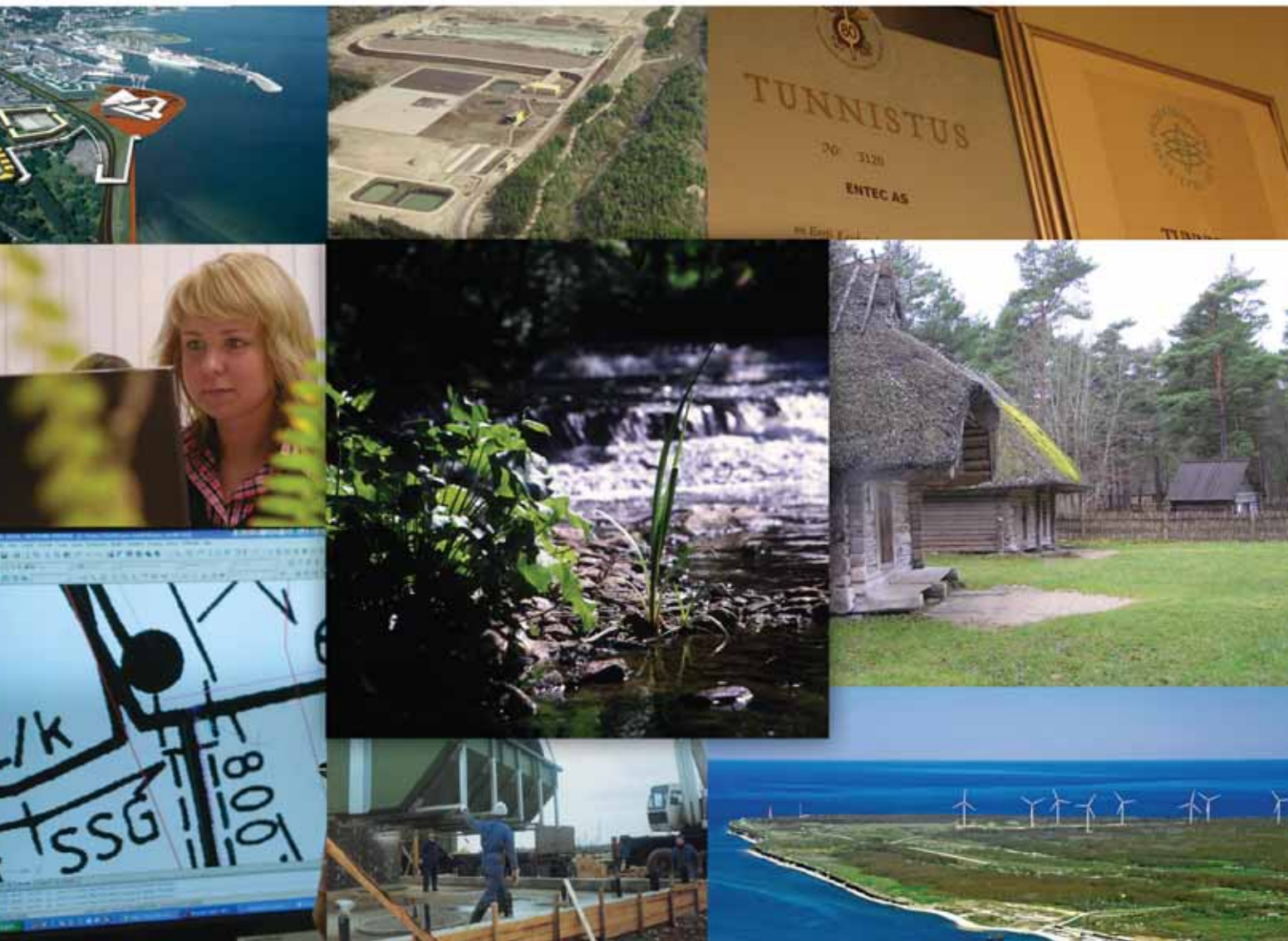


KESKKONNATEHNIKA

vesi • õhk • jäätmed • energia • ehitus • õiguskaitse, seadused
pumbad • torud, liitmikud • küte, ventilatsioon • automaatika

