav eetilise probleem. Samas näitas analüüs, et tegu on küll ohtliku, kuid mitte väga ohtliku töökeskkonnaga ja terviseriske on võimalik vähendada suhteliselt lihtsate vahenditega. Et see vajab investeringuid, on selge, kuid töötervishoius on käibel fraas: terve töötaja on tööandjale parim ja kõige kasulikum töötaja.

**Turbaküttest tuleneva terviseriski hindamine**

Uuring näitas, et Tartu lähiümbruse soode (Möllatsi, Sangla) turba kahjulike elementide sisaldus jääb väiksemaks nii lubatud piirväärtusest (keskkonnaministri 2. aprilli 2004. a määrus nr 12 „Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid“, RTL, 16.04.2004, 40, 662) kui Eesti keskmisest (Orru, Orru, 2003), mistõttu pole tegu olulise inimtervisele ohtlike raskmetalle sisaldava turbaga.

Et hinnata raskmetallide tegelikku kogust õhus, viidi ECRHS II projekti raames mitmetes Euroopa linnades, sh

Tartus 2000. ja 2001. aastal läbi mõõtmised. Analüüsil selgus, et raskmetallide sisaldus Tartu linna välisõhus on võrreldes 20 teise Euroopa linnaga madal. Eeskätt vanaadiumi, arseeni, vase, mangaani ja plii sisaldus. Mõnevõrra kõrgem oli tsingi ja väävli kontsentratsioon. Kaadmiumi ja koobalti sisaldus jäi Euroopa linnade keskmiste tasemele. Võrreldes teiste linnadega leidis Tartu õhus aga enam niklit, mis on ohtlik raskmetall, kuna võib põhjustada dermatiiti, pigmentatsioonihäireid, rasedustoksikoosi, peapööritust ja tugevat kõha. Kui võrrelda nikli kontsentratsiooni õhus (keskmiselt 7 ng/m<sup>3</sup>, 50-% väärtustest 4–46 ng/m<sup>3</sup>, maksimaalselt 102 ng/m<sup>3</sup>) sihtväärtusega (20 ng/m<sup>3</sup>), mis hakkab kehtima aastast 2010, tuleb seda hinnata küllalt kõrgeks. Kuigi nimetatud norm kehtib aasta keskmise sisalduse kohta, on eeltoodud siiski problemaatiline ja võimaliku terviseohu allikas.

Teistest uuritud linnadest oli puhataim õhk põhjapoolsetes Skandinaavia linnades Reykjavikis, Göteborgis ja Umeås ning ka Albacetes. Keskmisest kõrgem oli saasteainete sisaldus lõunapoolsetes tööstuslinnades (Barcelona, Verona, Torino ja Galdakao). Analüüsist järeldub, et raskmetallide sisaldus Tartu linna välisõhus on võrreldes 21 teise uuritud linnaga madalam, seega on madalam ka terviserisk.

Turbaküttest tulenevate võimalike saasteainete modelleerimiseks vajaliku heitkoguse arvutamiseks kasutati Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määruses nr 99 “Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid” toodud meetodikat (RTL, 12.08.2004, 108, 1724). Turbast toodetud aastaseks energiakoguseks võeti 80 000 MWh Ropka, 210 000 MWh Anne ja 270 000 MWh Turu tänavakatlamaas. Võimaliku soojuse ja elektri koostootmisjaama asukohana määrati Turu tänavakatlamaaja, kuigi viimasel ajal on alternatiivina pakutud ka Anne katlamaja praegust

asukohta. Turba põletamisel tekkivate eriheite koguseks võeti vastavate mõõtmiste puudumisel aluseks eelnevas määruuses toodud kogus. Maksimaalseks võimsuseks, mis tulevikus realiseeruks, võeti: 18,9 MW Ropka, 36 MW Anne ja 45 MW Turu tänavakatlamaaja puhul.

Katlamajade turbaküttest põhjustatud õhusaaste aastakeskmise ja maksimaalse tunnikeskmise tekkida võiva saasteainete kontsentratsiooni modelleerimiseks kasutati programmi AEROPOL, mis põhineb Gaussi saastelehviku kontseptsioonil. Saadud andmete modelleerimisel saadi PM<sub>10</sub> (tahked osakesed aerodünaamilise diameetriga alla 10 µm) maksimaalseks aastakeskmiseks (halvimate tingimuste korral arvatud) sisalduseks välisõhus 1,5 µg/m<sup>3</sup> ja maksimaalseks tunnikeskmiseks sisalduseks 19 µg/m<sup>3</sup>. Modelleerimise alusel saadud PM<sub>10</sub> sisaldus (1,5 µg/m<sup>3</sup>) jäi tunduvalt alla kehtivast aastastest piirnormist (40 µg/m<sup>3</sup>). Ka maksimaalne tunnikeskmine sisaldus (19 µg/m<sup>3</sup>) ei ületa ööpäevast piirnormi (50 µg/m<sup>3</sup>). Vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>) puhul saadi maksimaalseks aastakeskmiseks sisalduseks 1,9 µg/m<sup>3</sup> ja maksimaalseks tunnikeskmiseks sisalduseks 44 µg/m<sup>3</sup>. SO<sub>2</sub> puhul on lubatud ööpäevaseks keskmiseks sisalduseks 125 µg/m<sup>3</sup>. Lämmastikdioksiidi (NO<sub>2</sub>) puhul vastavalt 4 µg/m<sup>3</sup> ja 65 µg/m<sup>3</sup> ning süsinikmonoksiidi (CO) puhul 28 µg/m<sup>3</sup> ja 42 µg/m<sup>3</sup>. NO<sub>2</sub> lubatud ööpäevane keskmine sisaldus on 200 µg/m<sup>3</sup> (tegemist on sihtväärtusega, mis hakkab kehtima piirväärtusena alates aastast 2010) ning CO puhul 8 tunni keskmine piirväärtus 10 000 µg/m<sup>3</sup>.

Seega jääb modelleerimisel leitud sisaldus tunduvalt alla seaduslikult sätestatud piirväärtusest. Sellest tulenevalt võib väita, et katlamajadest väljuv õhusaaste ei mõjuta oluliselt keskkonda ja elanikkonna tervist. Saasteainete maksimaalne kontsentratsioon välisõhus sõltub hetkel valitsevast tuule suunast ja tekib ligikaudu 600 m kaugusel saasteallikast, suhteliselt piiratud maa-alal. Et meteoroloogilised tingimused on muutlikud, ei kesta maksimaalne saasteainete kontsentratsioon välisõhus mõnest tunnist kauem. Muude allikate (liiklus, kohtküte) lisandumisel võib maksimaalne saasteainete kontsentratsioon tõusta aga kümneid kordi kõrgemaks. Arvestades kõigi saasteallikatega (liiklus, kaugküte, kohtküte jt) on saasteainete võimaliku kontsentratsiooni Tartu linna välisõhus modelleerinud M. Kaasik (2003).

**Table 1.** Modelleeritud maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon Tartus aastal 1998 µg/m<sup>3</sup>.  
**Table 1.** Modeled maximum hourly average concentrations in Tartu in 1998, µg/m<sup>3</sup>

	CO	NO <sub>2</sub>	TSP*
Peatänavad. Main streets	5 000–10 000	800–1 200	1 000–2 000
Korterimajad, kohtküte. Apartment buildings, local heating	4 000–12 000	300–600	2 000–5 000
Ühepereelamud, kohtküte. Detached houses, local heating	3 000–10 000	200–400	1 000–3 000
Kaugküte piirkonnad. Central heating areas	2 000–5 000	200–800	500–1 500
Lubatud sisaldus. Limit value	10 000 (8 tunni keskmine; 8 hours average)	200 (sihtväärtus kuni 2010; limit value up to 2010)	50 (PM <sub>10</sub> fraktsioonile; for PM <sub>10</sub> )

\* Tahked osakesed. Solid particles.



Selles leitud kontsentratsioon ületab meteoroloogiliste tingimuste kokkusaatmisel oluliselt saasteainetele lubatud piirväärtust välisõhus (tabel 1).

Et hinnata täpsemalt turba põletamisest tekkinud <math>10\ \mu\text{m}</math> suurusega tahketest osakestest ( $\text{PM}_{10}$ ) tulenevat terviseriski, modelleeriti eeltoodud maksimaalse aastakeskmise  $\text{PM}_{10}$  kontsentratsiooni põhjal programmi AirQ 2.2.3. kasutades võimalik kaotatud eluaastate arv 100 000 elanikul. Kuna tegemist oli programmi esmakordse katsetusega, kasutati juba installeeritud Euroopa keskmisi näitajaid. Suremuse riskitasemena (RR) kõikidesse õhusaaste põhjustatud haigustesse arvestas programm 1,06. AirQ 2.2.3. kasutab modelleerimisel andmeid, mis põhinevad Ameerika Vähiassotsiatsiooni kohortuuringul (Pope jt, 2002). Eelnevalt modelleeritud  $\text{PM}_{10}$  kontsentratsiooni ( $1,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alusel tuli Tartu linna elanikel turbakütte mõjul ühes aastas kaotatud eluaastate arvku 33 (piirid 9–57). Mudeli põhjal avaldub kaotatud eluaastate arv enim just vanematel üle 65-aastastel inimestel. Võrdluseks modelleeriti iga-aastaselt linnaõhu seirel reaalset mõõdetud  $\text{PM}_{10}$  kontsentratsiooni ([www.tartu.ee/hlp](http://www.tartu.ee/hlp)) keskmise väärtuse ( $32\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alusel kõigi saasteallikate poolt põhjustatud kaotatud eluaastate arv Tartu linna elanikel. Tulemuseks saadi keskmiselt enam kui 1000 kaotatud eluaastat (piirid 470–1620). Seega enam kui 20 korda rohkem. Tulemust interpreteerides ja arvestades keskmiseks elueaks 75 aastat, kaotame turbakütte tõttu 2–3 nädalat oma elust ning õhusaaste tõttu Tartus tervikuna kuni kolmveerand aastat. Peamiselt seostatakse õhusaastega hingamisteede, südame- ja veresoonekonna haiguseid, mis on põhjustatud tahketest osakestest ja neis sisalduvatest raskmetallidest (Helth..., 2001, 2002).

### Kokkuvõte

Analüüsist tulenevalt ei ole katlamajade põhjustatud õhusaaste puhul tegu olulise terviseohtu allikaga, küll on seda kohtküte ja liiklus. Rahvatervise ja õhukvaliteedi seisukohast on majade üleviimine linnas kaugküttele hoopis positiivne samm. Mõõtmiste arvu suurendamine ja püsiva seire alustamine on peamised ning esmased vahendid hindamaks õhu saastatuse taset ja ennetavate meetmete kasutuselevõtmist. Õhukvaliteedi pidev jälgimine annaks infot võimalikest eriti kõrgetest õhusaasteepisoodidest, mis võimaldaks elanikke kohe hoiatada tekkinud terviseohust. Levinuimad soovitusel õhusaastest põhjustatud tervisekaebuste vähendamiseks ei vasta inimeste ootustele ja on kasutatavad vaid väga kõrge õhusaaste lühiajalistes epi-

soodides. Lihtsamate võimalustena on maailmas pakutud:

- viibi siseruumides nii palju kui võimalik ja hoidu suure liiklusega aladest;
- piira õues aktiivseid tegevusi varjastel hommikutundidel tugeva päikesekiirguse käes;
- hoidu sportimast kõrge saastatusega välisõhus, sest aktiivse tegevuse korral suureneb sissehingataava õhu kogus.

Inimesed vajavad keskkonnatingimusi, mis oluliselt ei piiraks nende tegutsemist. Lahendusi õhukvaliteedi parandamiseks ja õhusaastest põhjustatud terviseriskide vähendamiseks peaks pakkuma pikaajaline keskkonna- ja tervise poliitika.

Töö tulemusena ei leidnud kinnitust hüpoteesi, et turbakütte intensiivistumine muudab Tartu linna õhu kvaliteedi oluliselt halvemaks, suurendades elanike terviseriski ning põhjustades selle kaudu suurel hulgal täiendavaid haigestumisi. Kõigi saasteallikate, sh turbakütete koostööl tekkinud õhusaaste, on küll oluline terviseriski allikas linnakeskkonnas. Kirjeldatud uurimistöö oli rahvatervise seisukohast oluline, kuna töös kasutatud metodoloogia abil leitud tulemused võimaldavad süsteemselt hinnata õhusaastest põhjustatud terviseriske elanikkonnal. Töö tulemused aitavad tõhustada saaste piiramise meetmeid ja kütuse kasutust ning seega parandada nii linlaste elukeskkonda kui ka töötajate töötingimusi. Samuti tõendas see turbatolmust tulenevate tervisekaebuste uurimise vajalikkust turbatööstuse töötajatel ka Eestis. Lisaks sellele vajaksid põhjalikumalt käsitletud õhusaastest põhjustatud negatiivsed tervisemõjud. Täpsemate ja laiaulatuslikumate tulemuste saamiseks tuleks mõõta saasteainete sisaldust Eesti linnades. Samuti leida efektiivseid meetodeid, mis aitavad selgitada seoseid linnaõhu saaste ning südame- ja veresoonekonna ning hingamisteede haiguste vahel. Kuigi need on enam levinud haigused, mida seostatakse õhusaaste poolt põhjustatud negatiivsete tervisemõjudega, ei tohiks ka seejuures alahinnata kergemaid tervisekaebuste elanikkonnal.

### Kirjandus

Cormier, Y., Boulet, L. P., Berube-Genest, F. 1990. Effects of chronic organic dust exposure on respiratory function and airway responsiveness in peat moss factory workers. – *Arch. Environ. Health*, 45, 20–23.

Cormier, Y., Israel-Assayag, E., Bedard, G., Duchaine, C. 1998. Hypersensitivity pneumonitis in peat moss processing

plant workers. – *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 158, 412–417.

Duchaine, C., Cormier, Y., Mériaux, A., Pageau, P., Chabot, M., Israel-Assayag, E., Goyer, N., Cloutier, Y., Lazure, L. 2004. Santé respiratoire des travailleurs et qualité de l'air des tourbières du Québec possédant des systèmes de dépoussiérage. – *IRRST Rapport R-363*.

Health Effects Institute. 2001. Airborne Particles and Health: Epidemiologic Evidence. HEI Perspectives. Health Effects Institute, Cambridge MA.

Health Effects Institute. 2002. Understanding the Health Effects of Components of the Particulate Matter Mix: Progress and Next Steps. HEI Perspectives. Health Effects Institute, Boston MA.

Joosten, H., Clark, D. 2003. Wise Use of Mires and Peatlands. International Mire Conservation Group and International Peat Society. NHBS, Devon, UK.

Kaasik, M. 2003. Domestic heating and urban air pollution in Northern Europe. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Urban Air Quality, 2003*, Prague, 163–165.

Kartastenpää, R., Varjoranta, R., Rantakrans, E., Saari, H., Selin, P., Marjaaho, J. 1998. Turvetuotannon pölypäästöt ja ympäristö. Pölypäästöt ja niiden leviäminen imukokoojavaunutuotannossa. Loppuraportti. Ilmatieteen laitos/Ilmanlaatu. Helsinki.

Niskanen, I. 1998. Turvetuotanto ympäristömelun aiheuttajana. Jyväskylän Yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Tiedonantoja, 151.

Orru, H. 2005. Küteturba kaevandmise ja kasutamisega tekkivad terviseriskid. Magistritöö. TÜ ([www.hot.ee/turbast/hans\\_orru\\_mag.pdf](http://www.hot.ee/turbast/hans_orru_mag.pdf))

Orru, M., Orru, H. 2003. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. Tallinn.

Pope, C. A. III, Burnett, R. T., Thun, M. J., Calle, E. E., Krewski, D., Ito, K., Thurston, G. D. 2002. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. – *J. Am. Med. Assoc.*, 287, 1193–1194.

Rinttilä, R., Suutari, E., Selin, P., Marjaaho, J., Väyrynen, T. 1997. Turvetuotannon ympäristövaikutusten arviointi. Ohje turvetuotannon luontovaikutusten sekä pöly- ja melihaitan arvioinnista. Turveteollisuusliito, Jyskä.

Vartiainen, M., Jantunen, M., Willmann, P., Yli-Tuomi, T., Raunemaa, T., Marjaaho, T., Selin, P. 1998. Turvetuotannon pölypäästöjen ympäristöterveysriski. Loppuraportti. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B 11/1998.

# Metsamarjakasvatus mahajäetud turbaaladel

Taimi Paal

Eesti maäulikool, metsandus- ja maachitustsinstituut



Autor keset sooniitu ussitatra (*Polygonum bistorta*) keskel Tartu–Võru maantee ääres jaanipäeva aegu.

The author in the middle of the snake-weed in the boggy meadow on Tartu–Võru highway around Midsummer Day

Eestimaal on seismas tuhandeid hektareid ammendatud freesturbavälju. Taimkatte areng sellistel aladel, kus lagunemata jääkturba kiht on veel küllaltki paks (0,5–1,5 m) on äärmiselt aeglane. Metsa kultiveerimine sellistel aladel ei ole olnud edukas kõrge veetaseme ja toitainete puuduse tõttu. Üks võimalikke taimkatte taastamise mooduseid ja sellega CO<sub>2</sub> lendumise pidurdamine on kasvatada neil aladel mustika ja jõhvika perekonda kuuluvaid marjataimi.

Jõhvikaistanduse rajamiseks on sobilikud alad, mille jääkturbakiht on vähemalt 0,5 m. Turbaväli tasandatakse ja peakraav suletakse reguleeritava tammi-

ga. Ettevalmistatud alale rajatakse jõhvika kultuur kas seemnete külvi (1) või viimastel aastatel Henn ja Juta Vilbaste aretatud hariliku jõhvika (*Oxycoccus palustris*) sortidega.

Sordiehtsat jõhvikaistandikku väetatakse pärast pistikute või ettekasvatatud taimede juurdumist kombineeritud täisväetisega (N10P20K20 + mikroelemendid) koguses 200 kg/ha [2]. Umbes viiendal aastal pärast istandiku rajamist ilmuvad selliselt rajatud istandusse samblaliigid, nagu raba-karusammal (*Polytrichum strictum*) ja hellik (*Funaria hygrometrica*). Muud rabataimed, nagu tupp-villpea (*Eriophorum vaginatum*), kanarbik (*Calluna vulgaris*), kask (*Betula spp.*), harilik mänd (*Pinus sylvestris*) hakkavad kasvama juba istandiku rajamise aastal. Heaks näiteks on Pärnumaale Mätta rappa 1976. aastal jõhvika külvi teel rajatud kultuur, mis tänapäeval meenutab kunagi kuivendatud looduslikku raba.

Teine väga hea ammendatud freesturbarabadel kultiveeritav taim on Põhja-Ameerikast pärinev mustika perekonna esindaja ahtalehine mustikas (*Vaccinium angustifolium*). Siin võib tekkida küsimus võõrliikide sissetoomise õigustatusest, kuna on oht, et liik võib hakata levima meie looduslikesse kooslustesse. Julgust annab see, et juba enne II maailmasõda on introductseeritud kännasmustikasorte Saksamaale, kus nad ei ole muutunud looduslikele kooslustele ohuks. Mustikaliste seemneline paljune-

mine looduslikes tingimustes on mitmete takistavate tegurite tõttu küllaltki vähevaline.

Ahtalehise mustika kasvatamine freesturbaväljadel on kestnud ligikaudu 15 aastat. Taimed jõuavad juba kolmandal aastal pärast istutamist saagikandekikka ja 5.–6. aastal võib korraliku hoolduse korral saada saaki kuni 7 t/ha. Ka mustikaistandikku ilmuvad peagi rabale iseloomulikud taimeliigid nagu jõhvikaistandiku puhulgi. Tihedad mustikavarred katavad rabapinna paari-kolme aastaga ja peatavad seega ka mineraliseerunud rabapinnase kandumise tuulega ümbritsevatele aladele, mis on iseloomulik taimestumata seisvatele ammendatud turbaväljadele.

Ka mustikaistandikke väetatakse. Hektarile antakse umbes 300 kg tasakaalustatud täisväetist (N10P20K20 + mikroelemendid) [2]. Kuna kasutatud väetisekogus on väike, siis pole ohtu ka ümbritsevatele loodusele ja väetiste vette sattumisele.

## Kirjandus

Vilbaste, H., Vilbaste, J. Ader, K. 1997. Cranberry – the crape of the North. – <http://www.loodus.ee/nigula/reserve.html>. Noormets, M., Karp, K., Paal, T. Recultivation of opencast peat pits with Vaccinium culture in Estonia. 2003 Fourth International Conference on Ecosystems and Sustainable Development ECOSUD 2003. Siena, Italy. 2003. 1105–1114.

## Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2004. aastal

Ülevaade võtab kokku 2004. aastal ajakirjanduses kajastamist leidnud sündmused. Nagu varem, leiab täna (\* viidete nimekirja ülevaade lõpust. Ka seekord sirviti peamiselt suuremaid Eestis ilmunud ajalehti ja ajakirju ning kasutati Interneti teabe leidmiseks märksõnade abil perioodilistest väljaannetest, kust see oli tehtud võimalikuks. Lugeja peaks alljärgnevat ülevaadet võtma kui sündmusi siduvat teksti talle vajaliku artikli leidmiseks. Loetavuse huvides on püütud tekstidest või pealkirjadest välja noppida olukorda paremini tabavaid ütlusi. Ruumi kokkuhoiu taotlusest tingituna kirjandusviidetes ilmumisaastat ei tooda, kuna ülevaade viitab vaid aastal 2004 ilmunud tekstidele. Kokkuhoiu eesmärgil kasutatakse tekstis EE-d AS Eesti Energia tähenduses, sulgudes tähendab EE ajakirja „Eesti Ekspress”. Euroopa Liidu asemel kasutame tekstis lühen-

dit EL, sulgudes tähistab see ajakirja „Eesti Loodus”. Koostaja ei püüdnud nagu eelmisteski ülevaadetes oma seisukohta lugejale peale suruda ja seal, kus oli vastandlikke arvamusi, püüti ka nendele viidata.

### Loodus ja keskkond, Kyoto ja Rio

Aasta 2004 peategelane oli kliima (ML 29.12, vt veel: PM 25.2, AP 25.2, 10.11, Horisont 3, EP 27.5, PM 27.5, 6.11). Kui ka järgmistel aastatel on nii, võivad kliimamuutused tuua majanduskahju, mis aastaks 2065 ületaks kogu maailma sisemajanduse kogutoodangu (EE 21.10). Loodusressurssi tarbitakse 20 % enam kui loodus suudab tagada (PM 22.10), ka Eestis võiks olla ressursikasutus läbimõeldum (EPLVJ). Viimase 40 aasta tugevaim maavärin ja hiidlained Kagu-Aasias ajasid kogu maailma ärevusse (AP 28.12, EP 29.12, PM 30.12).

Reykjavikis peeti kliima ja energeetika töökoosolek (KT 1).

2004. aasta oli valge toonekure aasta (LHE 28.2, RV 9.12). Kas see toob Eestisse pere suurenemise? Tuleks soodustada suurperede loomist, kuna hädavajalike energiat kulutavate seadmete kasutuskoeffitsient suureneb (EP 10.1, ÄPL 12.5), soovitatav oleks elada ökomajas (RV 11.11). Pulmade ajal tekkis näiteks 13 t CO<sub>2</sub>, tuleks püüelda süsinikneutraalse eluviisi poole (EP 6.4). EL tahaks ohjeldada pöörast tarbimist, kas või kütuse energiamaksuga (EP Keskkond IV). Ilmselt tuleb odavam ja seega loodus säästvam 364 eri alluvusse oleva Eesti looduskaitseala keskne valitsemine (EP 16.1). Eestlaste ökoloogilist teadlikkust väljendas Veneetsia biennaalil üles pandud avalik hõbupeldik (EP 7.9).

Bushi süüdistati USA metsade hävitamises

maksumaksja raha abil (EP 10.1), kriitikud süüdistasid teda Kyoto protokollist taandumises (PM 28.4, 8. ja 21.12), Pentagon hoiatas, et kliimasoojenemine on terrorismist veelgi hullem (EP 26.2, PM 26.2), Bushi-vastane film sai tagatipuks Kuldse Palmioksa (EP 24.5).

Samal ajal polnud ka Kreml huvitatud Kyoto leppest ja võrdles seda isegi GULAG-iga (EP 15.4, PM 19.5, 3.6), kuid oli võimalus, et Venemaa võib siiski lõpuks päästa Kyoto kliimaleppe (EP 25.5, 21.6, PM 24.9). Riigiduuma kinnitaski leppe oktoobris 2004 (PM 1. ja 23.10, 19.11, ÄP 11.11). Kliima soojenemine võib ka maakerale kasu tuua (EP 25.5), kuid tapab samas ennekõike taimi ja putukaid (PM 9.1, 21.12, EP 25.5). Lambad aitavad sellele suundumisele kaasa, rõhitudes kasvuhuonegaasi metaani (EE 28.10). Kuidas aga hinnata loodusest lähtuvalt inimest: kas tööle reohunt ja vabal ajal ökolamm (EP 13.8)? Lammast ei sobi, kui just ei mõelda ökoloogiliselt – vagur nagu lammast.

Seni kuni inimene loodust ekslikult enda omandiks peab (EP 2.2), tuleb ennast harjutada ka mõttega, et nüüd veel globaliseeruv (PM 22.9) Maa jätkab kunagi ilma inimeseta elu taas maailmaookeani ümber (PM 21.1) ja ilma eluks vajaliku hapnikuta, kui peaksime seda liialt põletamata peale raiskama (EPLVJ). Siit vajadus seletada inimesele tema enda kaitsmist looduskaitse kaudu (EL 1). Samas tuleks harjuda mõttega, et kliima soojenemine võib hoopis tuua Euroopasse külma (ÄP 23.1), süüdi oleks selle stsenaariumi juures päike ja ookean, mitte inimene (Horisont 5). Või toovad kliimamuutused Põhja-Euroopasse sooja (PM 19.8)? Mont Blanci tipp igatahes sulab (EP 10.8). Soome ootab aastat 2050 3–5 kraadi soojema ilmaga (EP 24.5) ja uus jääaeg seega meid veel ei ohusta (PM 7.7)?

Ühelt poolt hävitab inimene loodust oma kontrollimatu tegevusega, teisalt kulutab aega ja energiat kaitsmaks ohustatud loomi ja taimi ning nende elupaiku (Natura 2000 2). Kui aga külarahvas hakkas karusid söötma kaitsealal, saadi hoopis riielda (PM 28.5), hundid said ise söönuks (PM 4.6).

Kes teaks, kas meil oleks nüüd vähem probleeme loodusega, kui elujõuliseks oleks osutunud meie esivanemate erineva liigi neandertalaste võidukäik, kuna nende aju mass oli inimese omast suurem (PM 5.5).

ERL ei soovi parteistuda (EL 3, PM 28.9, EP 29.9, 2.10), ennemini võiks politiseeruda või muutuda rahvaliidumiseks (EP 6.10, \*RV 14.10), Euroopa omad sooviksid küll (EP Keskkond IV, \*TK VIII). Eestimaal on kaks roheliste organisatsiooni ELF ja ERL, kes sekkuvad äriemeeste projektidesse, olgu need seotud tselluloositehase rajamisega, põlevkivikaevanduste, prügilate või turbakaevandamisega (ÄP 23., 24. ja 29.3). Roheliste arvates on keskkonnastrateegia 2010 jõuetu ja liialt leplik põlevkivienergeetika suhtes (EP 19.8). Uute ökoloogiliste tööstusettevõtete rajamine on aga Eestis samas juba välistatud (EP 23.8). Ei jäteta rõhutamata, et rikkuse loomine peab mahtuma looduse piiridesse (ÄP 9.6). Pahuksis olakse keskkonnaministriga (EP 30.9), kuid põlevkivienergeetikast tingituna andis ERL kliimaohustaja auhinna ikkagi Majandus- ja Kommu-

nikatsiooniministeeriumile (LHE 24.7). Hinnati põlevkivielekttri olelusringi (\*KT).

Europarlamenti valimistel toetas Strandberg olematu reklaamikampaaniaga Eesti rohelistele jõudu kui protestipartei (EP 15.6, 29.9). Kampaaniaks ei saa vist lugeda tema rohelist häält lastesaadetes (EP 3.8). Kodanikul on õigus hästi toimivale keskkonnale (TK VI, VII).

Riigil olid kavas rohelistel riigihanked (EP 7.10, Siililegi Selge 12.11). 2006. aasta keskkonnamaksu eeldatakse koguda riigieelarvesse 550 mln kr ja 130 mln kr kohalikesse eelarvetesse (EP 24.8).

Kuid on olemas veel EMAS – EL-i keskkonnanjuhtimise ja auditeerimise süsteem (KT 1–3, Siililegi Selge 20.3). EAS annab (ÄP 22.10) taotlejale kuni 200 000 kr nõustamistoetust (ÄP 21.5). Kas selliseks tooteks on näiteks kahekojalised WC-potid (PM 8.9)? Või bioplast, mis olevat jätnud TÜ mainele piinliku pleki (PM 5.10). Nobeli rahupreemia anti keskkonnaalase tegevuse eest Kenya aktivistile (EP 9.10, PM 9.10).

### Natura 2000

Märtsi- ja aprillikuud aastal 2004 võib vast kirjutiste arvu poolest nimetada Eesti Natura kuuks. Natura 2000 idee sai tuule tiibadesse Rapla- ja Läänemaal (ÄP 29.4). Aastal 2004 kirjutati, et maaomanikel on vähe infot Natura asjandusest arusaamiseks ja vastuvõtjate tegemiseks (ÄP 4., 8., 16. ja 18.3) ning elanike otsesest vastuseisust (PM 8.3), selle looduskaitseprogrammi läbikukkumisest ja kahjust majandusele (ÄP 15.3). Ilmus ka asjakohaseid selgitusi, et tegu pole kollitamisega (ÄP 19.3, PM 20.3, Siiliga Serviti 20.3), olgugi et Natura 2000 kataks enam kui kuuendiku Eestist, kust maaomanikke siiski küüditama ei hakata (PM 20.3). Keskkonnaministeeriumis räägiti samas vahetuskruntidest (PM 29.10), Viimsis kardeti, et neid hakatakse just nende poolsaarelt andma (PM 4.11). Kaitsealuseid metsi lisandus kolmandik (EM 2). Aega nappis ja arvati, et 10 000 omaniku kooskõlastust ei jõuta saada 1. maiks (ÄP 23., 24 ja 26. 3, PM 16.4). Tehti isegi ettepanek muuta kogu Eesti Natura 2000 kaitsealaks (ÄP 15.3). Minister lausus, et Natura on maamehe kullaauk (PM 8.11, ÄP 8.11). Metsamees ütles, et struktuurirohke paljudele liikidele sobiv elukeskkond tähendab metsamehele rikenud puud (RV 11.11). Kasu hakkab loodus meile tooma 50 aasta pärast (PM 10.4) ning ei lõpeta elu maal ega sea elule ja majandusele asjatuid tõkkeid (ÄP 29.4, 12.5). Seda meelt oli ka jurist, et Natura 2000 peaks mitte seadma piiranguid, mis ohustavad inimliiki (ÄP 7.6). Valitsus tegi Natura eelvaliku (ÄP 16.4, PM 21.4). Lõplikus nimekirjas on 1,4 mln ha kaitstavat maad (ÄP 6.8), vahendeid kaitsmiseks oodatakse EL-ist (ÄP 24.9).

Tungi loodusesse tuleks suunata (EP 2.6), muudame Eesti ürgseks idee kohaselt tähendaks see 50 aastast keeldu tungida meie metsistuma pandud loodusesse, hiljem ka soovitatavalt siseneda loodusesse ühekaupa. Järgnevatel aastasadadel müüksime superluks-reisipakette Eesti loodusesse ja elaksime saadud tuludest (EP 9.6). Matsalus juba oodataksegi rikast turisti (ÄP 14.7).

### Maailm ja poliitika

200 rikkamal inimesel on rohkem vara kui nende kahel miljardil vähem edukal liigikaaslasel (PM 7.1). Jaanuari algul hirmutati, et kommunismipainest kosuvatel riikidel pole asja Euroopa klubis kavandatavasse sakstekambris (EP 6.1). Kuid ettevõtja võib õigust nõuda Euroopa Komisjonis ja Kohtus (ÄP 16.1). Elu on nii seatud, et rikkamad riigid tekitavad suurema osa keskkonnakahjustest, vaesemad aga maksavad (ÄP 7.6).

EL-i abiprogrammidest on Eestile avatud esimesed kolm allpool toodud:

- PHARE, ISPA, SAPARD (mõeldud liituvatele riikidele);
- TACIS (SRÜ riikide ja Mongoolia-suunaline abiprogramm);
- CARDS (Balkani riikide abiprogramm).

ISPA-st saadi raha Jõelähtme prügilale ehitamiseks, Pääsküla prügilale sulgemiseks, veepuhastamiseks, tuhavälja ja settetiikide sulgemiseks jm otstarbeks (Siililegi Selge 20. 3).

Alates 1. maist 2004 on lisandumas uued programmid (ÄP 12.3). Eesti on EL-i eelarves kirjas vaid projektide omafinantseeringuga (ÄP 8.6). EL-iga liitumine tõstis inflatsiooni 3,7 %-le (PM 8.6). Ettepanek euro kasutusvõtmiseks otsustati teha kohe pärast liitumist (PM 16.1, ÄP 16.1, 23.7). Euroopa komisjoni portfelliid said jagatud. Keskkonna eest vastutab Stavros Dimas, energeetika eest László Kovács (ÄP 13.8).

Ennustati rahuliku aastat Eesti poliitikas, kui just valitsusliidus ei soovita esile kutsuda erakorralisi valimisi (ÄP 9.1). Majandus kogus jõudu (ÄP 7. ja 8.6). Majandusvabaduse indeksis oldi ülikõrgel kohal (ÄP 13.1, 13.8), jooksevkonto puudujääk aastal 2003 oli 15 % (PM 27.1). Konkurentsivõime (ÄP 6.10) pooldest ületas Eesti nelja EL-i riiki (PM 27.4) ja oli maailmas 20. riik (ÄP 14.10).

### Julgeolek

Julgeolek pole seotud mingi X naaberriigi võimaliku kallaletungiga, vaid kätkeb võimalust saada toitu ja arstiabi ning tagatist loodus- ja sotsiaalse keskkonna ebasoovitava mõju, k.a usu pinnal tekkivate ohtude eest (\*PM 3.4). Ehk teiste sõnadega Eesti huvidele vastab lai julgeolekukontseptsioon, mille kohaselt on riigikaitse eesmärk sõjaliste, majanduslike, ühiskondlike, poliitiliste ja keskkonnariskide maandamine, julgeolekuriskide plahvatuslik tõus nõuab kaitsesüsteemi, millesse on haaratud riik, kohalikud omavalitsused, erasektor, kolmanda sektori institutsioonid, teadlased ja kodanikuühendused (Sirp 24.12).

Meid teeb rahutuks võimalus kokku põrgata asteroidiga (EP 28.12), samuti teevad rahutuks Vene hävituslennukid Eesti taevas (PM 5., 9. ja 19.3), Vene poliitiliste Baltikumi-vaenulike ettevõtmised (ÄP 8.3, PM 11.3) ja Venemaa geopolitilised huvid Baltikumis (PM 17.3, 23.12), pidev kaigaste kodaratesse loopimine (PM 2.7). Venemaa ähvardab ka ennetavate löökidega (PM 9. ja 18.9, 2.10, EP 14.9), töötab välja uut tuumaraketti (EP 19.11), infosõda käib täiel rindel (ÄP 15.11).

Balti riigid peaksid olema tähelepanelikud Venemaa propagandaoperatsioonide (PM 29.9) ja ebasoovitava majandusliku sekkumise suh-

tes (EE 30.9), suurendama kaitsekulutusi (EP 27.9) ja panema õigel ajal plinkima terrorivärvid (PM 22.11). Pole välistatud ka dioksiini satumine mõne riigimehe suppi (PM 1. ja 13.12, EP 13.12). Ohu vähendamiseks tuleks teistele oskuslikult selgitada meie minevikku (EP 7.5). Lisaks kollitab Vene demokraatia aja otsasamine ja tsaristlik võimuideoloogia (ÄP 13.4, PM 27.9, 4.10, 17.12), sellest ka nn 100 kirjas (PM 29.9, 4.10, EP 30.9). Kas Venemaad ootab riigi lagunemine, kui maailm loobuks fossiilkütustest (EP 17.7).

Paul Goble arvates saab Venemaast moslemi-riik (28.8, LHE 11.9, EP 16.9, Möte 12.10).

„International Herald Tribune“ teab, et Nõukogude satelliitide hulka kuulub Eesti, kes saab 100 % gaasist Venemaalt (EP 6.10), mis võib kunagi riigi lämmatada (EP 24.12).

Ohtu nähakse ka muutkultuurides (ÄP 26.7, EP 27.7), ohtlikes raudteevedudes (PM 16.6, Pealinn 8.10, ÄP 29.10), rünnakutes naftatootmiskeskustele (ÄP 15.12), teistes rahvusvahelise terrorismi nähtudes (PM 11.2), sh energia-süsteemidele (Ehituskaar 1). Eesti elas üle 3-magnitudilise maavärina (PM 22. ja 27.9, EP 22., 23. ja 28.9). Soome kardab äärmuslaste rünnakut oma tuumajaamale (PM 22.5), meie Sosnovõi Boris olevale (EP 10.6).

Kui on oht, on vaja võtta meetmeid. Eesti suhtes seni leigelt EL-i vedelkütuse julgeolekuvaru nõudesse, nüüd tehti siiski avalik pakkumine 6000 m<sup>3</sup> autobensiini ja 10 000 m<sup>3</sup> diislikütuse hoiustamiseks (ÄP 19.3). Parimad pakkumised tulid Rootsi (PM 22.4). Riik ostis Norra Statoililt viie päeva riikliku bensiinivaru (ÄP 21.12). Venelased ostisid Eestis suurima masuudihoidla (PM 6.11, ÄP 8.11, ÄL 24.11). Lisame, et energeetika kuulub Vene võimu taastamise arsenalile, mille juurde käib ka majandusluure (ÄP 18.11). On ka arvamusi, et Vene firmade investeeringud tugevdavad Eesti majandust (ÄP 13.10, ÄL 24.11) ning meie kaitsestrateegia peab sõjalist rünnakut väheusutavaks (PM 29.10).

EL-i katse seadustada 120 päeva kütusevaru senise 90 päeva asemel ei läinud läbi (ÄP 3.6). Poliitiku arvates tuleks energeetilise julgeoleku huvides luua ühine elektriturk Soome, Leedu ja Poolaga (ÄP 21.4). Oluliseks julgeolekus peetakse häid suhteid USA-ga (PM 29.5). USA-l on näiteks valuutareserve kolmeks minutiks (ÄP 15.11)!

Vajalik oleks rahvuslik riskikapitali fond (ÄP 12.5, 26.8), praegusest tunduvalt väiksem valisdefitsiit (Informer VI).

Pessimistid või hoopiski optimistid arvavad, et võimalus näha järgmist sajandit on 50:50 (EP 19.7). Kuid pärats ühe inimpõlve möödumist ei pruugi ka enam ajalugu olla (TK X, EP 30.12).

### Teadus

Teadlased tundsid ennast tõrjutuna rahastamisotsuste tegijatest-pooljumalatest (ÄP 9.1). Professor võrdles Eesti Teadusfondi poliitbürooga (PM 3.2), poliitik arvas, et valida on peara- ja projektisüsteemi vahel (PM 11.2) ja jagamine jääb vast edaspidigi ägama inimliku patukoorma all (EP 19.4). Viisakamalt väljendades olevat tegu ETF-i identiteedikriisiga (PM 23.3). Samas tuleks aga harjuda mõttega, et teadmised ja teadusuuringud on kallid, kuid elu

ilma nendeta veelgi kallim (PM 23.1). Akadeemikud valisid preemiaväärilisi teadlasi (EP 10.1).

Teadlase mõõdupuuks olgu tsiteeritavus (PM 12.4), ütlevad suuremad kirjutajad, samas kui on olemas majandusega seonduvaid valdkondi, kus teised meie eest uurimistööd ära ei tee (EP 31.5), vaatamata sellele, kas tsiteeritakse või mitte. Teaduse rahastamine sai uue kontseptsiooni (EP 17.6). Teadus- ja arendusraha on viie aastaga kahekordistunud (ÄP 21.9), armastusabi poliitikutega pole siiski loota (ÄP 20.9). T&A-le kulub Eestis vaid 0,7 % SKT-st, EL-is keskmiselt 1,9 % (PM 13.10).

Teadusraha tuleb ka EL-ist (ÄP 14.7, PM 13.10). EAS-i käes oli 460 mln kr tõukefondide raha (EP 3.5, ÄP 9.6). Teadusparkide tähtsus on kasvamas (ÄP 15.6). Teadlased tutvustasid oma töid tehnoloogiamessidel (EP 3.6). KIK annab keskkonnaprojektidele 150 mln kr (ÄP 4.5, 4.8, 1.10, ÄPL 12.5, 16.6, EP 18.6). Eesti kalleim labor on EL Teaduse Tippkeskuse (ÄP 24.8) pooljuhtpäikesenergeetika materjalide ja seadiste oma, mis sai alguse NSVL-i aegsest tavalisest pooljuhtmaterjalide laborist (Horisont 2). TTÜ avas energeetikamaja (LL 27.8).

### Kaitsealad

Paljud maastikukaitsealad on loodud raba kaitseks või on raba nende koostisosa (EL 1, 2). Kas kuivendustööd võivad mõjutada objekti kõrval paiknevat kaitsealust Pihla raba (EL 3). Kirjutatud on laukarabaga Marimetsa looduskaitsealast (EL 2), rabavõlust seoses Sõbesoo rabaga (\*N 20.4), Ida-Virumaast kui müstilisest rabade maast (PR 9.7), Tihu Suurjärvest (EL 1), rabamatka ekstreemsusest (ÄPL 16.4), Raplamaa rabelustiku hoiualadest (ÄPL 29.4), Soomaa (S 11.5, ÄP 23.11) avastamisest ratta seljas (LL 6.8), kui vihm ei lase sinna bussiga sõita (PM 19.8), Nätsi raba botaanilis-zooloogilisest keelualast (EL 9), matkarajast läbi Luhasoo vaikuse (EL 11), Saaremaa looduse hoidmisest (EL 6), rännakust Emajõe Suursoos (ML 30.9), jaaniöö (S 11.7) ja sügise kutses rappa (ÄPL 19.11), Kikepera rabast ja selle Jõhve ojast (S 28.10). Minister Villu Reiljan soovitas peatada kaitsealuste maatükkide erastamise (ÄP 2.4). Loodushoiualadel elamist pole vaja peljata (HM 24.8). Karula rahvuspargi põllumajandus-looduskaitseline europrojekt oli lõppemas (RV 9.12). Natura võrgustike ja alade loomisel satutsid Läänemaal tähelepanu alla Haapsalu piiskopilinnus nahkhiirtega, Tagalahe mudamardla, turbaraba ja rannaniidud (LE 20.4). Looduskaitsejad pidasid märgalade (LE 3.2) ja ökoloogid ökoloogiakonverentsi (KT 2). Paljasaare tipus on linnuparadiis (EPT 26.5). Maailma ülerahvastatus hävitab troopikaliike (PM 19.11).

### Raba ja muda

Kuna rabasid kaitstakse Euroopa Liidu Natura 2000 võrgustikus, tuleb kaevandamisel arvestada, et kasutatakse ainult kuivendatud soolade turvast ning uusi alasid ei kuivendata kuni aastani 2025 (\*VM 9.12). Eestis leidub ka haruldasi turbasamblaid (EL 3), ilmus sammalde ja samblike raamat (PM 18.6). Suurim jõh-

vikakogu kasvab Viira soos (PP 23.9). Rappa tasub minna mustikat kasvatama (MaM 4). Arvutati kokku Harjumaa turbavarud (\*HM 30.3) ja hinnati väikese Ess-soo väärtus (RV 14.10, LõL 7.10).

Aastal 2002 põlenud Pääsküla raba taastamisprojekt (\*EPLVJ) sai valmis (NS 27.2, EPT 3.3, 28.8). Pääsküla rabas toimub kaks korda aastas rabajooks (ÄP 8.9). Nõmme võib saada maastikukaitseala (EPT 28.4, ÄP 15.11).

Sohu rajatud Tartu vanglahoone vajub (PM 13.4). Soo ründab kunagi rajatud maaparandussüsteemi (ML 30.9). Prügiettevõtte „ründaks“ Anija valla Kaiesood, et rajada sinna jäätmekäitluskeskus (ST 7.7). Soojalgpall on väsitav spordiala (EP 22.11). Akstes leiti sookraavist uppunud naine (PM 14.6).

Muda (ML 11.3) Eesti Nokiaks! Loosung, mis tähendab Eestile soome ravituristide ümmardamisel saadud miljonid kroone (ÄPL 3.6). Muda ja turba aminohappelise koostist on uuritud (EPLVJ) ja muda asemel annab ka turvast raviprotseduurideks kasutada: saab ihu ilusaks ja reumast lahti (Arter 4.12).

Kambja eksperimentaalne reoveepuhasti avati 2003. aasta sügisel. Solki puhastab rootsi paju, mida lõigatakse kolme aasta tagant hakkpuiduks, taolisi märgalasid leiab ka mujalt (\*MaM 5, 9). Schnelli tiigi tühjaksuskmine võimaldab sealt muda ja rämpsu välja saada ning salapäraselt kaduma läinud prügiurnid leida (EPT 1.04 – lisame, et tegu võis olla ka 1. aprilli teatega).

### Turbatööustus

Turvas toormena on kukalt kratsima panev maare. Tootmise laiendamine ei meeldi rohelistele, Pärnumaa turbatööustus on pidurdunud kvootide taha, riik näeks hea meelega, et turvast vääristatakse (ÄP 4.3, EP 23.4) kodumaal (\*PP 13.1). Tuleme meelde, et turbast sündis Turba. Nissi vald esitles Helder Pitsneri ja Ants Tammaru raamatut „Turvas ja elekter Ella-maalt“ (\*HM 18.6).

Turvas toob ka valda raha. Tallinnas aga vaetakse kava vähendada valla kaevetasusid tasandusfondi tehtavate maksete abil (PP 25.5). AS Tootsi Turvas (\*PR 1.12) sai 2003. aastal 2,7 mln kr kasumit (PM 17.4), ettevõttega on liidetud kuus ettevõtet (PM 4.9). Alustati hakkpuidu tootmist (PP 12.10). Raplamaa TOP-is 2. kohal olev Eravalduuse AS-i käive ja kasum on olnud tõusuteel, seda konkurentsimeie, Läti, Leedu, Saksa, Soome ja Rootsi turbakaevandajatega (ÄPL 29.4). Nafta hinnatõus sundis turbaettevõtteid katkestama turbaveo mööda maismaad Euroopasse (ÄP 9.8). AS Torfeksi toodangust vaid 10 % läheb Eesti aiapidajatele (ÄP 21.6). Edukaks kauplemiseks on vaja teada turba koostist (\*EPLVJ).

Kui kuival kevadel põles plokkturvas Lavasaares ja sügisel seenemetsas (PP 4.5, VoM 3.8), siis vihmane suvi, eeskätt juuni (PM 6.7, 5.8, 12.10, EP 8., 29. ja 31.7, 3. ja 6.8, 28.9, ÄP 30.7) takistas turbakaevandajaid. Tõusis päevakorda ilmaennustuste usaldatavus (EP 7.8). AS TORF-i juhataja Anton Pärnapuu ei mäleta nii ebasoodsat suve 40 aasta jooksul (LE 3.8), jäi veel õhikõrn lootus ilma parenemisest (S. 5.8). Sügisel 2004 küsis Eesti Turba Liit ressursi- ja maamaksu soodustusi, kuna

kaevandatud oli vaid 454 000 t turvast (PM 15.10), suveks oli kogutud veerand kavandatud turbast (ÄP 28.7). Vihm nurjas ka briketitootmise Kiviõlis (PM 8.10). Öökülmad võtsid poole mustikasaagist (ÄP 30.7). Jõhvikat (Kasu 15.10) kasvatatakse ka põllul (ÄL 27.10).

Pärnakad pahandasid kesklinnas laaditud pakendatud turba pärast (PP 18.5). Urvaste rahvas oli 2079 häälega Ess-soo uue kaevandusala vastu (EP 15.9, LõL 16.9, PM 15.10, 4.11). Raba küsimuses vastandusid Roheline Urvaste ja OÜ Ketel (\*WT 18.9, WT 14. ja 16.10, 27.11).

Paul Goble tuletab meelde Venemaa survet nafta ja gaasi kaudu. Eestile tähendaks see 1992. aasta sünge talve kordumist (EP 30.12). See oli taust, mis sünnitas ajakirja „Eesti Turvas“, mille järglaseks on „Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed“. Siis orienteeriti turbatööstust küteturbaga kasutamisele.

Sedasama teeb nüüd Fortum Heat Energy koostöös ärimees Tiit Veeberiga, kavandades endiselt Tartu pool miljardit maksvat koostootmisjaama, lootes et EE ostab 75 % biokütusest toodetud elektrienergiast (ÄP 26.1). Tartu halduskohtus arutati teemaga seonduva Möllatsi raba turbakaevandamisloa tühistamist (ÄP 22.3, 16.9, EP 12.9).

### Kulu ja põlengud

2003. aastal registreeriti Eestis 2508 kulupõlengut ja kulu põletamisest tingitud tulekahju, hukkus kolm inimest, hävis või sai tõsiselt kannatada 63 hoonet, sh 12 elumaja, 4 suvilat ja 3 sauna, 3 kasvuhoonet jm (Loodus 2). Kulutule puhul ei päästa ka kohustuslik kodude suitsuandur (PM 1.10). Mõni mõtleb, palju kulu megavatte ära põles, mida oleks ehk andnud katlasse ajada, või energiavõsa või muid energia-kultuure samalt kuluallalt. Kuluheina mõttetu põletamisega saavad otsa ka mitmed pisiloomad ja putukad (HiM 5.4).

Araabia vanasõna ütleb: kuivanud pilliroog ei otsi tule seltskonda, kirjutises kasutati vanasõna lustimajade (PP 8.3), mitte Pärnu rannas Strandi hotelli taga puhkenud roopõlengu kohta (PP 27.4). Rocca al Mare kattis pillirootuhk ümbruskonna mustade räitsakatega (PM 26.4, ÖL 10.5), linna ümbruse tühermaad (EPT 6.4) ja kulu mujal Eestis lõomas aprillis (PM 19., 20. ja 26.4). Varem oli linn rannas osa pillirootühnikust hävitanud (PP 7.1). Natura alasse arvatud Vagula järve äärest poleks tohtinud pilliroogu koristada (WT 10.10). Koguvasse ehitatakse pillirookatuseid (EP19.8).

Karuputke ei võta isegi kivi, lambad vajavad putke väljasõõmiseks 7–10 aastat, ja et nad ellu jääksid, tuleb neile anda muud sööta lisaks (MaM 4). Putkealad kaardistatakse (PM 5.7). Sitsiilia külas toimusid kummalised põlengud, mida ei osanud isegi teadlased seletada (EP 13.4).

Metsatulekahjude oht on igal kevadel olnud suur (ÄP 6.5), Rapla- ja Harjumaa metsapõlengud juhatasid sisse metsatulekahjude aasta 2004 (LHE 3.4, HM 11.5). Elu pakub ootamatuid stsenaariume: kobras langetas puu elektrijuhtmetele, mahalangenud juhtmed süütasid metsa, kuumus pani plahvatama metsas vedelenud sõjaegse lõhkekeha (PM 22.5).

### Mets

Eestlane on puu-usku, mida kinnitas ligikaudu 100 000 vabatahtliku-rahvatantsija-laulja kava ja tegu istutada laulupäevaga seoses üle Eesti miljon puud (PM 24.1, 3.5, EM 1–3, EP 24.3, 3.5, 21.12, ML-ML 25.3, 12.4, HM 4.5, ÄP 10.5), samas kui postiseaduse eelnõu soosib puude kasutamist rämpspostiks (PM 29.1) ja hiiemetsi oleks vaja samuti kaitsta (EP 9.11). Koolid kavatsesid taaselustada koolimetsandust (ML-ML 29.11, 7.11). Valitsust süüdistati kõige muu kõrval ka peremetsanduse (ÄP 17.11) lammutamises (ÄP ja ÄPL 11.2, HM 27.2, EM 4). Metsaseadust muudetakse (ML-ML 29.1, 25.3, Siililegi Selge 20.312.11, EM 4, HM 17.8, ÄP 16.11) ja raietehnoloogiat uuendati (EM 2). EL-i metsatoetusi saab taotleda 2005. aastal (ML-ML 29.1).

*Quo vadis Eesti mets (EM 4)?* Paigast on ära loomulik metsade liigiline koosseis: kõigepealt läheb sae alla kallis okaspuu, järele jäävad lehtpuu- ja soostunud, majanduslikult väheväärtuslikud metsad (EL 8). Juurehaigus on vahest ohuks (PM 26.11). Sügistormid ei säästnud metsa (PM 17.11). Kasvu ja kasutuse vahe tõttu väheneb männimetsa pindala igas sekundis 1 m<sup>2</sup> ja kuusemetsade oma 5 m<sup>2</sup> võrra ning selle asemele tekib samas sekundis 1 m<sup>2</sup> lepavõsa ja haavikut (\*ML 27.5). Kas selles peitub tõde, miks tahetaks tagatisraha metsa istutamiseks kohe (EM 3). Hinnati raiejäätmete energeetilist potentsiaali (EPLVJ). Metsa raiuti SMI hinnangul 2002. aastal 11,5 mln tm, s.h 3,1 % raiutud puidust oli metsakuiv ja 15% raiemahust moodustasid raiejäätmed, oksad ja koor. Puidu jagunemine sortimentidesse on järgmine: jäme- ja peenpalk 45, paberipuu 20–22, küttepuid 18–20 ning jäätmed 15% (\*ML 26.8). Raie võib seiskuda metsamajanduskava puudumise tõttu (ÄP 10.11). Raiepiirangud (ÄP 3., 13. ja 16.12) ei meeldi puidutöötajatele. Vahetevahel arutletakse säästva metsanduse (RV 11.11) ja säästva Eesti üle (KT 3, 6). Kevaduvine raieraha ja puude küpseks tunnistamise uued põhimõtted vähendasid raiet (EE.1).

Metsakuivenduskraavidel on nii parem- kui pahupool (EL 3). Raadamist on aetud segi lageja riigi soodustatud röövraiega (ÄP 19.3). USA ja Kanada tegid koostööd metsandusfirmade kartellikokkuleppe avastamiseks (PM 26. ja 27.5, ÄP 27.5, 16-6), maksupettus pahandas ka meie maksuametit (ÄP 1.6). Raieõiguse müügi tulust tohib kulused maha arvata (ML-ML 29.1, ÄP 23.2, ÄPL 12.5).

Kopteri ja satelliidi (PM 8.1, EP 12.1) ning kokkustuspunktides kontrolli tugevdamise abil loodetakse vähendada seni riigi tegevuse(tuse)ga soositud metsavargusi (PM 20.1). Tekib küsimus, miks on vaja neid ettevõtmisi, kui ministri arvates on ebaseaduslik raie vaid 1 % (ÄP 23.9, Siililegi Selge 12.11). Kavandatud kopterid ja satelliidid vastaksid ennemini 50%- illegaalse raie vastu võitlemisele, seda arvu peavad rohelised tõenäoseks (RV 14.10). Rootsi importpuidust olevat 20 % illegaalne (EM 2). WWF nõuab EL-ilt salajase metsaäri kuulutamist kuriteoks (ÄP 17.11). Pettused on metsatööstuses samuti sagedased (ÄP 17.5). Kopteri juht jäi katteta (PM 5.2, 13.4), metsaomanikele soovitatakse rajada korralikke piirisihte ning

teha tutvust naabritega (ÄP 29.3). Varastelt on võetud harvester „hoiule“ (EP 16.6). „Õnneks“ pole kallitele metsamasinatele alati tööd anda (ÄP 6.10) ja neid on ka liisinguga keeruline osta (ÄP 17.11). Palgi vääristamine on alates 1996. aastast suurenenud neli korda (ÄP 19.5).

RMK (\*ML-ML 29.1, ÄP 22.12) teenis riigile 172 mln kr metsatulu (ÄP 23.1), vihmast hoolimata jätkus ka külastajaid nende rajatud matkaradadele (EM 2, EP 11.8). Räägitakse ka mitmeeesmärgilisest metsamajandusest ja mittepuidulisest tootmisest ehk metsa kõrvalkasutusest. Ettevõtte sobiks börsile kui leskede ja orbude aktsia (ÄP 6.10). Ilmus „Sinu Mets“ nr 2.

Kaarli puieestee Tallinnas kavandati lageraialaks (EP 26.10, PM 2. ja 4.11), mujal Tallinnas raiuti 2004. aastal kokku 1400 puud (EP 19.10). Pole teada, kas ja millised pehkinud põlispuud ohustavad pealinlast (EP 23.9, PM 23.9).

Võib arutada, kas leplik on võsa või mets (EL 1) ja kas hall lepp on Eesti metsade tuhkatrinu (EL 3). Ei ole (EM 2). Oleks vajalik kehtestada raievanuse miinimum kuusikutele (ÄP 17.11). Firma Marimets töötleb Maris kaske ja veab laudu Eestisse (ÄP 16.9).

Eesti Põlevkivis ollakse seisukohal, et nende rekultiveeritud maastikud ei jää oluliselt alla jumala poolt loodule (ÖL 22.3).

### Metsaümbertöötlemise tööstus

Teateid laekus mitmesuguseid: Rootsis omale nime saanud AS Toftan (ÄPL 28.1) kavatses suurendada laudade sorteerimisvõimsust (ÄP 8.1), inglastele kuuluv Scanforest minevat hingusele (ÄP 12.2), Viisnurk sulges kahjumis puidudivisjoni (17.2, ÄP 23.9) ja liimpuiduvabrik (PM 4.4), viimase sai omale Lehtpuutöötlemise AS (ÄP 8.9, PM 7.9), seega sai otsa suuskade suurtootmine Eestis (ÄL 27.10). TVMK oli kolimas Tallinnast Kohilasse, Tallinn saab ruumi uuele elamurajoonile (ÄP 26.2, 25.8, PM 28.5), aastal 2003 põles kolm suurt puidutööstust (ÄP 26.3).

SmartWood võttis Imavere (Kinnisvara 10.11) keskkonnasertifikaadi (ÄP 27.4) ja andis ka tagasi (ÄP 4.8), Stora Enso (ÄP 1. ja 18.10, 23.11) avas Venemaal teise saeveski (PM 26.4) ja avab Imaveres liimpuitlalde tehase (ÄP 13.4, 19.10), 26.10). Saetööstus läks müüki (ÄP 13.4) ja saab Eesti võimsaima profiillaua hõvelliini (ÄP 21.6), Taani liimpuidutehas kolis Jõgevamaale (ÄP 20.5), Paikuse Saeveski on töökoht paljudele (ÄP 21.6, 29.12), Põlvamaa lastemööblitootja osutus edukaks (ÄP 19.7), Valgamaa vineeritehas vahetas juhti ja nime (ÄPL 26.8), Võrumaa majandus rajaneb suuresti puidutööstusel (ÄP 3.9), Euroopa suurim uksetootja West-Wood oli Lääne-Virumaa TOP-is esi-, Aru Grupp teisel kohal (ÄPL 16.9, 26.11), EUR-aluste nõue on rakendumas (ÄP 21.9), Balcas Eesti saeveski otsib uusi lahendusi (ÄP 17.11). Saepalgi hind on tõusnud (ÄP 18.10, 2.11).

Kui Toftan saab ainult mändi, siis Imaveres saetakse kuuske (ÄP 24.9). Eestisse imporditi 2003. aastal saepalki: männipalki 365 000 (muutus eelmise aastaga 56 %) ja kuusepalki 428 000 tm (muutus 106 %) (ÄP 15.9). Toor-

meimport (PM 17.5) oli lage saavutamas, Imavere ja Paikuse saeveskil on see 40 %, Näpi Saeveskis isegi kuni 50 % (ÄP 12.5). Ka kasepalki veetakse sisse (ÄP 21.12). Toormepõud süvenevad veelgi aastal 2005 (ÄP 24.9). See-eest ostetakse metsa üles Venemaal ja müüakse sinna metsatööstusseadmeid (ÄP 1. ja 4.10). Roni REM kasutab oma toodangu valmistamiseks 80 % ulatuses kaske (S 19.8). Selle firma mees päästeti surmasuust saepurupunkris (S 23.3). Puidutööl on kõrge risk haignestuda (ÄPL 12.5). Eesti palkmajad (ÄP 14.9, ÄPL 26.11) jõuavad otsaga isegi Hiinasse (Ärielu 8), puidust grill-lauad USA-sse (ÄP 25.5). Venemaal eelistatakse Soome puukaupa Eesti omale (ÄP 24.9).

### Graanulid, brikett ja puusüsi

Puidugraanulid, pelletid, graanulküte, prullid, puruskid – heal lapsel mitu nime (Ehitaja 9). OÜ Delcotek toodab pelletteid 24 000 (ka: 30 000), AS Flex Heat 65 000, Läti piiri lähedal paiknev AS Hansa Graanul aga 102 000 t/a, toormeks kasutatava saepuru hind tõusis 20–40-lt 50–70 kroonini puistekuupmeetrilt, mida vajatakse 6–7 m<sup>3</sup> ühe tonni graanulite valmistamiseks, valmistoodangu tonni hind on 1200–1500 kr (ÄP 16.1, ÄP 21.7, ÄPL 26.8, 26.11), ostja maksab juba 1950 kr + eraisik lisaks 5 ja juridiline isik 18 % käibemaksu (\*EP 11.2). Uue saepurugraanulitehas Graanul Invest rajamine Imavere pingestab veelgi toormeturgu, toodang on mõne aasta pärast 60 000 t (ÄP 21.7). Imavere on nii küla kui linn ettevõtete ühiselt rajatud kõrtsiga (MaM 3, ÄP 2.7). OÜ Briketer algatas Hiiumaal saepurubriketi tootmise (HiM 30.1, ÄPL 20.5). Tabiveres pressitakse laast briketiks (VoM 6.1), Jõgeval tehakse märjast saepurust küttegaanuleid, aastast 2000 t (VoM 11.3). Finforest Eesti AS tarnib hakkpuitu Soome ja Rootsi tselluloositööstusele ning saepuru Imavere ja Väike-Maarja graanulitehasale (ÄP 15.9). Hakkpuidu- ja saepurukattaid võib saada suurhoonetele Leedust (Ehitaja 9).