5/07
35 krooni



Meie eesmärk on mõista kliendi vajadusi ja neid sobival viisil täita. Mõtle enne, kui tegutsed, siis saad saavutada eesmärgipärase tulemuse. AS Entec on kliente abistanud 17 aastat. JP-Terasto 15 aastat. Teeme seda ka edaspidi, nüüd juba koos uute nimede all ja uues asukohas - Ülemiste City innovatsioonilinnaku südames.

Teame, et parima tulemuse annab koostöö kliendiga. Tegutseme oma klientide äriedu nimel. Kui meie kliendil läheb hästi, läheb ka meil hästi.

Pöyry Entec AS

Löötsa 2, Tallinn 11415. Telefon 6604547, e-post: entec@entec.ee

Pöyry OÜ

Löötsa 2, Tallinn 11415. Telefon 6519200, e-post: cm.ee@poyry.com



Competence. Service. Solutions.

www.entec.ee

Pollutec

27 - 30 NOV. 2007

PARIS - NORD VILLEPINTE | FRANCE

HORIZONS

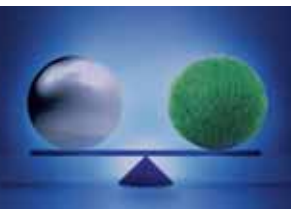
ADEME



Énergies 2007

Exhibition of Energy Management and Renewable Sources of Energy

New environmental challenges at the heart of the Pollutec Horizons range



Pollutec Horizons, the future solutions show for environmental and economic challenges, will take place in Paris from 27th to 30th November of this year. Besides techniques for the prevention and treatment of pollution, Pollutec Horizons will also be developing new themes in step with the way the environment market and the policies associated with it are changing. Over 1,500 exhibitors and 40,000 visitors are expected.

As a key player in the international environment market, Pollutec Horizons is reflecting the changes in it by offering an extensive response to all those professionals confronted by new environmental challenges. The show will present a comprehensive panorama of solutions to such key ecological challenges as the treatment of pollution, making the most of resources, fighting climate change, reducing the impact of pollution on health and working towards sustainable development.

Therefore, in addition to the show's traditional sectors – pollution treatment (water, waste, air, sites and soils, noise), analysis-measurement-monitoring, risk prevention and management – certain sectors will be enhanced and **new themes** will be covered: water saving, recycling and exploitation of materials, photocatalysis, combating greenhouse gases, renewables, economical and sustainable building, natural risks, health and the environment, ethical buying, protection of natural environments. Pollutec Horizons will also serve as the venue for the first Buy&Care, the new ethical buying show that aims to bring buyers from the public and private sector together with the suppliers of products and services carrying eco-labels or that meet the criteria for ethical products.

More than ever before, the event for environmental innovation

As always, the major trends in innovation will be presented at Pollutec Horizons. New challenges feature largely in the details of innovations already received by the organizers: sludge treatment, exploitation of worn tyres, renewables, decontamination of soils and analysis-measurement-monitoring... An 'eco-innovation village' will also house a selection of innovative companies from the Île-de-France region.

Innovation will also be a central theme for many of the awards and prizes. These include the **EEP Awards 2007**, the European environmental innovation awards organized by the European Environmental Press, with the support of the European Federation of Associations of Environmental Professionals (EFAEP), the French Environment Ministry **Business Awards for the Environment**, which form the French stage of the European Commission's **European Business Awards for the Environment**, as well as the **Innovative Techniques for the Environment Awards** and the **Economical and Clean Technologies Awards** of the French environment and energy saving agency (ADEME).