OÜ Eesti Süsi toodab grillisütt juba viiendat aastat, ikka alates 30–50 kuni 90 t kuus ja käisitsi pakitult, et anda tööd kohalikele, kel viinaviga küljes ei ole (\*LõL 5.2). Turul valitseb kolm suurt tegijat (2004. aasta toodang): OÜ Kagu Mets 2000, OÜ Barbetec 1500, OÜ GreenCoal Estonia 1200 ja ülejäänud 1300 t, käivet on, aga kasum on väike (\*ÄP 26.7). Eestis põletati männikändudest esmaklassilist tõrva iga valituse tarbeks (\*ML 4.11).

### Paber ja tselluloos

270 aasta juubelit tähistanud Rápina paberivabrik (EE 13.5, 21.9) teeb aastast 1000 t (2005 juba 5000) vanapaberist 19. sajandist pärit masinatega ökopaberit. Eestis tekib vanapaberit 40 000–70 000 t, millest korjatakse kokku 12 000 t (PM 13.1, EP 21.4). Koguda ei sobi peamiselt kiletatud või fooliumiga paberit. PVC-kattega kiirkõitjate ja olmeprahi põletamise eest määrati OÜ Ravenile 14 000 kr trahvi (ÄP 29.3).

Emil Fahle tegi pankroti äärel kõõluvad Tallinna tselluloosivabrikust tsaaririigi eduka ettevõtete (EPT 26.3). Nüüd tehakse järele jäänud

hoonesse (ÄP 18.6) hiiglaslik õllesaal (PM 20.1) või büroo- ja kortermaja (KV 29.12). Sonny Aswani lemmiklaps Horizon Tselluloosi ja Paberi AS toodab jõupaberit, kotte, tualett- ja köögipaberit jm (ÄP 14.9, ÄPL 30.9). Põhja-liri paberivabrik toob tootmist Eestisse (ÄP 25.10). Läti valitsus otsustas pärast seitse aastat kestnud läbirääkimisi mitte toetada Jekapilsis tselluloositehase projekti (ÄP 15.1). Iiri paberivabrik võib samas kolida Tallinna lähistele (ÄP 2.2).

Äripäev tervitas esimesena 2,6 mld kr maksva norrakate tütarfirma Estonian Cell tselluloositehase ehitamist Kundasse, mille ehitamine sai üheks ajakirjanduse lüpsilehmaks (ÄP 11.2, 4. ja 18.3, 5.5, 3.6, 21.9, 20.10, PM 4.3, 29.9, 8. ja 29.11, ÄL 20.10), ka veel ehitamata tehase laiendamise (PM 10.12, ÄP 10. ja 13.12), kuna nii saadakse rakendust lehtpuule, eeskätt haavale ja eksporttoodangu üle miljardi krooni (ÄP 15.1). Merko alustas ehitamist oktoobris 2004 (PM 21.9, ÄP 21. ja 29.9), valmis saab tehas aprillis 2006 (EP 13.12).

AS Mets ja Puu ekspordib aastast üle 150 000 tm haavapaberipuud. Erihaavapaberipuud eest makstakse sadamas 280–310, haavapaberipuud eest 180 kr/tm (ÄP 15.1). Eesti peab tagama poole e 140 000 tm Kundale vajaminevast haavapuidust aastast (ÄP 7.4).

Oodati paberi- ja metsatööstusettevõtete kasumi suurenemist maailmas (ÄP 13. ja 15.1), samas kui Hiina ja Ida-Euroopa hakkas ohustama Rootsi metsatööstust (ÄP 17.2). Saksa maal avati suur tselluloositehas (ÄP 26.10). Kuna paberivaba tulevik ei terendu, siis on löögi all vihmametsad (EP 31.8)

### Raps ja piiritus

AS Weroli Tehastele, kelle aktsiatest kuulub 98,2 % Põllumajandusministeeriumile, ennustati edu söödaproteiini, toiduõli (ÄP 6.2, VoM 4.3) ja 150–200 mln kr maksma minevas tehases rapsiõli biodiislikütete tootmisel (MaM 1, EP 10.6, 17.8, \*N 4.11, PR 8.9, 5.11, PM 25.11). Jõgeval moodustati ala arendamiseks isegi sihtasutus Tehniliste Põllukultuuride Töötlemispark (\*VoM 3.1). Samas aga tüüris Werol võlgadesse (EP 29.12).

Eestis oleks võimalik rapsi kasvatada 88 000 ha-l aastast, 2004. aastal oli rapsiseemnete öisaldus 40 % (MaM 6, 12). Talunikud teenisid rapsi (ÄP 28.10) pealt 277 mln kr/a, eestlaste lauaõlist on kolmandik rapsiõli (EP 24.7). Paduvihmad rikkusid Viljandimaa rapsisaagi (PM 5.8). Looduskahjustusi täheldati ligi 30 %-l rapsi- ja rüpsipõldudel (EP 11.4).

Riik pole siiani toetanud rapsist biokütuste tootjaid, sobivaks toetuseks oleks olnud aktsiisvabastus või aktsiis kuni suuruseni, mida rakendatakse fossiiltoormest valmistatud kütusele (ÄPL 12.5, PM 27.9), olgugi et minister Taavi Veskimägi rääkis 0-määrast kõigile taastuvenergiaallikatele (EP 17.8). Unistus töö ja leiva maale tulemisest kollaste rapsipõldude kaudu oli täide minemas (EP 14.8). Sedasi mõeldi ka Raiesmiku talus, kui osteti õlipress (ÄP 21.9). Kui fossiilenergia pannakse maksu alla (EP 26.8), paraneks olukord taastuvenergiaallikate juurutamisel veelgi. Muugale kavandatud sojaõlitehas võib tõrjuda Eestis kasvatatava rapsi veisesöödaturult välja (PM 28.5).

Ajakirjanik arvas aga, et rapsist ei saada taastuvenergiat ja tuuleenergia osatähtsuse kasvatamine on samuti väär ning süüdistas valitsust näilises keskkonnasõbralikkuses, vaatamata sellele, et tunnistas rapsi põlevkivist kiiremini taastuvaks (\*ÄP 30.8). Kasvatada tuleks rapsi taastuval moel (EP 14.9).

Biokütuse maksuvabastus osutus aastalõpu seisuga blufiks (EP 30.12) ja riigi osalus biodiisliaris küsitavaks (ÄP 23.12), vaatamata sellele, et VI raamprogramm soosib alternatiivseid mootorikütuseid (ÄP 3.12). 2003. aastal alustati Kohtla-Järve linnavalitsuse ja TTÜ põlevkivi instituudi projektiga, mille kohaselt hakatakse AS Atko Grupi bussidel kasutama rapsist toodetud diislikütust (PR 4.5, 8.9). Professor ütles, et kahjuks ei saa rapsiõli diislikütusele lisada üle 5–10 % (PM 8.9).

Linatuder on perspektiivne õlikultuur, mida viljeletakse paljudes maades (MaM 5). EL toetab kanepi tööstuslikku kasvatamist Saaremaal, millest saaks soovi korral valmistada õli, jahu, nõori, riiet, paberit või katlakütet (ML 19.8, PM 8.10, ÄL 13.10). Aga põhust ehita kas või maja (ÖL 4.6).

Joogiks mitte päris kõlblik piiritus oleks sattunud aktsiisvabalt Eesti turule puskarõli nime all (ÄP 10.5). Salapiiritus voolas Venemaalt Eestisse voolikut mööda (ÄP 13.12). Aastate jookul Eestis varastatud viljast läks osa piiritusetehastesse (PM 18.3, ÄP 22.3) ja sealt arvavasti mitte vedelkütuste turule. Suhkrust (PM 3.5), mille üleliigsetest varudest oli enne EL-i minemist palju juttu, on samuti piirituse (ÄPL 12.5) toore. Hävitati 200 000 l salaalkoholi (ÄP 19.7).

### Prügi

Uus jäätmeseadus toovad aastal 2005 kaasa saastemaksu ja prügiveohinnatõusu suurenemise ning valikkogumise nõude, nt taaskasutatavate ja biolagunevate jäätmete eraldi kogumise (EP 12.1, 12.5, 17.8, 12.10, 23.12, PM 23.1, 5.3, 23.4, 20.5, 8., 9. ja 12.10, KT 2, 3, ÄP 17.2, 5. ja 13.5, 13. ja 18.10, 1., 10., 17. ja 19.11, KoduMaja 2, Siililegi Selge 20.3, EP Keskkond IV, EPT 3.5, KÜ 5, 6, 8, Koduvald 3.6, Informer VI, EPP 10.4, ÖL 9.10, HM 12.10, 2.11, 10.12, LHE 20.11, Mustamäe IX), uued tegijad jäätmekäitlusturule (ÄP 11.3). Prüginormi kehtestamine ei ole kooskõlas taotlusega vähendada jäätmeid (ÖL 12.7). Prügi-konteinerid jõuavad ka taluõue (MaM 11). Valdadest saavad prügimajanduse korraldajad (ÄPL 12.5). Prügimäed saaks kujundada bioreaktorprügilateks (\*KT 2). Prügimaksu võiks kehtestada kõigile (EP 30.9)? Jäätmekäitluste ettevõtted koguvad kasumit (EP 25.5, ÄP 25.5). Pakendiseadus soodustab taara taaskasutamist (KT 4, 5, RV 9.12) ja võib hindu tõsta (ÄPL 11.2, ÄP 19.7, 19.8, LL 27.8, ML 4.11, EE 11.11, RV 11.11). Vajadus tekkis taaskasutusorganisatsiooni järele (ÄP 8., 12., 26. ja 29.10, 1., 14. ja 21.12, Kasu 15.10, PM 18., 20. ja 29.10) ja tagatirahna kehtestamiseks (PM 7.12). Eesti ei taotlenud ainsa riigina pakendite kogumisele üleminekuaga (ÄP 14.10).

See kõik ei haaku kuidagi sellega, et Tallinnas on kaduma läinud 70 000 t prügi (ÖL 20.2), ning prügi tekib vähem, kui monopol (ÄP 7.7) tahaks. Osa prügist tassivad 800 kajakat laia-

li (HM 14.12). Kui prügi napib, tõuseb ladestamise hind (EPT 13.4).

Kagu-Eesti prügi oodatakse Jõelähtmes (EP 24.3). Tallinna Prügila sooviks (PM 19.2, ÄP 7.9) arutada jäätmeturismi küsimusi (EPT 10.2) lahus turumajanduse küsimustest. Prügila tee alguses Maardu fosforiidikarjääris avati mälestusmärk taludele, mis jäid kunagi kaevanduse ette (HM 18.5). Maardu linnavolikogu esimees Hans Vinkmann tuletas meelde, et Tallinna Prügila põhi murdub viie aasta pärast, avades reovee tee põhjavette (HM 27.1), ametnikud on Vinkmannile pahased, väites, et põhi on nii kindel, et reovesi jõuab alles 20–25 aasta pärast kõrval oleva Ülgase kaevandesse (HM 6.2). Nõrgvee imbumist vette kardetakse ka mujal (EP 21.6). Kogu seda Jõelähtme prügilat ümber käinud kemlemist ajakirja ülevaadetes kajastades tekib paratamatult küsimus, kes võtab vastutuse võimalike õnnetuste eest enda peale ja mis see kellelegi maksma läheb. Või on risk kindlustatud? Prügihendusrull surub prügi tihedaks – 1000–1250 kg/m<sup>3</sup> (KT 2). Tallinna europürgila oli ka poliitikute tüliõunaks (EE 8.4). Jutu jätkuks, et prügilat naabruses vanades Ülgase fosforiidikaevanduse käikudes pesitsevad nahkhiired (EP 21.6).

Tulevase ooperiteatri ja raekojade kohal laiuhiglaslik prügimägi (EPT 30.4). Akvalangistid otsisid prügi vee alt (EP 16. ja 20.9, PM 21.9). Heakorraldus korraldatakse lehe- ja oksarisu äravedu (EPT 12.4; EP 16.11). Vanade liiprite lõppkäitluseks aga tuli konkurss teha (ÄP 1.10).

Kadunud on ka 150 mln kr ulatuses pakendi aktsiisist vabastatud plasttaarat (ÄP 16.3). Tootjavastutus (ÄP 5.2, ML 19.2) jäätmete eest vajab vast senisest enam lahtirääkimist.

Eesti tulevikuvisioniks kõlbab nüüdisaegse Hokkaido saare mõne piirkonna inimeste kohustus eristada 29 prügi kategooriat 1500 erineva asjaga, mida ja kuidas eristada, näiteks: süttivad ja põlevad materjalid, plast (kile, karbid), plastpudelid, alumiinium, metallpurgid, klaaspudelid ja -purgid olenevalt värvist (sinised, rohelised, mustad), patareid, ajalehed, paberkarbid, muud paberid, riided, mittepõlevad asjad (katkine klaas ja keraamika), suuremõtmelised jäätmed jm. Pesta tuleb, näiteks kohvikooresetopse, eraldada sellelt plast- ja plekkosa, mida kogutakse erinevatesse prügi-kastidesse, linnast tuuakse oma prügi koju sorteerimiseks (Ärielu 11). Võib ennast veel lohutada, et kuulsa Kyoto lähisel ja Tokyos on kehtestatud veel ainult 16 prügi eristamise kategooriat. Ja ka optimistliku ütlusega: tekitan jäätmeid, järelikult elan (ÖL 8.5). Kuid senised taarapunktid kaovad (EP 15.4).

Pariisi prügilat nõlvadel hakkavad pärast 2010. aastat lehmad ammuma (PM 16.6). Pääsküla prügilat kavatakse hakata sulgema 2005. aasta kevadel, kunagi kerkivad sinna hüppemäed jm spordirajatised (EPT 28.4), sulgemisel on ka Sindi prügilat (KT 5). Pullapää prügilat taheti katta Väikeses viigi saviga (LE 4.3), mida varem veeti Bürgermeisteri holmile (LE 29.1), AS Uikala Prügila (PR 26.9, 14.10) aktsiiaid müüdi eraettevõtetele (ÄP 7.9), Pärnumaa saab uue prügilat (ÄP 24.9, ML 30.9), Tallinnas tehti prügi-kampaaniat (Mustamäe IX), Kuusalu

ja Loksa moodustav ühise jäätmeveepiirkonna (Sõnumitooja 6.10).

Otsiti kohta Tallinna prügilat jäätmejaamale ja -keskusele (EPT 27.1, PM Kinnisvara 16.6, HM 7.9, EP 8.10), laadimisjaamad tõhustavad jäätmekäitlust (ÄPL 11.2), innovatiivsus jäätmekäitluses tuleks kasuks (KT 6). Põhja-Läänemaa jäätmejaam tuleb arvatavasti kas Pullapää prügilasse või Espre külla (LE 18.12), ka Võrumaale tuleb oma jaam (WT 10.7). Rapla jäätmekäitluskeskus on esimene omataoline Eestis, kus töödeldakse sorteerimata olme- ja suuremõtmelisi jäätmeid (ML 22.6, ÄP 17.11). Jäätmevedu jääb omavalitsuste õlule (ÄP 19.3).

Lagujaesse ei soovita europürgilat (EP 2.2, 12.11, ÄP 4.2), Elva ei soovi ka olla samas vana prügilat järelehooldaja (EPP 2.10), ollakse vastu ka Loode-Eesti Jäätmekäitluskeskuse AS-i kavadele (HM 20.1, PM 2.10). Sobivad alad on kas põllud või turbarabad ja karjäärid (HM 18.6, EP 2.10). Ohtulased kardavad rotte, kajakaid ja prussakaid (HM 6.1), jõgisoolastele ei suudetud selgitada prügilat kasulikkust (PM 24.11). Haapsalu tahab omale prügi-poliitiseid (LE 10.1), Keilas ja Sakus ollakse prügilat vastu (EP 16.6, PM 17.6, 13.12), surnuaias (PM 14.4) mõeldakse, kuidas maksustada sinna olmeprügi tootjaid (Koit 13.7). Väikesaartelt hakkab laev prügi ära tooma (EP 8.6).

Taani energiagigant Elsam kavandas Eestisse 1,5 mld kr maksva soojus- ja elektrienergiat tootva prügi-põletustehase (EP 21.1). EL-is on üle 400 jäätmepõletustehase, Eestis põletatakse peamiselt puidujäätmeid ja mõnisada tonni pakendijäätmeid aastas (EP 21.1). Krabide jt koorikloomade ning putukate kattekiht kitiin on näide kunagisest prügi-materjalist, millest toodetava kitosaani eest makstakse nüüd 10 kr/g (ÖL 13.11).

Hea uudis ekslinnapealt on, et prügi hinnatõusu hakatakse pidurdama (ÖL 4.12, ÄP 14.12).

### Korjused ja kompost

Korjused e-eri- ja kõrge riskiga loomsed jäätmed viiakse kohalike tahtest olenemata (ML 7.10) Väike-Maarjasse (Põllult Pöske IX), kus neid kuumutatakse 133 °C juures 8-baarise rõhu all 20 min, veetustatud mass peenendatakse ja põletatakse Kunda tsemendiahjudes (MaM 10). Tüliõunaks oli tehase madal korsten (ÄP 1.12). Tööd alustatakse 2005. aastal (PM 28.12). Uus käitlustehas muudab kasutuks ka veel hiljuti keskkonnaloa saanud uued matmispaigad, nagu rajati Teedla mõisa (ML 20.2), kuid hoiab ära, et kevadpäike ei sulataks müllakas seakorjused välja (PM 14.4) või lehmalauda jäävad vedelema veisekorjused (PM 23.4). Seafarmid ja kalatööstused levitavad haisu ja seadusandlust oli vaja täiustada, et ettevõtteid korrale kutsuda (EP 12.4, PM 15.4). Kadunekese kremeerimise tuhas eraldatud süsinikust tehti kõrgsurveparaadis omastele teemant (EP 10.8).

Tallinn vajab kuut puulehtede kompostimisväljakut, neist esimene võtab vastu 3000 t (EP 2.2, 28.10). Adru kõlbab ka otse väetiseks aia- ja maale (Kodukiri 2). Ettevõtlik mees veab suvialasse toidu ja saepuru-jäätmeid ning laseb vihmaussidel neist komposti teha (LE 27.4, ÖL 8.5), Eesti Jäätmeringluse OÜ teenib vihmaus-

se kasvatades jäätmetelt kaks korda (ÄP 16.4), komposti peaks igaüks meist valmistama oma koduaias (PM 4.6).

Viru Ramm on kompost turbast ja põlevkivi-poolkoksist (Innoeesti 24.4). Tallinna Vesi müüb reoveemudast valmistatud kasvumuld (EPAed 21.5).

### Rehvid ja plast

Alates 16. juulist 2006 ei tohi enam prügilasse ladestada isegi purustatud rehve, seepärast otsitakse lahendusi ja investeringuteks vajalikku 4–5 mln kr (EP 12.2, 9.8, LHE 26.6, ÄL 6.10). Plaan koguda vanu rehve nurjus (EP 29.4). Rehvide kogumine läheks tootjale maksma 10 kr tükk ehk 1400 kr/t (EP 21.6), ladustamistasu juurde (LL 11.7).

Kohtla-Järve keemiaettevõtte Novotrade Invest AS alustas vanarehvide ja plastjäätmete kogumist ette valmistama. Tahetakse purustada aastas 8 000–10 000 t rehve, korduskasutada metalli ja osa kummist, ülejäänust valmistada ruberoidisannast katusekattematerjali ning hüdro- ja soojusisolatsioonimaterjali (EP 7.5). Eestis on oma plastikutehased (ÄP 17. ja 20.5, ÄPL 3.6, 26.11, ÄL 27.10). Hiiumaast on aga saanud lausa Eesti plastitööstuse keskus (EP 7.9). Ilmus teade, et Estiko Plaster hakkab tootma biolagunevat kilet (PM 29.9).

Plasti osatähtsus Mustamäe linnaosa olmejäätmetes oli 2,8 %, mudul 5,5, paberil ja papil 11,6 ning kummil 0,2 % (KÜ 8.4). Plastiku aktsiisimaks (ÄP 13. ja 22.9) alkoholi- ja karastusjoogipudelite eest on 80 ja muu pakendi eest 100 kr/kg, paberil ja kartongil, k.a kihiline kartong olenemata päritolust 40 kr/kg (ÄP 19.7, ÄP 22.9), millega pole ettevõtjad nõus (ÄP 28.7), olguigi et see nendevahelist konkurentsi ei mõjuta (ÄP 23.7). Küll aga kipub tüli tekkima jäätmekäitlusettevõtete vahel (ÄP 28.9).

Tallinna Jäätmete Sorteerimistehase paber ja papp läheb hulgmüüjatele, plastpudelid ja osa kogutud kilest plasti-tehasesse. Osa materjali müüakse Läti ja Leetu. Puidu-, tetrapaki- ja paberijäätmed lähevad katlamajadesse põletamiseks. Plasti-tehase OÜ ostab iga kuu 250 t plastjäätmeid, vanade kastide eest antakse 2000 kr/t, kile eest 1000–2000 kr/t. Ettevõtte müüb graanuleid ja helbeid Hiina turule, ka Euroopasse ja USA-sse (ÄL 24.11). Valmistatakse ette plastjäätmete utiliseerimist koos põlevkiviga (\*EPLVJ).

### Kilt kollitab

Alustame ülevaadet Eesti vanema põlevkivi diktioneerimakildaga. Sõmeru vald keeldus väljastamast Kunda Nordic Tsemendile tsemendilubjakivi varu geoloogilise uuringu luba Toolse-Lääne maardlas, kohas kuhu Nõukogude Liidu mäetööstus kavandas omal ajal fosforiidikarjääri. Põhjuseks teadmine, et Marokos saab fosforiit varsti otsa, mis kutsuks esile ebaterve huvi pae ja diktioneerimakilda all asuva fosforiidimaagi vastu, vaatamata sellele, et maak on vaene ja rikastamine keeruline ning kattes olev kilt iseeneslikult süttiv. Ohu märgiks oli ka teadlaste seitse aastat tagasi antud hinnang, et fosforiiti kaevandada enne paarikümnet aastat ei ole mõeldav (Kuulutaja 2.4). Nüüd on see aeg täis tiksumas.

Üks fosforiidiriik Nauru läks pankrotti (EP 8.5). Meie fosforiidisõja kangelane ja Eesti üks populaarsemaid poliitikuid 1990. aastatel Juhan Aare on aktiivsest avalikust elust tagasi tõmbunud ning teeb tööd raamatu ja filmi kallal, mis käsitleb aega, kui eestlased Moskvas Nõukogude Liitu lagundasid (PR 26.11).

### Põlevkivi

Põlevkivi (\*PP 1.7) on Eesti energeetika alustalasid. Kütte-Jõu ja Kiviõli kaevandusasulad rajati kunagi aastatel 1920 ja 1922, et varustada Tallinna Tselluloosivabrikut, viinavabrikuid ja meiereisid ning Tallinna ja Püssi Elektri jaama põlevkiviga (ML 2.9).

Küsitakse, kas Eesti läks euroliitu koos põlevkiviga (PR 21.5). Elektrituru avamisega olevat kaevurid arvestanud (PR 21.5) kui sündmusega, mis ei jää tulemata. Eesti Põlevkivi aasta kasum oli 182 mln kr (PR 14.6). Otsitakse teid säilitada põlevkivi senine hind (\*PR 11.1). Optimeeritakse põlevkivi kaevandamisega, täiendatakse kaevandamisest (EPLVJ). Nüüd kaevandatakse sekundis 333 kg põlevkivi ja muudetakse samal ajal joogikõlbmatuks 6 t vett (\*ML 27.5).

Aidu, Aidu-Liiva ja Aidu-Nõmme külas elas kunagi kolmandik Maidla külanõukogu elanikest, kes said oma kodu eest piltlikult ühe Moskvi sti ostmise raha (PR 28.11). Eesti rikkaim vald elab oma maapõues oleva põlevkivi arvelt (PM 14.1), valus ja vaevas, kuna on rikkaim ka keskkonnaprobleemidelt: maa vajub ja väri-seb, lõheneb, hooned vajuvad viltu, vett on ja ei ole ka, kaevust saab ainult kohvivärvilist (PR 8.2). Riigikogulased käisid kohapeal olukorra tutvumas (PR 28.9). Vahepeal valmis ministeeriumis kava kärpida Mäetaguse, Illuka ja Vaivara vallalt kolmandik ressursimaksust tasandusfondi tehtavate maksete abil (PP 25.5, PR 30.8, 24.11), kuna Tallinnale tehti rikkuses pika puuga ära (PR 16.1). Omavalitsus oli kärbetele vastu (PR 17.10). Lisandumas on VKG Aidu Oil Ojamaa (ML 1.4, 6.5, PR 7.5, 30.9, ÄP 30.9) ja Usnova kaevandus (EP 21.4). Kunda Nordic Tsement hakkab kaevandama 2005. aastal Ubja põlevkivikarjäärist põlevkivi ja teeb heatahtinvesteeringuid Upja (Kuulutaja 23.1, 4.6). Mäeinsener Arvi Parbol kava Eestis põlevkivi kaevandada ei ole (Reaktor 31.12).

Vaesemaid kunagisi põlevkivivaldu võib päästa hea äriplaan, nagu Kohtla-Nõmme valla SA Kohtla Kaevandus-Muuseum (ÄP 17.2) talispordikeskusega aherainemäel (ML 4.3). Sompka kaevandusest on järele vaid arhitektuurse väärtusega varemed (PR 18.2). Kaitseministeerium tahab Sirgalasse püsiplügooni (PR10.06). Kiruna linna Rootsis ähvardab libisemine tühjadesse kaevanduskäikudesse (EP 29.9 ja PM 29.9). Metsaekspertid arvad, et kaevandamine tegi metsale kasu (PR 26.9).

Kui Aidu karjäär lõpetas oma Vanaküla osast vee pumpamise, jäi kuivaks ka Kohtla jõgi (PR 25.8). Tallinna–Narva maantee Kukuruse ja Jõhvi vaheline teelõik kolib eelplaneeringu kohaselt pärast 2007. aastal algavat renoveerimistööd teisele poole Kukuruse mäe (PR 8.10).

Põlevkiviga seotud tööstuste keskkonnastrateegiat tahetakse muuta (\*PR 4.11). Kui ametlikult on maavaravaru bilansis üle 550 mln t

aktiivset põlevkivivaru, siis TTÜ professor Enno Reinsalu nimetab seda müüdi. Kaevandamiskõlblik on alla veerandi registris arvel olevast põlevkivist ja seegi pole kõik kaubastatav. Suur osa looduskaitsealadel paiknevast varust on samas sobiva tehnoloogia abil kaevandatav (PR 28.5).

TTÜ mäeinstituut sulges Tallinnas õppelabori (M&M 13.1), TPÜ Akadeemilise raamatukogu fuajees oli näitus „Eesti Põlevkivi: teadus ja tööstus läbi aegade“ (M&M 27.1, EPLVJ). Toimus konverents paest ja põlevkivist (KT 2).

### Põlevkivikeemiatööstus

Põlevkivi tööstusliku kaevandamisega läinud saajandi algul pandi algus ka Eesti põlevkivikeemiatööstusele, mis vajaks investeeringuid vanade tehnoloogiate väljavahetamiseks ja jäätmete vähendamiseks (\*ÄPL 11.2). Põlevkiviõli toodang oli: VKG 160 000, Narva EJ Õlitehas 100 000 ja Kiviõli Keemiatööstuse OÜ 60 000 t/a (ÄL 1.12). Arvatakse, et põlevkiviõli, mis veetakse põhiliselt Rotterdami piirkonda ja ka Leetu, leevendaks kütteõli hinnahüppeid Eestis (Ärielu 12). Hollandis segatakse põlevkiviõli raske ja väga viskoosse vene naftaga laevakütuseks (ÄL 1.12). Estonia kaevanduse katlamaja läks põlevkivilt üle põlevkiviõlile (PR 16.1).

Kiviõli keemiatööstuse 2003. aasta puhaskasum oli 0,3 mln kr (ÄP 17.3), keskkonnatrahv 11 500 kr (PM 12.3). Kavatsesi kaevata EE peale konkurentsiametisse põlevkivi pärast (EP 30.8).

Meie põlevkivitööstusest olid huvitatud hiinlased. Fushun Mining Group Co. LTD kasutab kaks korda rohkem põlevkivi kui VKG ning õli toodetakse eranditult ühetüübilistes 200-tonnises retortides, VKG aga kasutab tootmises kolme eri suurusega retorte vahemikus 40–1000 t. Külalised olid väga huvitatud just VKG kõige suuremast retordist (PR 3.6, 26.8).

Alates aastast 2005 kehtestatakse põlevkiviõlile ja maagaasile ning kivi- ja pruunsõele aktsiis teatavate soodustustega elektrienergia tootjatele ja kodumajapidamistele (PM 10.9). Kohtla-Järvel levinud ebameeldiv hais ei pärinenud VKG-st (PR 12.8). Küll aga pärineb generaatorgaas VKG-st, mida kasutatakse küttevee, auru ning elektrienergia tootmiseks (PR 23.7).

### Poolkoks

VKG kavandab rajada poolkoksimäe lamedasse ossa uue nõuetele vastava poolkoksiprügila, valitsuses oli arutusel vette suunatavate fenoolide heite vähendamise riikliku programmi eelnõu aastateks 2004–2014, ohu allikateks on vanad põlevkivi töötlemisjäätike prügilad ja põlevkiviõli jääke või setteid sisaldavad jääreostuskolded ning vähemal määral fenoolide sisaldavad kaevandusveed (PR 12.5). VKG tegi avatud pakkumise rajatava poolkoksiprügila geodeetilisteks uuringuteks ja eelprojekti koostamiseks (ÄP 7.5).

Kiviõli volikogu otsustas tagasi lükata Sonda volikogu ettepaneku algatada halduspiiride muutmine, millega oleks poolkoksimägi liigutatud naabervalla omandusse, kuhu on projekti „Life-ENV“ raames veetud poolkoksist, turbast ja sealärgast tehtud segu ning istutatud noored puud, uurimaks poolkoksi kasutamise võimalu-

si (PR 23.5). Kas võib olla selle põhjus Kiviõli tuhamäe ekstreemspordikeskus, kus peaksid tulema laskumislõivad mäesuusatajatele ja lumelauduritele ning snowtubingu-rada ning kus suvel jätkatakse mootorrataste mäkketõusuvõistlustega ning ehitatakse mäelusele alla tsiklite võistlus- ja harjutusrada (PM 9.6, 28.7, EP 29.7, ÄP 17.11).

Kütusest värvaine väljapesijad „toodavad“ 50 kg tõrvmusta ülihappelist kodi kuupmeetri kohta (PM 6.5).

### Nafta ja Hodorkovski

Mais oli nafta hind 13,5 aasta kõrgeim (ÄP 5.5), kuid 42 USD/barrel ei pidavat veel kriisi tähendam (PM 19.5), augustis oli hind 40,03 (ÄP 6.8), septembris USA-s üle 50 (PM 29.9, ÄP 12.10), detsembris 56,35 USD/barrel (ÄP 30.12), 1970. aastatel maksis barrel 80–90 tännast dollarit (EP 7.9). Kriisi on olnud seni kuus (ÄP 19.5). Aastal 2006 olevat nafta hind vaid 22 USD/barrel (PM 10.11). Nafta hinda kergitas ka orkaan Ivan (ÄP 20.9).

Venemaa naftatoodanguks aastal 2005 ennustati 500 mln t (ÄP 23.3), naftasektori mõju börsile oli suur (ÄP 12.4). Mure Vene õilimiljardäri Mihhail Hodorkovski arreteerimise pärast (ÄP 25.5) on samaaegselt mure Venemaa eemaldumise pärast demokraatiast ja õigusriigist (ÄP 7.1). Võimud sundisid Jukost omanikke vahetama (ÄP 13.2). Samal ajal oli Jukose üheksa kuu kasum kasvanud 71 % (PM 2.2) ja Venemaa majanduskasv nafta toel 7,3 % (PM 5. ja 7.2), Jukosel oli kava tõsisemalt siseneda Euroopa, sh Leedu turule (Ärielu 4, PM 20.10). Samal ajal hakkasid pangad kartma, et jäävad pankrotti mineva Jukose (ÄP 28.5, PM 21.6) laenukohast ilma (ÄP 28. ja 29.4) ja Vene börs kiskus korduvalt alla (ÄP 29.4, ÄP 28. ja 31.5, 3. ja 4.62, 8.12). Rootslased kavatsesid Putini Jukose aktsiate langetamise pärast kohtusse kaevata (ÄP 29.10).

Mai lõpus algas Hodorkovski kohtuprotsess (ÄP 31.5). Greenspan hoiatas nafta hinna drastilise tõusu eest (PM 29.4). Ennustus: tappe Hodorkovski, tapab Venemaa iseenda (ÄL 15.12). Venemaale on aga esmatähtis taastada kontroll nafta üle (ÄP 21.6, 6.7). Ärimehed saavad perekonnad igaks juhuks välismaale (ÄL 6.10). Vene riik otsustas Jukose tükeldada (ÄP 14.10). Jukos andis USA-s sisse pankrotikaitseavalduse (PM 16.12) hoidmaks ära firma sundmüüki (ÄP 3.12). See ei takistanud sajan-di oksjoni: viie minutiga sai Vene riilifirma Jukose Juganskneftgazi omanikuks (EP 21.12, ÄP 21.12), mis läks kohe Rosneftile, ehk tagasi riigi kontrolli alla (EP 24.12, ÄP 24.12).

Pantvangidraama (ÄP 1.6), terror Iraagis (PM 17.6, ÄP 18.6, 7. ja 26.7), Norra naftatöötajate streik (ÄP 21.6) ja teadmine et Norral jätkub naftat kaheksaks aastaks (PM 18.6, ÄP 18.6) kergitasid samuti nafta hinda (ÄP 14.7, 26.7). Kallis nafta pitsitab EL-i majandust (ÄP 2.6) ja täidab Vene riigi kassat (ÄP 12.10). Kui aga peaks muutuma selgelt nähtavaks langus naftatootmises, väljuvad naftahinnad kontrolli alt (ÄP 7.10). Alati on ka keegi, kes näeb naftahinna tõusus kasu: väheneks nõudlus (ÄP 26.10). Jukose nurkasurumisest sai aasta täis 2004. aasta keskel (ÄP 5. ja 14.7), lõpuks hakati et-



tevõtte vara müüma (ÄP 21.7, PM 22. ja 23.7), nafta ammutamine siiski jätkus (ÄP 30.7), olgugi et korraldus lõpetamiseks oli antud (EP 29.7). Kriisi Jukose sulgemises Eestile ja Leedule ei nähtud (ÄP 14. ja 30.7). Putin aga väitis, et tema küll ei soovi Jukose pankrotti (ÄP 13.9, EP 18.11), teod on samas vastupidised (EP 30.11), Mart Helme näeb Jukoses kaarti Venemaa suures poliitilises mängus, mis võib ka Eestit ohustada (ÄP 28.9), arvestades et naftat jätkub 30 aastaks (EP 29. ja 30.9), Venemaal aga 40 aastaks (RV 14.10, S 2.12), Venemaa ja OPEC kompenseerivad teiste piirkondade languses olevate naftaväljade toodangut (RV 11.11, ÄP 10.12), energiaallikaid jätkub aga siiski 80 aastaks (EP 13.11). Fidel Castro teatas naftavälja avastamisest meres (ÄP 28.12). Leidub ka lohutajaid, kes nimetavad nafta hinna tõusu vaid „struktuurseks turuhihaks“, mis ei saa olla kestev (ÄP 5.11) või väidavad, et varud hoopiski suurenevad (EP 19.11), samas kui langus tootmises võib saada juba aastal 2010 (ÄP 10.12), kui aga tekib majanduskaos, kolitakse (ulmekirjanduses) kosmosesse (EP13.11). Saturni kuul Titaan juba märgati võimalikku süsivesinikujõge (EP6.7). Bushi tagasivalimine olevat väiksema tähendusega maailmamajandusele, seda ootavad ennekõike USA nafta-, farmaatsia- ja kaitsetööstuse firmad (ÄP 28.9).

### Elekter ja elektriturud

Tallinna esimene elektrijaam sai 24. märtsil 2004 91-aastaseks, algaastatel lämmatas põlevkivitoss Kalamaja, osa elektrit osteti siiski Ellamaalt (EPT 23.3). Maailmas toodeti elektrienergiat 12 958, sellest Eestis 3,9 Mtse (*ton of coal equivalent*) ehk 0,030 % (Elektriala 2). Aasta algas nagu tihhti EE elektrit kiirustatud hinnatõstmiskavadega (PM 8., 9., 10. ja 16.1, ÄP 8., 22. ja 23.1, EP 23.1). Tuletame meelde kodutarbijate põhitariffid (EP 8.1):

Kuupäev	Senti
1. V 1997	65
1. I 1998	65
1. I 1999	75
1. I 2001	90
1. IV 2002	105

Uus hind on jagatud komponentideks (PM 3.3). Uued tariifid (ÄP 22.1) ja elektrienergia õiglane hind (PM 19.1, 7., 13. ja 26.2, ÖL 13.1, 14.2, ÄP 22.1, Elektrileht 28.2) või hinna õigustamine (ÄP 2.2, EP 14.2, PM 11.3) olid nagu varemgi hasartse arutuse objektiks, nagu miks peame või ei pea elektrit valmistama põlevkivist (\*PM 2. ja 18.2, EP 14.2, \*ÖL 14. ja 26.2, ML 22.4) või miks väiketarbija (ML 12.2, EP 13. ja 27.2, 3.3, PM 12. ja 20.2) või elektriga kütja ja suvilaomanik saab hinnatõusuga peksta (EP 27.2, 6.12, PM 27.2, ÄP 27.2, 19.3). Fortumi (ÄP 12.5, 3.6) elektrit hind jääb samaks (ÄP 28.1), kuid EE monopoolse seisundiga rahul ei olda (ML 18.3, PM 8.12). EE lubab seoses uue hinnatõusuga inimlikumaks muutuda (ÄP 16.2). Siinkohal ühe välismaale elama läinud eestlase kogemus Moskvast õppimise ajast. Nimelt sõimas teda üks Moskva Energeetika Instituudi professor ainult selle eest, et

ta on eestlane, kuna Narva põlevkivielektrijaamade elekter oli kõige kallim maailmas (PM 19.2). Meile see siis nii ei tundunud, kuna maksime vaid 4 kopikat kilovatt-tunni eest. Ega praegugi pole teada põlevkivielektrienergia tegelik maksumus, võib-olla on see ühikonnale 2 või isegi 4 kr/kWh (EP 29.1, ÖL 27.2, EL 2), kirjutatakse isegi müüdist „odav põlevkivielekter“ ja et ehk hakkab energeetikas puhuma lootusetuul (Ehitaja 3).

Kardeti et elektriturud avamine toob kaasa hinnatõusu (ÄP 12.1, 17.6, EP 15.4). Minister Atonen lubas ootamatult viia elektriturud avamise eelnou valitsusse eesmärgiga avada juba aastal 2005 elektriturud konkurentsile viidiku ulatuses ja teha soodustusi koostootjatele (EP 6.2, PM 6.2, ÄP 9.2), et kohe järgnevat tegemistega hakata pidurdama elektriturud avamist, mis avaks näiteks vaid 15 % turust alles aastal 2006 ja teeks alternatiivsetel müüjatel turule tulemise raskemaks (EP 10.2, PM 10.2, ÄP 10.2). Atonenilt hakati mitmesuguseid selgitusi nõudma (PM 7.2, ÄP 26.2). Hirmutati avaturule tükki Vene karu ja muude ohtudega (EP 23.1, ÄP 9. ja 13.2, 27.4), kuid oli hääli, et odavat energiat tuleks kas või Venemaalt osta, et säilitada oma põlevkivivarud (ÄP 12.2), oht oli jääda siiski sõltlaseisundisse (PM 4.3). Oli ka arvamusi, et vene elektrit karta ja selle ostust kasu saada pole võimalik, kuna Vene tootmis-tingimused ei vasta EL-i nõuetele (ÄP 10.2), samas kui Soome sealt ostab (ÄP 17.2).

EE nõukogu liige arvab, et Eestile sobiks imporditelektrile suletud, kuid kodumaistele koostootjatele avatud turg (PM 12. ja 20.2). Sellel jutul oleks jume, kui Põlvas ei seisaks Taani kingiks saadud ligi 10 mln kr maksev koostootmisjaam, mis võimaldaks toota energiat keskkonnasäästlikumalt ja odavalt kui põlevkivist (EP Laupäev 28.2, ÄP 23.11).

Väljast hoiavad elektriturul silma peal Fortum, Gazprom, E.ON, Vattenfall ja Elsam (EP 18.2), mis olevat eelduseks, et EE monopol juba lähiaastail paratamatult murdub (EE 19.2). Vattenfall tahaks ka Elsamit (ÄP 23.12).