An established global dimension

This year, nearly a third of the 1,500 expected exhibitors will be international and on the visitor front the new way in which the range of exhibitors is being organized together with the richness of the show programme should serve as a major draw for international visitors. A series of events is being organized around the presence of **North Rhine Westphalia of Germany, the region of the year**, which will be

In order to prepare for your visit, go to

www.pollutec.com

You can:

- request your electronic badge (password: EP),
- plan your own programme (MyPollutec),
- organize your trip (practical information: train, flights, hotel).

presenting its know how and innovative solutions for clean and renewable energy, water saving and recycling. There will also be a Hungarian presence to mark the Franco-Hungarian economic year, as well as a Polish one. The EcoEtape 2007 meetings are designed to forge partnerships between operators in Africa and Asia and European or international bodies. For the first time in Europe, Pollutec Horizons will host the International conference on the verification of the environmental performance of eco-technologies. The North American ETV (Environmental Technology Verification) programme (in the United States with the EPA, and in Canada) is seeking international recognition for this verification system.

Dedicated services

Nearly 5,000 foreign visitors are expected at Pollutec Horizons. In order to smooth their path and to help them find the solutions that they are looking for more rapidly, the show offers them an Export Reception manned by export and environment experts, a VIP Club, expert opinions on specific themes, a bilingual visitor guide (sent out ahead of the show) and a range of other literature (newsletter, newspaper, conference programme...).

National stands announced so far...

- Austria • Belgium (Wallonia) • Canada
- Chile • Germany (including North Rhine Westphalia, region of the year and Bavaria)
- Hungary • Japan • Luxembourg
- the United Kingdom • the United States

These national stands cluster a range of highly innovative SMEs around institutions from the country in question (ministry, national agencies, etc.).

Sisukord

AUTOMAATIKA

- Mitmemegavatiste elektrituulikute pikse- ja liigpingekaitse. P. Raab, P. Respondek 36
- Tänapäevased isekirjutid. Julia Litvinoviš 40

EHITUS

- Endisest Tondi sõjaväelinnakust saab kaunis elurajoon. H. Treial 43
- Veetornid ja ahvatlevad miljonivaated. H. Treial 47

ENERGEETIKA

- NorthSun2007. T. Tomson 20
- Reoveesete ja biojätmed kui energiaressurs on Eestis kasutamata. T. Tenno, V. Lemmiksoo 21

KESKKOND

- REACH-hindamine – uus teenus Eesti nõustamisturul. J. Teder 16
- Leedu keskkonnaprojektide rahastamine. Gytautas Ignatavičius 24
- Eesti õhuhapnikuvarust ja selle bilansist. A.-T. Pihlak 27
- Keskkonnakultuurist looduskeskkonnas. Kaledoniidide mägiteedel Eestile mõeldes. R. Einasto 50

PLANEERINGUD

- Elukeskkonna kvaliteedi määravad planeeringu koostamises osalejad. K. Lass 14

VESI

- Joogiveekaevudest maapiirkondades. E. Kalde 10



LK 40



LK 43



LK 21



LK 50



LK 54



LK 47



TOIMETUS

Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn
Väljaandja: OÜ Kalendrike
Tel 672 5900, ajakiri@keskkonnatehnika.ee, <http://www.keskkonnatehnika.ee>

Ajakiri Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast. 2007. aastal ilmub kaheksa numbrit.
Järgmine number ilmub oktoobris. Trükikoda: PRINTON. Küljendus ja makett: OÜ Wõrgu Wõlurid, ww.ee

Peatoimetaja: Merike Noor, merike.noor@keskkonnatehnika.ee
Toimetajad: Aleksander Maastik, (terminoloogia ja keel – **A.M.**), Mailis Moora (keel)
Reklaam ja levi: Marika Rebane, keskkonnatehnika@starline.ee
Margis Veevo, margis.veevo@starline.ee

Selgelt parem vesi![®]

Keemiavabad veekäitlusseadmed kõikidele eluvaldkondadele.