Elektrituruinspeksioon pidas 20-kroonist elektrit püsitasu õigustamatuks (EP 4.3, \*ÄP 25.3), ajakirjanik arusaamatuks (PM 9.3), akadeemik tarbijavaenulikuks jõuõtteks (ÄP 12.3), tarbijad õhu müügiks (PM 9.3). Ampritasu keelustamine Riigikogus kukkus läbi, vaatamata 30 000 toetusallkirjale (EP 7.5). EE õigustas hinnatõusu elektrienergia kättesaadavuse suurendamisega (ÄP 15.3), millest siiani pole teadjate arvates eriti midagi ette võetud (ÄP 20.5). Minister Atonen lubas ka EE kolmeks lõhkuda (EE 11.3, PM 12. ja 13.3, 1.4, ÄP 12.3, EP 30.3), mis mõjutaks halvasti krediidihinnangut (EP 30.3, ÄP 29. ja 30.3).

Elektriturud avamise teema (PM 16.3, 15.4, EP 17.4) lainetas mitmel korral avalikkuse ees nagu jutud valitsuse toetusest sellele (ÄP 5.3) ning ettevõtjate huvist avatud elektriturud vastu (\*ÄP 12.3). Poliitikut seostasid turu avamist energiaalase sõltumatusena (ÄP 31.3). Kui Atonen (EP 29.5) läks valitsuse toega Riigikokku turu avama, hääletati see arutelu punkt EE nõukogu liikme Ants Paulsi ettepanekul välja (PM 21.5, ÄP 21.3), märtsi algul kergitati esile Atoneni-Kubitsa-Okki riigisaladuse skandaal (PM 8.6). Uuest turu avamise kontseptsioonist

räägiti oktoobris 2004, EJKÜ (EPLVJ) korraldas isegi vastavasulise konverentsi (ÄP 25.10, PM 27.10).

Alati on keegi, kes täpselt teab, et elektrienergia hinnatõus ei too teiste kaupade järsku kallinemist (ÄP 17.3), kui Riigikogu peaks elektrit hinna suhtes seisukoha võtma (ÖL 27.3). Teisalt tõstavad hüvitised maaomanikele (EP 11.11, PM 3. ja 16.11, ÄP 9. ja 16.11) elektrit ja gaasi hinda (EP 21.5, 17.9).

Arvestada tuleb ka sellega, et Eesti heitelmiidist sai EE 87 % omale (PM 22.4).

Elektrihinna kiire tõus jäi Energiaturu inspeksiooni suure koormuse ja selgunud objektiivsete asjaolude tõttu 2005. aastasse (ÄP 7.7, 31.8, 2. ja 3. ja 17.9, EP 31.8, PM 2., 4. ja 6.9). Tõus tulevat kuni kümendiki elektrit hinnast (ML 4.11), elektrituru inspeksioon arvutas tõusuks 5,5 % (EP 7.10). Kõva sõna oli EE loobumine ampritasust (PM 30.10, 27. ja 30.11, ÄP 2., 4., 22. 29. ja 30.11, EP 11., 18., 27. ja 30.11). Narva Elektriijaama elektrienergia hind langeb (ÄP 16.11). Hea uudis oli, et NRG-tingingu luhtumine alandas elektrit kWh hinda 1,67 senti, halb oli see, et tarbijale hinda ei alandatud (PM 4.11). Elektrienergiade rakendatakse aktsiisi alates 2010. aastast ettevõtetele 7,8 ja eraisikutele 15,64 kr/MWh (PM 10.9). Uued EE hinnakirjad elektrile kehtestati alates märtsist 2005 (ÄP 1.11, 2. ja 6.12, PM 30.11, 2. ja 10.12).

### Eesti Energia investeeringud

Nagu tavaliselt, tõi EE elektrienergia hinnatõstmiskava kaasa kirjutiste laine, miks energeetika peab põlevkivil põhinema (ÄP 20.1, \*ÖL 27.2, EP 11.2), samas kui Läti kavandab osta elektrienergiat Valgevenest siiski, kui Eesti sulgeb oma põlevkivikatlad (PM 27.1). Siis veel ministritoolis Atonen arvas, et sisuliselt peaaegu nullist ülesehitatavat põlevkivienergeetikat ei peaks riik doteerima (PM 24.1). Nurisetti selle üle, et EE kavandab miljarditesse ulatuvaid investeeringuid keevkihtehnoloogial põhinevate põlevkivienergiaplokkide ehitamiseks, ootamata ära Eesti energeetika arengukava kinnitamisest Riigikogus (PM 22. ja 23.1), kava kiideti heaks septembris 2004 (EP 24.9). Uute plokkide katsetused algasid samuti septembris (PM 4.9). Elektriturud avamine aastal 2013 peataks põlevkivikatelde renoveerimise (ÄP 2.12) EL-i vaesematele jagatavast 5 triljonist kroonist loodetakse osa ka Eesti energeetikasektorisse (PM 20.2).

EE kavandab 15 aasta jooksul elektrihinna tõusu, mida on nimetatud ka hinna liigutamise *perpetuum mobile* ks (PM 3.3, ÄP 12.3) ja laenude toel investeerida 45 mld kr (PM 22.1, ÄP 7.5), teistel andmetel maksaks kuus uut katelt 20 mld kr (Reaktor 31.12).

Rahvaliit keelaks EE-l kodutarbijate arvel kasumit teenida (ÄP 15. ja 16.3). EE 12 kuu auditeerimata kasum oli üle poole miljardi krooni (PM 23.4, ÄP 23.4).

Internet elektrijuhtimest võiks olla kunagi heaks äriprojektiks (PM 11.3, ÄP 11. ja 12.3, ML 25.3), samas kui liinivargused jäävad mängu surmaga kõhu- ja peatäie nimel (EP 9.6). Kui surma ei saada (ja liine samuti pole), jäävat Maarjamaa EE andmetel õige pea veeta ja leivata, rääkimata elektrist (EP 22.6).

Leedus arutati Leedu elektrijaotusvõrkude müüki EE-le (PM 29.1), samas kui Eestis põhjendati hinnatõusu vajadusega renoveerida jaotusvõrkudesse (\*EP 11.2, PM 23.4). Leedu võrkudest on huvitatud ka Vene Ühendatud Elektrisüsteemid (PM 2.2). EE-l oli ka kava ühendada Balti turgu (PM 19.4), rajada kahe aastaga merekaabel (ÄP 27.4, 20.5, 14.6, 17.8, 14.9, EP 19.5) ja sulgeda Narva tuhaväli nr 2 (EP 13.4).

## Energia

Poliitikud ütlesid väga selge sõna EE monopoolse tegevuse kohta (\*Tribüün V/VI). Marek Strandberg nendib, et oleme saanud teadmised selle kohta, mis on energia ja kuidas see muutub ning muudki, kuid ei tea veel, kuidas peab toimima ökosüsteemikeskses maailmas (PM 7.2). Tema arvates ei seisa muutused Eesti elektripõllul tehnoloogias, vaid tahte ja mõistmise taga (EP 29.1). Strandberg muidugi teab ja ka Raivo Vilu, kirjutades Eesti jätkusuutlikkusest keskkonnanuumi ja ökoloogilise jalajälje kontseptsioonist (Elamu 2–4). Tuleks arvestada ettepanekutega, mis võimaldavad vähendada maja küttekulusid kuni 75 % (ÄP 28.4). Energiatehnoloogia eelistamist peetakse samuti vajalikuks (ÄP 10.5). Balti ja Põhjala riigid arutavad jätkusuutliku energeetika arendamise võimalusi (ÄP 13.12), Eestis peeti järjekordne keskkonnafoorum (EPLVJ). EE on turgu valitsevat seisundit kuritarvitades tekitanud tarbijatele ligi 80 miljoni kroonise kahju, surudes väikestele elektrivõrkudele peale kõrgema hinna, leiab Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, nii kirjutas Postimees (ML 8.12).

Algav kütteperiood tõi käibemaksud kohustuse (ÄP 12.8, 1. ja 14.12).

Energeetika tulevik sõltub uute naftaallikate avastamisest, energeetilise efektiivsuse suurendamisest, uutest energiaallikatest ning alternatiivsetest fossiilkütustest (ÄP 18.5) ja taastuvenergiaallikatest (ÄP 17.5). 125 000 kr maksev auto tippkiirusega 110 km/h sõidaks ühe pumamisega suruõhu abil linnas 300 km (PM 5.10) jättes reostuse linnapiirest välja.

Täiesti uut moodi energeetika võib hakata põhinema aine kuuendal olekul, mis ei ole ei kõva ega vedel, ei gaas ega plasma (EP 6.2).

Kuule rajatavates kaevandustes saaks kütuse-na kasutatavat heelium-3 (PM 10.1). Energia saamiseks tuleks Kuule esialgselt kavandada päikesepaneelid või tuumaelektrijaam (EP 15.1). Marsil otsiti vett ja elu, kulgur saatis Maale enneolematult täpseid fotosid, leiti jäljed veest ja atmosfäärist põlvgaasi metaani (PM 8.1, EP 26.1, 4. ja 30.3).

EuroNews aga käis Ida-Virumaal uurimas põlevkivienergeetika ümberkorralduste mõju piirkonna elanikele (PR 13.2).

Rohelise Energia ostmise (S 7.12) säästvat põlevkivi (PP 1.12). Suuremaid ostjaid autastustati Iru soojuselektrijaama korstna otsas (ÄL 13.10). Pole selge, kellele on kasulik roheline maksureform (Informer VI, EP 1.9, PM 1.9, ÄP 1. ja 21.9, ML 4.11, Siililegi Selge 12.11), sakslastele on (RV 9.12). Ka säästavad kesk- ja kaugküttepiirkonnad nii raha kui energiaallikaid (VoM 8. ja 27.1, PP 30.9, Pealinn 14.5, EPLVJ), mõni arvab, et need toovad kal-

lima toasooja (Kinnisvara 2.6). Soomes on pooled hooned kaugkütel (KT 5).

Tuhala nõiakaevus olev energiasammus olevat positiivse elektromagnetilise kiirguse voog, mis tänu vertikaalsetele paelõhedele meetrilause keerisena üles pääseb (S 22.7). Padu-vihmad ajasid suvel nõiakaevu uuesti keema (PM 8.7).

Õhust hapnikku neelav mootor paneb aluse kiirete ja odavate lennukite tootmiseks (ÖL 29.3).

## Põlevkivi alternatiivid

Kütuse- ja energiamajanduse arengukava määratleb tulevikku. Selle järgi on maagaas Eesti energeetikas kõige arvestatavam alternatiiv põlevkivile, turvas on konkurentsivõimeline kohalik kütus eeskätt väikeenergeetikas, taastuvenergia potentsiaal avaldub eeskätt biokütustel baseeruvast elektri- ja soojusenergia koostootmises ning tuuleenergiast, arendatakse ka hüdroenergeetikat, mille tehniliselt rakendatavaks koguessursiks Eestis on u 40 MW. Riik kohustub soodustama taastuvenergiaallikate kasutamist, aastaks 2010 peab nende osakaal ulatuma 5,1%-ni elektrienergia brutotarbimisest (\*VM 9.12).

Akadeemik Anto Raukas ja ELF-i tegevjuht Toomas Trapido arutasid alternatiivse energia-ga varustamiseks küsimusi, akadeemiku märksõnadeks olid põlevkivi ja väike tuumajaaam, looduskaitse taastuvenergiaallikad (EP 14.2). Akadeemik Arvo Ots ei näe põlevkivienergeetikale Eestis tõelist alternatiivi (ÄP 27.5). Eesti Põlevkivi peadirektor Mati Jostov ütles, et kui riik kui omanik käsib oma kaevanduse kinni panna, siis ta ka paneb. Ta pooldavat ka alternatiivenergeetika arendamist riigi eelarve kaudu (PM 15.12). Alternatiiviks pakkus EJKÜ aseesimees Mati Meos ja ka Raukas kohalikust kütusest energia hajustootmist (ÄP 20.1, PM 18.2). Keskkonnaministeeriumi kantsler Sulev Vare rõhutas, et vaatamata renoveeritavate elektriplokkide parematele näitajatele vanadega võrreldes, tuleb veelgi kiiremas tempos arendada keskkonnasõbraliku alternatiivenergia tootmist (PM 11.2), kuna toodame põlevkivist „odavat“ elektrit keskkonna arvel (PR 12.2). Ajakirjanik ei pane surmapatuks toota elektrienergiat põlevkivist, elektriga aga kütma küll ei peaks (ÄP 6.9). Arvatakse, et ka paarkümne aasta pärast toodetakse elektrienergiat põlevkivist ning vaid kümnendik taastuvenergiaallikatest ja viiendik gaasist (PM 10.11).

EE nõukogu liige Olev Liik kirjutas möödapäasmatusest investeerida lähema aasta jooksul energeetikasse 40 mld kr, kuid ei täpsusta energiakandjat (PM 22.1). Seda teeb EE, avaldades kava rajada 300-MW gaasiturbiini ja investeerida paar miljardit krooni taastuvenergiasse, tõstes selle osatähtsuse lähikümnendil 10 %-ni (PM 22.1). Ahtmesse tuleb kombijaam (Ehitaja 3/4) ja arvatavasti hakkab see kasutama turvast, põlevkiviõli ja biomassi (PR 24.3), olgugi et koht oleks ideaalne tõestamiseks, et põlevkivi võiks olla väga sobiv toore nüüdisaegses koostootmisjaamas. Mingi muu kütus sobiks ükskõik millisesse teise Eestimaa otsa. Mati Meos peab biomassi ja turvast etemaks koostootmisjaama kütuseks kui põlevkivi (\*ÄP 12.3). EE nõukogu esimehel Urmas Sõõru-

maal on Eesti energeetikast oma nägemus ehk kava rajada hea gaasijaam, sahinatate järgi Saha-Loo ja Vao paekarjääri vahelisele alale, puitküttega koostootmisjaam (EE 19.2) või oli taoline kava hoopiski tema elukaaslase isal (EP 3.3). Taanlane tahaks kasutada koostootmisjaamas hoopiski prügi (EP 12.8). Maagaasi kasutamise kasvu põhjendatakse arengukavaga ja vajadusega varustada energiakandjatega paiku, kus pole puid ega turvast ja EL-i Phare programmi rahadega, mis toetab gaasijuhtme ehitamist (Löl 29.1).

Veebruaris 2004 räägiti Pärnu Rannahotellis bioenergia seminaril puidujäätmete perspektiivsusest soojusenergia tootmisel (PP 27.2), juunis kavandati aktsiaseltsid Pärnu Soojus ja Tootsi Turvas, kelle enamusaktsiad kuuluvad vastavalt Vapole ja Vattenfallile, turbakütetel koostootmisjaama ehitamist Pärnusse, kuna turvas on piirkonna kõige odavam kütus, ligi kaks korda odavam kui maagaas (PP 1.7). Septembris kirjutasid Eesti Gaas, EE ja Fortum Termest alla ühiste kavatsuste protokollile rajada Pärnusse maagaasikütetel elektri ja soojuse koostootmisjaam (\*PP 16. ja 30.9, 7.10). Mõne arvates võtavad gaasikatlad võimaluse muid kütuseid kasutada (PP 3.6). Võrru rajatakse hakkpuidukatlad (ÄP 19.4). Venelastel oli kava käivitada Muuga sadamas gaasikütetel töötav elektrijaam (EE 26.2). Silmet käivitas gaasil töötava koostootmisjaama (EP 6.4). Masiner AS kavatses panna Harjumaal 2005. aastal tööle koostootmisjaama kokku paneva tehase (ÄL 29.9).

Ühelt pool toimub energeetikavaldkonnas kogu aeg midagi, kuid vähe, suuremad rekonstrueerimised jäetakse pärast aastat 2015 (kivisüsi, maagaas või tuumkütus) (Elektriala 3). Siis tõuseb ka kivisüsi hind, kuid praegustes hindades saaks sellest elektri kätte 10, maagaasist aga 25 USD/MWh (ÄP 17.12).

Arukülas pandi prügipõletamiskatel seisma (\*ST 17.3). Valdadelt nõutakse kunagi Rahandusministeeriumi laenatud soojamiljoneid tagasi (PM 19.4).

Põlevkivi asendamise huve täidab igasugune kvoodiäri kohaselt rajatud soojusettevõtte. Marek Strandberg peab kvooti loteriivõiduks, mida ei tohi kasutada laiskuse ja hoolimatuse edasiseks toetamiseks, abiminister Olavi Tamme mäe arvates ei muuda saastekogustega kauplemine täielikult energeetikapoliitikat (\*EP 17.4). Samas aga on EE-l võimalus teenida kasvuhoonegaasidelt miljardeid kroone (ÄP 24.5, 21.9, ÄP 3.11, EP 8.11), kvootidega saaksid kaubelda (KT 5, 6) 43 asutust Eestis (ÄP 25.10). Saastemüük aga teeks võsastuvast Eestis energiavõsa (ML 29.7) tasuvaks (EP 22.5, ML 29.7). Soomes tõstab saastekvootidega kauplemine hoopiski 15–20 % elektri hinda (ÄP 8.10). Valdur Lahtvee kirjutab EE säästumeetmetest, kuna seda rõhub ka EL (ÄP 8.4). Valmis energiasäästu (KT 5) toetusportaal (ML 23.9).

Lugeja kirjutas, et taastuvelektri osakaalu ei ole võimalik tõsta üle 10–15 %, seega ei rahulda taastuvenergeetika meie majanduse vajadusi (PM 23.2). Eestis on energeetiliselt kasutatava biomassi teoreetiline energiasaldus kaugelt üle 20 TWh/a, puidu asemel saaks kasutada pilliroogu ja hundinuia (\*MaM 5).

Raivo Vilu panustab gaasiturbiinidele, päikese-  
patareidele ja tuulegeneraatoritele (ÄP 7.5).  
Tegelikult toimub põlevkivienergeetika õnes-  
tamine juba aastaid, vaatamata suure hulga  
energeetikute ja poliitikute vastuseisule (ÄP  
7.4, \*EP 23.4) ning eks Iru elektrijaama (EP  
3.5, ÄP 3.5, PM 31.5, ) tuleks ka sisemise  
õnestamise alla liigitada, samuti EE kava  
teha seasõnnikust elektrit (PM 5.6, EP 7.12).  
Tõsi on Enn Soosaare väide, et põlevkivi an-  
nab väikesele riigile sõltumatuse (ÄP 27.9),  
kuid paljude silmaklappidega põlevkiviener-  
geetikute ja poliitikute ringkaike võib viia selle-  
ni, et loetud aastatega oleme tõesti olukorras,  
kus tuleb paaniliselt hakata ümber orienteeru-  
ma teistele energiaallikatele, omades selleks  
nappi omaisast kogemust. Et tõsta taastuv-  
elektrienergia osatähtsust 5,1 %-ni tuleks ole-  
masolevate tuulikute arvu tõsta ligi sajakord-  
seks (EP 21.8) olukorras, kus riik on kohusta-  
tud, aga EE pole huvitatud, samas seda mitte  
väites. Ministreeriumis aga on aru saadud, et  
põlevkivi aeg saab Eestis varsti otsa (\*ÄP  
8.11), s.o umbes samal ajal kui lõppevad naf-  
tavarud. Kohtla-Järvele juba kavandatakse  
autorehvi-, liipri- ja puitutöötlemistehast (EP  
5.11).

Rohelised ei taha tuumajaama ega alandatud  
keskkonnamakse põlevkivisektoris, mis pärsi-  
vad alternatiivsete allikate turule tulemist (ÄP  
1.9).

Suvila või majaomanik on vahest ka valikute  
ees, kas maksta elektriliini eest 130 000–  
220 000 kr ja liitumistasud või osta generaator  
35 000–40 000 kr eest (suvilasse kaasaskan-  
tav 10 000 kr), panna püsti 300 000 kr maksev  
tuulegeneraator või 200 000-kr päikesepatarei  
(ÄP 8.9). Eestis arendatakse kütuseelemendi-  
projekti (EE 4.11).

Kui me Eestis räägime alternatiividest põlevki-  
vile, siis maailm räägib enam naftakeskselt:  
kallis nafta avab tee taastuvenergiale (ÄP  
11.10).

Kokku võttes alternatiivide juttu, lisame et Riigikogu andis ajakirjaniku arvates selge sõnu-  
mi, tehes seaduse abil mõttekuks investee-  
ringud hakkpuidust või tuulest elektri tootmisse,  
piirates EE-le pandud taastuvenergia ostuko-  
hustust (PM 15.12) ja ministreeriumi kava tuua  
turule taastuvelektritootjaid (ÄP 2.12).

Teaduslik uurimistöõ käib ja kõige muu kõrval  
on teada lehepinnaindeks pajuistandustes  
(Biology 1). Põlevkivile alternatiivsete energia-  
allikate uurimise küsimusi arutatakse iga-aas-  
tastel TEUK-i konverentsidel (\*KT 1, 6, \*MaM  
6), REPRIMO projekti üritustel (EPLVJ) ja ka  
ENEREX-il (Elektriala 2, EPLVJ). Islandist  
saab esimene puhast energiat kasutav riik (ÄL  
24.11).