Bauer Pipejet[®]

- **Parendab vee kvaliteeti**
- **Vähendab energiakulutusi**
- **Kaitseb veeseadmeid katlakivi ja korrosiooni eest**
- **Puhastab veesüsteemid vanast sademest**
- **Vähendab oluliselt bakterite kasvu**
- **Hooldusvaba**

www.bauer.ee

Seadmed on valmistatud Saksamaal ISO 9001 standardi kohaselt, neil on GS-sertifikaat ja kolmeaastane garantii.

Lisainfo ja konsultatsioonid:

Aare Ormus: 52 77 047 aare.ormus@bauer-wt.ee
Eduard Pern: 51 77 770 eduard.pern@bauer-wt.ee
Jüri Radutski: 51 36 876 juri.radutski@bauer-wt.ee
Margus Meri: 53 40 4080 margus@bauer-wt.ee

BAUER VEETEHNIKA OÜ
Sõpruse pst 151 13417 Tallinn
Tel: 65 35 777 Fax: 65 35 778
E-mail: info@bauer-wt.ee

JÕUSTUS OHTLIKE KEMIKAALIDE MÄÄRUS

1. JUUNIL JÕUSTUS kemikaalide määrus REACH, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist ja kasutusluba ning aitab tugevdada tervise- ja keskkonnakaitset. Määruse peamine eesmärk on määrata võimalikult kiiresti kindlaks kemikaalide omadused. Mürgiseid aineid väga rangelt käsitlev määrus peab Euroopa keemiatööstusel kergendama uute, tervisele ja keskkonnale vähem ohtlike ainete kasutuselevõttu.

Nüüdsest peavad ettevõtted, kes toodavad või impordivad kemikaale üle ühe tonni aastas, need registreerima uue Euroopa Liidu ameti, Euroopa Kemikaaliameti keskses andmebaasis. Amet edastab ettevõtetele kogu vajaliku teabe ning annab nende kasutusse IT-vahendeid, et hõlbustada ettevõtetel uue määruse rakendamist.

Uue määrusega nähakse ette 30 000 kemikaali registreerimine. Tootjad peavad tõestama oma toodete ohutuse. See aitab kaasa ohutumate keemiliste ainete järkjärgulisele kasutuselevõtule, võimaldades samas edendada teadusuuringuid ja uuendustegevust.

Lisainfot saab Euroopa Kemikaaliameti koduleheküljelt: http://ec.europa.eu/echa/home_en.html

Keskonnaministeerium

KESKKONNAMINISTEERIUM UURIB VEEKAITSE TÕHUSUST

KESKKONNAMINISTEERIUM käivitas juunis uuringu kõikide kavandatavate veekaitsemeetmete tõhususe hindamiseks eesmärgiga suunata veekaitse korraldamist nii, et hiljemalt aastaks 2015 saavutaks Eesti pinna- ja põhjavesi loodusliku ning hea seisundi.

Eestis ei ole seni veekaitsemeetmete tõhusust süsteemselt hinnatud. Veekaitsemeetmete tõhususe selgitamine on abiks edaspidiste investeeringute kavandamisel, elluviimisel ning prioriteetide määramisel. Olukorras, kus veekaitseks vajalike tööde maksumus on suurenenud 3-4 korda ehk miljardite kroonide võrra, tuleb lähtuda vaid väga põhjendatud ning keskkonna seisukohast õigustatud valikutest.

Veekaitsemeetmete tõhususe hindamine viiakse läbi kõikides Eesti veemajanduspiirkondades. Kavas on uurida kõiki kuni aastani 2015 plaanitavaid meetmeid, mis on seotud nii põllumaadelt või linnadest tuleva

reostuse piiramisega kui ka veeresursi kasutamise reguleerimisega.