#### Kütuse hind

Briketi hind tõusis rekordtasemele (PM 14.10,  
ÄP 15.10). Tootsi Turba briketi hind tõusis  
1400-lt kuni 1990 kr/t, puitbriketi hinnaks kju-  
nes 1350–1400 kr/t, küttepuul 350–400 kr/tm,  
kivisöel 1200 kr/t, pruunsöel 798 kr/t (EP 29.9).  
Taandatud kütusekulud näitasid soodsamaks  
puitkütte (ÄP 13.10), kuid ka selle hind ehmas-  
tas majaomanikke, kui kase eest küsiti juba  
450–700 ja lepa eest 300–400 kr/m<sup>3</sup> (ÄP  
16.11). Küttepuud olid läinud hinda (N 27.11).

Kehv turba-aasta oli kütusehinna peamine  
kasvataja (PP 14.10).

Kaugküttesoojuse hinnad (kodutarbijale käibe-  
maksuta, august 2004): Narva 235 (põlevkivi),  
Tootsi 304 (freesturvas), Värskä 310 (gaas),  
Põlva 360 (puit), Imavere 372 (puukoor ja sae-  
puru), Tartu 384 (gaas, turvas, puit), Pärnu 434  
(turvas ja põlevkiviõli), Maardu 445 (gaas),  
Paldiski 466 (hakkpuit ja põlevkiviõli), Haapsa-  
lu 473 (hakkpuit ja põlevkiviõli), Taebla 497  
(tükkurvas), Kehtna 498 (põlevkiviõli), Sõrve  
500 (hakkpuit ja kivisüsi) ja Tamsalu 550 MWh  
(põlevkiviõli) (ML 14.10). Kütuse valiku järgi on  
Põlvamaa tõeliselt roheline maakond (ÄP  
30.11). Puukoorekatlamaju ehitatakse ka Ees-  
tis (KT 1). Ehitus- ja lammutusjäätmed anna-  
vad samuti küttematerjali (Ehituskaar 1).

Kui kütus varutud, on vaja tikke, Viljandi tiku-  
vabrik valmistas pika tikku, et täiendada  
Guinnessi rekordite raamatut (PM 29.11). Korst-  
napühkija (ÄP 15.12) väljakutse oli 140 kr  
pluss töö eest (EP 16.9). Muuga sadamasse  
rajatakse üle miljardi maksvat sõeterminaali  
(HM 2.4, EE 27:5).

#### Gaas

Eesti oma gaas on biogaas (EP 11.11) ja kuna-  
gi valgustati vanimaid Soome lahe tuletorned,  
kaasa arvatud Keri saare torni, kohaliku loo-  
dusliku gaasiga (EE 18.3, LL 22.12). Holland-  
lastel on kava alustada elektrienergia tootmist  
Narva linna prügimäe biogaasist (19.11). Sõn-  
nik annaks samuti gaasiks kääritada (\*MaM 5).  
Euroopa suurim vedelsõnnikumahuti asub Viir-  
ratsi seafarmis (ÄP 24.3). Gaasistada saab ka  
biomassi (\*Ehituskaar 2).

Eesti Gaasi 2003. majandusaasta oli eelmisest  
parem (ÄP 10.2). Kavas oli ehitada gaasijuhe  
Vändrast Pärnu linna piirini (PP 17.1, ÄP 23.1,  
EP 22.4), juhe valmib 2006. aasta lõpus, et ri-  
kastada Pärnu energeetikat. Vändra sai gaasi-  
katlamajad (ÄP 26.11). Eesti Gaas oli ka kava  
rajada gaasitoru Soome (EP 24.5). Soome sõl-  
tuvus Vene gaasist suureneb (KT 5). Ida-Viru  
suuremaid ettevõtjaid ja Vene gaasi tarbijaid  
AS Nitrofert läks suurte investeeringute toel  
taas täisvõimsusel tööle (ÄP 12.1, ÄPL 26.11).  
Eesti Gaas ootab elektri hinna tõusu, et alusta-  
da uut läbimurret tarbijateni (EP 17.12, ÄP 6. ja  
20.12).

Naabrite juures: Leedu müüs 34 % Leedu  
Gaasi aktsiatest Gazpromile (ÄP 27.1), Vene-  
maa keeras Valgevene gaasikraane kinni, ohu  
märk neile, kes panustavad liialt Vene odava-  
le gaasile. Suurenes osalus Latvias Gases  
(ÄP 2.11). Gazpromil oli kava tõsta Eestisse  
tarnitava gaasi hinda (EP 16.6, PM 16.6), nii  
nagu uudistega ikka, teatati järgmine päev, et  
hind ei tõuse (EP 17.6, PM 26.10). Venemaa  
Riigituumal „õnnestus“ kukutada ka Gazpromi  
aktsiat (ÄP 23.8). Pärast seda tuli teada Gazp-  
romi ja Rosnefti ühinemisest (ÄP 16.9) ning  
Statoili soovist koos Gazpromiga puurida maa-  
gaasi Arktikas (PM 13.9). Boliivia rahvas toetas  
gaasivarude riigistamist (EP 19. ja 20.7).  
Reola Gaasi gaas on bensiniist poole odavam  
(ÄP 9.6), kuid nafta hinnaralli lõi ka vedelga-  
si hinna lõpuks ülesse (PM 26.10), seadus viis  
gaasi töötlemise tollilattu (EP 29.11).

#### Päike

Kunagi TÜ-ga seotud õpetlane Wilhelm Ost-  
wald oli öelnud sadakond aastat tagasi, et  
majandus muutub maksimaalselt vahetut päi-  
keseenergiat kasutavaks (\*ML 27.5). Päikesel  
on praegu tuhande aasta aktiivseim periood,  
kuid arvatakse, et sellel pole kliima soojenemi-  
sega seost (EP 8.7). Kui pikk saab olema tee-  
kond solaarihiskonda (Ehitaja 3)? Tartu botaa-  
nikaaeda kütab 45-kW päikesepatarei (PM  
3.6), päikeseenergia kasutajaid koguneb juur-  
de (ÄP 21.7), mobiiltelefoni aku saab päikesepa-  
tarei abil täita tunniga (PM 8.6). Eestis oli  
käivitumas esimene Baltikumi soojuspumbate-  
has (ÄP 26.7, ÄL 27.10).

Sveitsis ehitati 650 kg kaaluv solaarkuubik,  
mis koos väikese tuulegeneraatoriga töötleb  
joogiveeks kas 600 l mere- või 5000 l „solgi-  
vett“ (Homme 5.2). Saksamaa saab maailma  
suurima päikeseelektrijaama (EP 21.1, 2.2,  
HiM 31.1). Ida-Püreneedes kasutati päikese-  
energia muundamiseks vaakuumtorudest pane-  
lele ja LiBr sobivaid omadusi (MaM 2).

Soojuspumbad (WT 5.10, ÄP 6.10, ÄL 27.10,  
PM 21.12) saavad päikeseenergiat maapinna  
kaudu (ÄP 10.3, Elektriala 4), õhust (Ehitaja 2,  
Elektriala 4, 5) või mõlemast korraga (ÄP 7.4).  
Tartu leiutaja kasutab enda leiutatud kütte- ja  
ventilatsioonisüsteemi (ÄP 24.9).

Ameerika juhtivamaid päikesekiirguse mõju  
uurijaid vallandati, kuna kiitis liialt päevitamist  
solaariumipäevitamise assotsiatsioonilt uuri-  
mistoetuseks saadud raha eest (EP 6.5).  
Keskkonnanäetika ja -semiootika olid arutlusel  
Eestis (EP 23.9). Hiinal valmib päikesetele-  
skoop (RP 25.10).

#### Vesi ja reoveesetted

Teadlased uurivad EL-i nõudel Eesti veekogu-  
de seisundit (EP 17.1) ja ilma selle nõudeta ka  
Rõuge Suurjärve sügavust ja saladusi (EE  
12.2). Käidi Rootsis hüdroenergia konverentsil  
(KT 5). Eesti magevee koguvaru on 21 114  
mln m<sup>3</sup> (KT 1). Männiku karjääridest kavanda-  
takse Tallinnale vett hankida (PM 22.1, EP  
23.11), Keila jõe hüdroelektrijaam rajada (ÄP  
11.2, 5.5), Haapsalu Väike Viik saab pärast  
süvendamist puhta merevee (PM 9.6). Võrts-  
järve limnoloogiajaamal täitus 50 aastat (MÜ  
18.11).

Veejõud olevat üks energeetika tuleviku taga-  
tisi (ÄPL 11.2). 1930. aastal töötas Eesti jõge-  
del üle 700 turbiini (ÄPL 11.2). Kevad keerutas  
oma suurveega Linnamäe hüdrojaama (KT 1)  
generaatoreid (EPT 30.3). Eesti jõgedes peitu-  
vat nüüd vähe jõudu (ÄPL 11.2) ja kus on pal-  
ju, kasutavad seda venelased. Siiski on Eestil  
võimalus Narva jõkke ise panna kuni kümme  
50-kW turbiini (EP 11.8, ÄL 29.9), lisaks veel  
teisi umbes 200 kohas (VoM 7.9). Rápina saab  
oma 365-kW hüdroelektrijaama (Löl 19.2).  
Põlva paisjärve vesi oli hakkamas elektrit jah-  
vatama (Koit 26.10).

Aastalõpu tulvavesi lõhkus kalatrepri puudumi-  
se tõttu vee-erikasutusloata jäänud Kotka tam-  
mi (ST 7.1, 31.3) ja uuristas Kahala järve  
Aabrami tammi (ST 14.1). Vetla hüdroelektri-  
jaam ujutab Anija meeste maid (EP 2.11).  
Suurvesi uputab Soomaad (EP 26.3, PM  
26.3). Tõraveres jäeti katki vilja jahvatamine  
elektrienergia tootmise kasuks (PM 14.12).

Küla soovib, kuid Keskkonnaministeerium ja Lahemaa RPA ei toeta 1924. aastal rajatud Nõmmeveski elektriijaama taastamist, vaatamata sellele, et ettekäändeks toodud vesipapp on inimkultuuri märgi taastamisega täiel määral nõus (ST 24. ja 31.3, 28.4, 14.7). Vee paisutamise luba siiski anti (ST 30.6). Arvatakse, et energia tuleb kalade arvelt (EP 8.6).

Pihkva linn on üks Peipsi reostajaid (PM 17.3). Riisipere põhjavesi osutus naftalõhnaliseks ja -maitseks (HM 10.9). Kaevandused rikuvad joogivett (EP 2.11). Kohtla-Järvel ollakse huvitatud reoveesüsteemi uuendamisest (ÄP 30.8). Tallinna Vee reoveepuhastites eraldatakse põhja settiv muda ja pinnal ujuvad õlid (EP 20.1). Laulasmaa ja Kiruna said reoveepuhastid (KT 1)

Rõuge energiapark annab kohalikele turismiobjektidele lisaväärtuse (LõL 19. ja 26.2). Rohelise Energia ostjad toetavad taastuvenergeetika arengut (Loodus 1). Teadlased soovivad pumpahüdrojaamadesse pumbata vett tuulikute abil (Elektriala 3).

Lõuna-Aafrika Lesotho veeprojekt viis pistiseandjad kohtu ette (EP 10.1). Hispaanias katkestati jõgede ümberpööramise plaan (PM 19.6). Inimesed surevad maailmas massiliselt solguruma (EP 30.8). Vee jälgede tõestamine Marsil oli aasta teadussaavutus (PM 21.12).

## Tuul

Eesti looduslikust tuuleressursist piisaks kogu riigi energiavajaduse katmiseks, vaja oleks aga riigi abi (EE 29.4). Aastatel 1997–2003 möllas Eestis 6 tornaadot (PM 17.6). Satelliidipildil on näha näiteks 2001. aasta suvetormi kirvetöö (EE 21.10). Tuul ja energia (Ehituskaar 1, Ehitaja 4), tuuleenergia (ÄP 19.8), kuid tuuleveskid jäävad seisma euronõuete tõttu, kuna jahust saadi liiga maitsev pudru (Loodus 2). Kas on midagi olulist tegemata jäetud? Samas kõrts 150-aastasest tuuleveskis (LL 9.6) EL-i ei ärrita.

Pakri hiiglaslik tuulepark on kerkimas Soome abiga, kuna neil on Eestis odavam kui kodumaal kasvahoonegaase vähendada (PM 9.1, 11.12, ÄP 9.1, LHE 10.1, 9.10), Türiisalus kerkivad tuulikud koostöös Taaniga (KV 22.12). Tuulikud tulevad kõrgemad kui Oleviste kiriku torn Tallinnas (ML 29.12). Heitkoguste müük toob ligikaudu 10 % tuulikute tulust (ÄP 14.6). Toila (PM 28.5, EP 12.10, Kinnisvara 13.10, ÄP 12.10), Pakri jt tuulepargid toovad Eestisse lähiaastatel 43 (ÄP 14.6, 9.11, EP 12.11, PM 1.12), aastaks 2010 60 tuulikut ja nende võimsus tõuseb 120 MW-ni ehk kütuse- ja energiamajanduse pikaajalises riiklikus arengukavas lubatud (EP 21.8, ÄP 23.8, PR 26.9) 5,1 %-ni tarbitud elektrist (ÄP 23.8). Taastuvelektrienergia kokkuostuhinnaks pakuti 81 s/kWh (PM 15.11), peaks olema aga 1 kr/kWh ehk 2 senti hinnatõusu kodutarbijale (ÄP 22.12). Suurearvuline Eesti tuuleenergiaasjatundjate delegatsioon käis Riias (KT 1).

Kevadel 2004 alustab OÜ Est Wind Power Väinasse ja Päitese 28 tuulikuga tuulepargi ehitamist PR 2.7, 14.10), Varja tuulepargist võib saada Eesti suurim (PR 17.3).

Toilas arvatakse, et tuulikud rikuvad tervist (ML

25.11), ilmselt arvavad nii ebateadlikud (ML 23.12). Sakslased rääkisid Tallinnas oma kogemustest taastuvenergiaallikate juurutamisel (ÄP 26.10).

Strandbergi arvates tuleks ehitada mandriit Saaremaale raudteesild koos tuulikute, mis toodaksid elektrit veduritele (EP 12. ja 23.10). Raudtee vastaste relvaks sai idee muutmine absurdseks (ÄP 23.11).

Gotland saab aastal 2025 hakkama ilma fossiilkütusteta (PM 1.6). Kilo vesinikku asendab tulevikus nelja liitrit bensiini (EP 29.11). loonmootor vajab tööks hoopiski vääriskaas ksenooni (PM 17.11). Kasu oleks nanotehnoloogiast (EP 11. ja 20.11).

## Tuuma- ja termotuumaenergia

Eesti on ümbritsetud teiste riikide tuumajaamadega ja Soome võib erainvestorite ehitatav kolmas jaam juurde tulla. Erainvestori huvi näitab, et tuumaenergeetika võib vabas turumajanduses läbi lüüa (EE 13.5). Eestis koguti allkirju tuumaenergia vastu (EP 29.7).

EL kaalub ise maailma esimese termotuuma-reaktori ehitamist (PM 19.1) ja on eesõiguse pärast tülis Jaapaniga (PM 13.11).

Eesti ja tuumaenergia seondub Sillamäe maagijärve kaudu, mis sisaldab 12 mln t radioaktiivseid jäätmeid (KT 3, 6, Ehitaja 12, ÄL 17.11, Homme 2.12), nende töötlemisvõimalustega (EP 11.11) ja mõttest rajada Eestisse ohutu (PM 26.7) (kohver)tuumajaam (ÄP 20.1, EP 14.2) või renoveerida Leedu tuumajaam (ÄP 7.4, 6.8, PM 18.9). 1980. aastate lõpus tehtud uurimistööl põhjendas tuumajaama rajamist Eestis aastal 2005 (ÄP 12.5). EE loobus kavast rajada Eestisse kas või kohvertuumajaam (PM 19.2). Autokasti mahtuv tuumajaam olevat ka terroristikindel (PM 7.9).

Soome viies tuumareaktor maksab 47 mld kr, mõeldakse juba kuugendast reaktorist ja Kyoto lepest lahtiütleemisest (ÄP 19.2, PM 25.11). Rootsi ostaks Soome tuumaenergiat (ÄP 1.10). Austria on pahuksis naabritega nende tuumaambitsioonide pärast (PM 1.6). Mihama tuumajaama aurulekkes hukkus neli inimest (EP 10.8). USA rahastab tuumamaterjalide äravedu Läti Salaspiltsis suletud reaktorist (PM 2.6). Vene tuumaohutus on samal tasemel kui Tšernobõli katastroofi eel (EP 26.8).

Soomes tuvastati Tšernobõli tseesiumi kõrget taset pohlades, mustikates ja põdralihas, euronormide taset ületasid vaid riisikad, ka pärast kupatamist (EP 10.1, EM 1), Põhja-Rootsis kanti Tšernobõli arvele 800 vähijuhtu (PM 22.11), Eestis aga on see-est 4800 meest, kes said kiirirradiatsiooni (PM 26.4). Eestis on radioaktiivset saastat vähemaks jäänud (ÄP 11.3). Radioaktiivse loodusliku radooni oht on suurim Kaius ja Haljalas (EP 10.4). Kaugelt Ovrutšist Ukrainas tuuakse Eestisse maiustuse (ei kuulu piiril kontrolli alla) nime all kondenspiima. Muretseda pole vaja, kuna kombinatsioon soetas piima radioaktiivsest saastast puhastamise seadmed, mis kõrvaldavad poole tunniga kaheksast tonnist piimast kuni 80 % radioaktiivset tseesiumi. Ka pole Alpide jalamil sündinud nelja kõrvaga kass radiatsiooni, vaid tavapärase geenimutatsiooni tulek (ÖL 27.3).

Tuumasaladused leivad isegi Los Alamose laborist (EP 20.7). Tšetšeenia ebastabiilsus võib ohustada tuumajaama (EP 6.9). Hiinal on vaja aastaks 2050 200 suurt ohutut tuumajaama (ÄL 29.9).

*Kompileeris Rein Veski*

## Kirjandus\*

### Ehituskaar

02 Link, S., Kask, Ü. Biomassi gaasistamine ja saadava gaasi kasutamine

### Elektriala

06. Tiit, V. VI konverents *Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine*

### EP - Eesti Päevaleht

11.02. Tänavsuu, T. Pelletite levikut Eestis püüavad tootjate orienteeritus ekspordile

11.02. Ots, A. 46 miljardit krooni on mõistlik investeeering

17.04. Debatt: Miljardite eest sooja õhku

23.04. Toomet, V., Neudorf, R. Kombijaamad pakuvad Eesti Energiale konkurentsi

### EPT – Eesti Päevaleht Tallinn

### EPLVJ – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed 2004

2004 Puhkan, A. Turba kaevandamisest ja soode taastamisest

2004 Orru, H. Miks on oluline kahjulike elementide sisalduse määramine turbas

### HM – Harjumaa

30.03. Liiväär, E. Maapõue peidetud rikkused

18.06. Maksin, T. Turba sündis turbast (I)

### KT – Keskkonnatehnoloogia

01 Veski, R. Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine

01 Lehtla, R. Olelusringi hindamine jõuab Eestisse

02 Võsu, A. Bioreaktorprügila. Mis see on?

### Lõunaleht – LõL

05.02. Mäesalu, I., Tootsen, Ü. Kus sütt, seal tolmu

### MaM – Maamajandus

05. Raudla, H. Biomass kogub ja annab energiat

### ML – Maaleht

29.07. Koppel, A. Energiavõsa aeg on käes

19.08. Piik, M., Sihvart, A., Laiapea, H. Saarlased tahavad hakata kanepit kasvatama

26.08. Aitsam, V. Iga eestlase kohta 450 tm puitu

04.11. Anger, T. Tõrv ja tärpentin Saaremaal

### ML-ML – Maalehe Metsaleht

29.01. Aitsam, V. Äkkpöore metsa ei passi

### N – Nädaline

20.04. Kuuse, S. Rabavõlu. 2.

04.11. Tammsaar, T. Biodiislikütusel on Eestis tulevikku

### PM – Postimees

02.02. Lahtvee, V. Miks põlevkivielekter?

03.04. Ernits, P. Millist vihmavarju me tegelikult vajame?

### PP – Pärnu Postimees

01.07. Mets, A. Vatenfall ja Vapo kavandavad Pärnusse turbaküttele kombijaama

01.05. Paluoja, S. Estonia toob maapõuesügavusest elektrile toitu

### PR – Põhjarannik

04.11. Fraiman, J. Põlevkiviga seotud tööstus-

**Ott Prulmann, Jüri Plado. Database of the Estonian 1:50,000 Geological Base Map**

The geological mapping of Estonia's territory started in the 1960s. Almost half of Estonia's territory has been mapped since then. By order of the Estonian Land Board, the digitalization of the Geological map started in 2003. The data of the Geological Base Map is produced by sheets in a Microstation design format and is thus not suitable for data analysis and working with large areas. The different layers of the map are divided between separate files. Such a data structure (and a Microstation design format) is suitable for producing a paper map. This was in the beginning the main purpose of the mapping. Today, the need for digital maps is higher than for paper maps, necessitating thus the creation of a database. The database has been designed and currently digitized data have been inserted. The database uses a relational data model, which allows various queries to be optimized. Each table is normalized to a Boyce-Codd normal form. The elements that represent the same feature across several map sheets are joined, creating a seamless database. The database is available on the Estonian Land Board's web site at [www.maaamet.ee](http://www.maaamet.ee). The web map application of the geological map includes all current digitized and approved geological data and through the database fast updates are possible.