Meetmeid on vaja hinnata ka vesikonna veemajanduskavade koostamiseks ning alamvesikonna veemajanduskavade täiendamiseks. Eestis on kolm vesikonda (Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva) ning kaheksa alamvesikonda. Kõikide vesikondade ja alamvesikondade jaoks koostatakse veemajanduskavad, kus määratakse veekaitse põhieesmärgid ning nende eesmärkide saavutamise meetmed.

Keskonnaministeerium

EESTI JA SOOME MÕÕDAVAD LAEVADEST TULENEVAT ÕHUSAASTET



SEL SUVEL ALUSTAS Aegna saarel Soome-Eesti ühisprojekti "Laevadelt pärineva lämmastiksaaste sadenemine ja mõjud" raames tööd uus õhuseirejaam. Aasta lõpuni töötavas õhuseirejaamas hinnatakse laevaliiklusest tulenevate lämmastikoksiidide ja vääveldioksiidi saastekontsentratsiooni välisõhus. Sellest tulenevalt töötatakse välja laeva õhuemissioonide levikuning mere ökosüsteemide mudelid. Samuti uuritakse, kuidas laevade õhusaaste mere ökosüsteemi mõjutab.

Eesti Keskonnauuringute Keskuse juhatuse liikme Tarmo Pauklini sõnul on seire eesmärk hinnata väljatöötatavate mudelite algoritmide korrektsust, et õhusaaste jälgitamine muutuks veelgi täpsemaks. Projekti juhivad Soome Mereuuringute Keskus, Eesti-poolne partner on Keskonnaministeerium. Soome-Eesti ühisprojekti rahastatakse Euroopa Liidu fondi INTERREG kaudu, millest Eesti-poolne finantseering on miljon krooni.

Keskonnaministeerium

JUUNI LÕPUS SULETI PÄÄSKÜLA PRÜGILA

28. juunil kuulutati lõpetatuks Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi projekt "Tallinna jäätmemajandus, faas II –



PÄÄSKÜLA PRÜGILA 1990ndatel AASTATEL.

"Pääsküla prügila sulgemine".

1972. aastal ajutisena rajatud Pääsküla prügila oli Tallinna ja selle lähümbruse üks olulisemaid reostusobjekte. Sulgemistööde käigus rajati prügilanõrgvee ja -pinnavee kogumissüsteemid ning prügilagaasi kogumise- ja niisutussüsteem koos pumplataga. Ümber prügila perimeetri paigaldati vinüülplaadist tõkendsein ning savikangas, dreenaarimatt ning täiendavad pinnase kattekihid koos haljastusega. Rajati prügila elektrivarustus-, valgustus- ja kaugvalve- ning keskkonnaseiresüsteemid.

Pääsküla prügila sulgemine läks maksma 173 mln krooni, sellest rahast 75% saadi Ühtekuuluvusfondist.

Keskonnaministeerium

PÕLTSAMAA SAI UUE JÄÄTMEJAAMA

18. JUUNIL AVATI Põltsamaa vallas Pauastvere külas Põltsamaa piirkondlik jäätmejaam. Põltsamaa jäätmejaam valmis Põltsamaa, Pajusi ja Puurmani valla ning Põltsamaa linna koostöös. Jäätmejaama detailplaneeringu ja ehitusprojekti koostas Inseneribüroo Urmas Nugin, peatöövõtja oli AS KPK Teedeehitus ning omanikujärelevat teostas OÜ IBG Ehitus.

Jaama kogumaksumuseks kujunes ligi 7,4 mln krooni, sellest 6,6 mln saadi SA Keskonnainvesteeringute Keskuselt, ülejäänud summa kohalikest omavalitsustest.

Põltsamaa jaam võtab vastu vanapaberit ja pappi, vanametalli, pakendeid, elektroonikaromu, ehitus-, tekstiili- ja biolagunevaid jäätmeid. Ära

saab anda ka kodumajapidamistest pärinevaid ohtlikke jäätmeid, taaskasutatavaid plastijäätmeid, autorehve, klaasi ja suuremõtmelisi jäätmeid (nt mööbel). Edaspidi on jäätmejaamas kavas hakata kompostima biolagunevaid jäätmeid. Jäätmejaama haldamiseks on sõlmitud leping AS-iga Epler & Lorenz.