**Mall Orru. Peat extraction in Estonia**

The article overviews the extraction of peat in Estonia in the first years of Estonian peat industry, of which in the years 1953–2004 according to the balances of mineral resources of Estonia.

**Mare Kukk. Data about peat explorations, reserves and utilization in Estonia for 1999–2004**

During the last six years (1999–2004) a lot of geological explorations have been carried out in Estonia to determine the peat distribution and quality as well as to estimate reserves in several peat deposits. Almost all of these works were carried out by geologists of the Geological Survey of Estonia. Changes in Estonian peat reserves were fixed by annual summarised balances of mineral reserves, peat included. The balances have been compiled within administering the State Register of Mineral Resources of Estonia. In 1999–2004, 131 new peat deposits were included in the Register and reserves of more than 130 deposits were re-estimated. The peat reserves expressed by balances increased by 212 million tons. The information about the amounts of peat extracted has been received from companies of different counties of Estonia. In 2004, there were 44 firms in Estonia that excavated peat in 70 areas.

**Janne Tamm, Viuu Salo. Usable mires and peat reserves of Estonia**

By order of the Estonian Ministry of Environment a list of the mires which can be exploited both nowadays and in the future has been compiled on the basis of the State Register of Mineral Resources of Estonia, the summarised balances of mineral resources and the data on mining and utilization permits. The list includes 158 peat deposits or their parts covering 135,702 ha. Peat reserves in this area calculated by the beginning of 2003 were 627,205 million tons, of which, active resources consti-

tuted 576 million tons (on 123,132 ha). According to the State Register of Mineral Resources of Estonia the total area of peat deposits is 359,209 ha and the total peat reserves are 2.4 billion tons. So, about 1.77 billion tons of estimated peat reserves in Estonia have not been included in the peat reserves of usable mires.

**Erkki Niitlaan. What is the real situation of Estonian peat industry?**

The article deals with the situation of the Estonian peat industry. Problems arisen in the article have also been treated by Tuuli Rasso ja Kärg Kama (p 14).

**Aadu Paist, Agu Ots, Ülo Kask. Solid waste as fuel**

Today waste management is regulated by different directives, legal acts and regulations. The incineration of waste significantly decreases its quantity. Waste may also replace fossil fuels in the production of heat and power. This article treats of the quantity and typical composition of the municipal waste generated in Estonia and considers its potential use for energy production.

**Livia Kask. SENET – Tools for the Corporate Social Responsibility in energy field**

The SENET is a CSR (Corporate Social Responsibility) cooperation of Finnish, Austrian and Baltic energy experts and public organisations. The SENET Project aims at fostering the development of sustainability networks in order to facilitate the integration of acceding countries' neighbouring regions in the common EU space, thus promoting the social and economic cohesion and ensuring the compliance of national sustainability-related legislation with the EU legislation and standards, as well as the development of customer-oriented services on the local level. The objective is to adopt common strategies and action plans based on the Corporate Social Responsibility Concept (CSRC) and to promote the rational use of energy as a basis for the CSRC. This will happen through the development of cooperation between municipal authorities and associations of employers and workers who participate in the social dialogue, thus strengthening the capacity and skills of local and regional stakeholders in the Baltic States. The SENET stimulates and facilitates collaboration and networking between authorities and associations to join international energy sustainability networks and harmonise energy sustainability programmes within the enlarged EU. The regions and cities involved in the SENET are Uusimaa Region and the City of Vantaa of Finland, Steiermark Region and the City of Graz of Austria, Riga Region and the City of Ogre of Latvia, Kaunas Region of Lithuania and the whole of Estonia.

**Evelin Urbel. Estonian Environmental Strategy 2030 and Environmental Action Plan 2007–2013**

At present the Estonian Ministry of Environment is working out the Environmental Strategy for 2030 and the Environmental Action Plan for 2007–2013. The main goal of the Strategy is to define a general environmental policy till 2030 and a more specific action plan till 2013, which will create a good basis for its further development. The environmental strategy is an important input into environment-related regulations and processes. The development of the Strat-

egy is an open process where all stakeholders can contribute to the final strategic document by participating in and expressing their opinion at forums and in workgroups as members or consultants.

**Ille Johannes. Evaluation of the oil potential of combustible natural resources and wastes by Rock-Eval analysis**

An overview of the Rock-Eval analysis method is given. The pyrolysis characteristics of two Estonian oil shale samples (Kukersite and Dictyonema shale), the peat sample and five biomass waste samples (pine sawdust, pine bark, spruce branches, willow, reed) were described using data obtained by researchers at the Geological Survey of Denmark and Greenland by a traditional Rock-Eval 6 instrument. Based on the Rock-Eval data the oil potential of the samples was compared.

**Vahur Oja, Alfred Elenurm, Ilme Rohtla. Thermal processing of oil shale and rubber wastes in a solid heat carrier unit**

The thermal processing of oil shale fines with a solid heat carrier has been developed at an oil factory operated by Narva Power Plants Inc. Two industrial units with a capacity of 3,000 tons of oil shale per day each are in operation. The solid heat carrier method is also applied to the utilization of industrial waste rubber scraps. The solid heat carrier process for the thermal decomposition of solid fuel is based on the effect of an ultrarapid heat transfer from the finely ground heat carrier to the crushed fuel. The calorific value of the solid residue (semi-coke) from thermal decomposition is used to effect the technological process and only the ash with a minimum content of organic residue is directed to the ash disposal system. The vapour-gas mixture produced in the rotary-drum reactor is divided by a multistage condensation system into different oil fractions and a high-calorific semi-coking gas.

**Laine Tiikma, Vilja Palu. Water conversion of plastic wastes**

The conversion of plastic wastes (rubber tyres, polyamide, PET, PVC, polycarbonate) by sub- and supercritical water was observed. The possibility of a stepwise treatment of the plastics mixture was considered. The treatment allows (1) removal of unsuitable heteroatoms from plastics and monomers by hydrolysis at lower temperature, (2) pyrolysis of the residue to raw oil at higher temperature and (3) upgrading of the oil obtained.

**Hans Orru. Possible health risk of peat extraction and utilization**

The article presents data on the impact of peat extraction on human health and deals with the health risk arising from burning peat.

**Taimi Paal. Wild berry cultivation in exhausted peat fields – a possibility to restore mires**

Simple and effective methods for the rehabilitation of exhausted milled peat areas by establishing cranberry (*Oxycoccus palustris*) and low-bush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) plantations are introduced. Plantations can be established by sowing seeds (cranberry) or by planting various plants or seedlings (cranberry, blueberry). A subnatural plant cover will start to develop in the beginning of the first year after planting. Mosses appear some years later.



**AS Maves** (asutatud 1991) on üks Eesti juhtivaid keskkonnanakkorraldus- ja konsultatsioonifirmasid. Pakume oskusteavet pinnase, vee ja jäätmete alal. Rajame puurkaeve ning teeme hüdro- ja ehitusgeoloogilisi töid. Oname pikaajalist rahvusvahelist koostöökogemust.

Maves Ltd, established in 1991, is one of Estonia's leading private companies working in the field of environmental consulting. Maves provides professional consultancy on environmental management, and research services to industries, government agencies and project developers.

Based on specific professional know-how, the services provided enable our clients to achieve their environmental and business targets.

## KESKKONNAKORRALDUS- JA KONSULTATSIOONIFIRMA

### MEIE TEENUSED:

- keskkonnanauditeerimine ja keskkonnamõju hindamine
- ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukavade koostamine
- veemajanduskavade koostamine
- jäätmekavade koostamine
- projektijuhtimine, projektaotluste ja -arengukavade koostamine
- keskkonnauuringud:
  - hüdro- ja ehitusgeoloogia, hüdroloogia
  - põhjaveevarud
  - heitvee reostuskoormuse mõõtmine ja puhastialane nõustamine
  - reostunud alad ja seire
  - ekspertarvamused
- survetorustike lekkeotsing (vee-, soojus- ja kütusetorustikud)
- põhjavee- ja pinnasereostuse lokaliseerimine ja puhastamine
- puurkaevude projekteerimine ja puurtööd
- juhendmaterjalide koostamine

Marja 4D, 10617 Tallinn,  
tel (+372) 656 7300, faks (+372) 656 5429,  
e-mail: maves@online.ee, Url: <http://www.maves.ee>

te keskkonnastrateegiat tuleb hakata muutma

11.11. Gamzejev, E. Eesti Põlevkivi otsib muutunud turuolukorras uusi arenguteid

01.12 Romanovitš, G. Turba järelle on nõudlus suurem kui jaksatakse toota

14.10. Silm, S. Vodja mõisas anti stardipauk rohelisele rahvaliikumisele

#### ST – Sõnumitooja

17.03. Koppelmaa, K. Aruküla prügikatel enam ei tööta?

**TK – Tegelikuse Keskus**  
VIII Strandberg, M. Euroopa ja rohelised

#### VM – Valgamaalane

09.12. Rebane, E. Kütuse- ja energiamajanduse arengukava määratleb tuleviku

#### VoM – Vooremaa

03.01. Lukas, J. Jõgeva alevikus loodi sihtasutus tehniliste põllukultuuride töötlemiseks

#### WT – Võrumaa Teataja

18.09. Kononenko, E. Urvaste rahvas asus Ess-soo nimel võitlusse

#### ÖL – SL Öhtuleht

26.02. Hamburg, A. Põlevkivi vilkuv tuluke ehk odava elektri võimalikkusest

27.02. Lahtvee, V. Energiatrali jääb

#### ÄP – Äripäev

12.03. Meos, M. Eesti Energialt oodatakse uut ideoloogiat

25.03. Ots, M. Kas elektri hinnatõus on põhjendatud?

26.07. Rozental, V. Grillisõe tootmine ratsa rikkaks ei tee

30.08. Oja, T. Valitsuse näiline keskkonnasõbralikkus

08.11. Öim, F. Põlevkiviaeg Eesti energeetikas saab otsa

#### ÄPL – Äripäeva Lisa

11.02. Möldre, T. Keemiatööstus püüdleb puhta keskkonna poole

Muud lühendid: **Biology** – Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Biology. Ecology, **EE** – Eesti Ekspress, **EL** – Eesti Loodus, **EM** – Eesti Mets, **EPP** – Elva Postipoiss, **EPT** – Eesti Päevaleht Tallinn, **HiM** – Hiiu Maa, **KÜ** – Korterühistu, **Kuulutaja** – Lääne-Virumaa nädalaleht, **LE** – Lääne Elu, **LHE** – Lääne-Harju Ekspress, **LL** – Linnaleht, **M&M** – Mente & Manu, **MÜ** – Maaülikool, **NS** – Nõmme Sõnumid, **RV** – Rõheline värav, **S** – Sakala, **ÄL** – Ärileht.



**SB KESKKÜTTESEADMED AS** on 1993. aastal asutatud keskkütteseadmete hulgi- ja projektimüügi firma. Aastal 2000 panime tööle esimese pelletipõleti. Alates sellest propageerime, müüme, häälestame ja hooldame pelletipõletiteid, anname nõu ja aitame leida lahendusi kütteprobleemidele.

Meie tegevuse loogiline jätk oli

## PELLETIKESKUSE AVAMINE

2005. aasta lõpus Tallinnas Veerenni 53A / Töökoja 1

Näited meie valikusse kuuluvatest toodetest ja kaubamärkidest



■ ESBE reguleeriventilid ja täiturmotorid.



■ Rootsi firma UVE AB keskküttesautomaatika.



■ Pelletite (puidugraanulid läbimõõduga 6–12 mm) põletid IWABO VILLA ja IWABO.



■ STI 20 VTP „PELLE“, parim saadaolevaist pelletikateldest.



■ Universaalkatlad TUK ja LUK parim lahendus suurema võimsusega pelletipõletitele.



■ Tahke kütuse katlad Dakon FB ja Viadrus U22 sobivad kasutamiseks ka pelletipõletiga.



■ EZZE tagasilöögiklapid ja Tatramati soojavee boilerid.

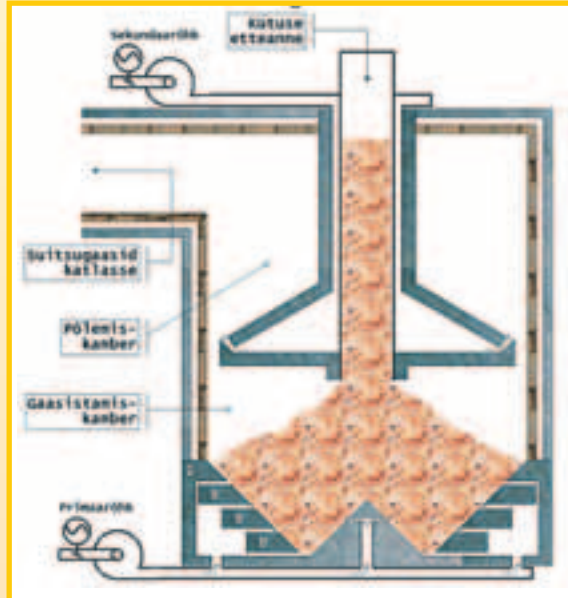
Külastage meid ja meie uut PELLETIKESKUST:  
Veerenni 53A / Töökoja 1, 11313 Tallinn  
[www.esbe.ee](http://www.esbe.ee), [info@esbe.ee](mailto:info@esbe.ee), tel 677 5845, faks 677 5288



Turba 3 80041 Pärnu.  
Tel 447 8096, faks 4478090,  
www.ener.ee  
info@ener.ee

## AS ENER E.A. TEGEVUSALAD

- Soojusenergia tootmine ja müük
- Mehaaniliste tööstuskütteseadmete ja -kuumutus-kollete tootmine ja paigaldamine
- Elektrimontaaži- ja installatsioonitööd. Elektrijuhtmete ja -seadmete paigaldamine
- Elektri-, side- ja automaatikaseadmete ning -süsteemide projekteerimine
- Tootmisprotsesside juhtimisseadmete tootmine
- Aparaadiehitusprojekteerimine



Eelkolle on jaotatud kaheks tsooniks, gaasistamis- ja põlemiskambriks. Selline jaotus tagab kütuse täielikuma põlemise ja kindlustab eelkolde kõrge kasuteguri. Gaasistamiskambri seinad on soojust akumuleerivast materjalist, mis tagab kõrge soojuskiirguse kütuse pinnale ja võimaldab kasutada suhteliselt niisket kütust. Kolde põhjas on elliptiliselt liikuv rest (liiguvad sektsioonid 1 ja 3) kütuse ühtlaseks põletamiseks. Kütuse etteande- ja põlemisprotsessi juhtimine toimub mikrokontrolleriga lähtuvalt lahkuvate suitsugaaside hapnikusaldusest ja temperatuurist ning katla koormusest. Eelkolle sobib kasutada erinevate kateldegas DKVR, KVGM, KADRINA, KIVIÕLI jt võimsusvahemikus 300...3000 kW. Kütusena on kasutatav hakkpuit, puukoor, saepuru ning tükk- ja freesturvas niiskusesisaldusega 30...60 %.



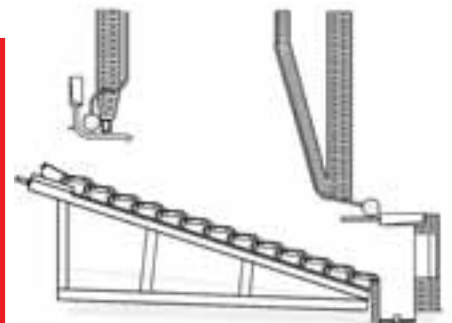
### Puusöe tootmise seadmed, puusüsi

	C %	A <sup>d</sup> %	W <sup>a</sup> %	Tüki suurus mm
Grillsüsi %	>83	<4	<8	0-150
Tehnoloogiline süsi %	>85	<4	<15	5-120

Vaata ka [www.hot.ee/greencoal](http://www.hot.ee/greencoal)  
Pildil: OÜ Greencoal Estonia esimene söeahi.

### Katla DKVR-10 kolle ümberehitatuna hakkpuiduküttele

Koldesse paigaldatakse liikuv trepprest, lisatakse vajalikud juhtimissüsteemid, hakke etteande kraap ja liikuva põhjaga hakkeladu.



Operaatorpaneelid: ESA ja Allen-Bradley.



Kontrollerid: Saia PCD ja Rockwell Allen-Bradley.  
[www.datlog.ee](http://www.datlog.ee)

Datlog OÜ, Turba 3, 80041 Pärnu, [info@datlog.ee](mailto:info@datlog.ee),  
tel 5645 3605, 447 8095



Uue suunana on AS ENER E.A. alustanud aktiivset koostööd Hollandi firmadega Insulcon BV, turustamaks erinevaid kõrgkvaliteedilisi müüritis- ja isolatsioonmaterjale, ning KARA Energy System BV, turustamaks erinevaid katlaseadmeid. Esindame kõrvalolevaid kaubamärke. Täiendav teave ja täpsem tootetutvustus [www.insulcon.com](http://www.insulcon.com) ja [www.kara.nl](http://www.kara.nl)



# KATLAMAJADE RAJAMINE JA TEENINDUS

Nõmme tee 95 / Tüve 22A, 11317 Tallinn • Tel. +372 6 274 700, faks +372 6 274 710  
E-post [napal@napal.ee](mailto:napal@napal.ee) • <http://www.napal.ee/>



## AS NAPAL ASUTATI 1993. a TEGEVUSALAD

Lokaal- ja kaugküttekattlamajade rajamine, renoveerimine. Projekteerimine (soojustehnilised süsteemid, gaasivarustus-süsteemid), omanikujärelevalve ja soojustehnilised tööd. Teede projekteerimine ja ehitamine.

## TUNTUMAD TELLIJAD:

Aeroc, Alexela Terminal, Anne Soojus, Balti Laevaremonditehas, Eesti Energia, Eesti Põlevkivi, Eraküte: Haapsalu, Jõgeva, Põlva, Valga, Tallinn, Eurodek, Fortum Termest, Iru SEJ, Narva Kreenholm, Pakterminal, Põlva Piim, Rakvere Piim, Tallinna Piim, Saku Õlletehas, Scan Trans, Silikaat AS, Sillamäe SEJ, Sillamäe Terminal Oil, Silmet AS, Tallinna Küte, Tallinna Piimatööstus, Tallinna Tehnikaülikool, Trendgate

## 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 designs gas and electricity supply network connection, automatic equipment, heat-generating plant, and roads, as well as builds roads within boiler-house territory. NAPAL Ltd has put into operation or renovated boilers of capacity of over 600 MW.

Especially valuable is the company specialists' experience in establishing and maintaining vapour- and thermal oil-fuelled boilers, as well as in using shale oil.

## AS NAPAL on soojusseadmeid importiv ja paigaldav kodumaise kapitaliga ettevõtte

AS Napal on juba 12 aastat projekteerinud ning rajanud nüüdisaegseid keskkonnasõbralikke lokaal- ja kaugküttekattlamaju. Eestis oleme ehitanud ja renoveerinud erineva võimsusega kattlamaju koguvõimsusega üle 630 MW. Arvestades KYOTO protokollis sätestatud looduskaitse kohta on ka üks meie tulevikusuundadest arendada taastuvkütustel (nt hakkpuit) põhinevaid tehnoloogiaid.

**Taustal: 16. septembril 2005 avati uus AS Võru Soojuse 10 MW keskkonnasõbralik hakkpuidu kattlamaja**



AS NAPAL-i viimastest projekteeritud ja peatöövõtjana ehitatud töödets nimetame Sillamäe SEJ uut gaasil töötavat Caterpillar koostootmisjaama (6 MW<sub>el</sub>). Eriti väärtuslikuks loetakse firma spetsialistide kogemusi auru- ja termaalõlikattlamajade rajamisel ja hooldamisel ning põlevkiviõli kasutamisel mehitamata kattlamajades.



## TOOTED

- vee, termaalõli- ja aurukattlad;
- keskkonnasõbralikud koostootmisjaamad;
- põlevkiviõli-, masuudi-, kergõli- ja gaasipõletid;
- sagedusmuundurid;
- toruarmatuur;
- veetötluskemikaalid



Narva Kreenholmi aurukattlamaja



TTÜ kattlamaja



Estonia Kaevanduse kattlamaja



Sõpruse pst 172 lokaalkattlamaja



Silikaadi Kaubahoovi kattlamaja



Merirahu kattlamaja