Riigikogus 2002. aastal kinnitatud üleriigilise jäätmekava kohaselt tuleb Eestis luua ligi 100 jäätmejaamast koosnev võrgustik, praeguseks on selleid jaamu 30.

Keskkonnaministeerium

RAGN-SELLS AITAB TOIDUÖLIST JA -RASVAST ENERGIAT TOOTA

RAGN-SELLS LEIDIS koostöös kontserniga SARIA Bio-Industries võimaluse Eestis kogutud toiduõlid ja -rasvad Saksamaal biokütuseks muuta. Alates aprilli algusest on 100%liselt taaskasutusse suunatud juba ca 65 tonni toiduõli- ja rasvajäätmeid.

Ragn-Sells sõlmis maikuus Prantsuse päritolu firmaga SARIA Bio-Industries lepingu toiduõli ja -rasva kui tooraine ekspordiks Saksamaale. SARIA Bio-Industries tegeleb toiduainetööstuse kõrvalsaaduste ümbertöötamise ja taakasutamisega peamiselt energiatootmise eesmärgil. Selleks on ettevõtte ligi 80 tootmiskompleksi 8 riigis üle maailma. Ragn-Sellsi jäätmed liiguvad Saksamaa väikelinnas Melle'is asuvasse rafineerimistehasesse.

"Melle'i tehases jagatakse jäätmed temperatuuri ning mitmesuguste sõelte ja filtrite abil kahte fraktsiooni," selgitas Ragn-Sellsi teenusejuht Jüri Hion. "Biodiisli toomiseks sobivad jäätmed toimetatakse biodiisli-tehasesse, mis on analoogiline hiljuti Paldiskis nurgakivi saanud tehasega. Eraldatud jääkained aga suunatakse metaanikäärituskompleksi, kus kergesti lagundatavatest orgaanilistest ainetest, sh toiduõli ja -rasva lisanditest toodetakse metaani ehk biogaasi, mida kasutatakse sellesama väikelinna soojaga varustamiseks."

Ragn-Sells

RAGN-SELLS PAKUB JÄÄTMETE KOGUMISEKS BIG-BAG-KOTTE

ALATES JUULIKUUST pakub jäätmekäitlusfirma Ragn-Sells Tallinnas, Tartus ja Jõgeval ehitusprahi, aia- ja pargijäätmete kogumiseks ning veoks plastkiust Big-Bag-kotte.



Foto: Ragn-Sells

Big-Bag-kott on mõeldud klientidele, kelle vajaduste jaoks 7m³ ehitusprahikonteiner on liiga suur. Koti maht on 1 m³ ning kandevõime kuni 1250 kg. Ühekordseks kasutamiseks mõeldud kotti kliendile ei tagastata, soovi korral jäetakse kliendile uus kott. Big-Bag kott maksab 195 krooni, äraviimise hind sõltub kottide arvust – mida rohkem kotte korraga, seda soodsam on ühe koti äraveo hind. Big-Bag-koti saab klient kätte kas Ragn-Sellsi klienditeenindusbüroost või see toimetatakse lisatasu eest kliendi soovitud aadressile kas Ragn-Sellsi poolt või kulleriga. Kliendid, kellel ei ole Ragn-Sellsiga lepingut sõlmitud, saavad koti kätte pärast ettemaksu tasumist. Big-Bag-koti ja selle äraviimise saab tellida klienditeeninduse üleees-tilisel infotelefonil 15 155 või e-postiga aadressil info@ragnsells.ee.

Ragn-Sells

PRÜGIREOSTUS EI OLE LÄÄNEMERE PEAMINE MURE

JUULIS AVALDATUD HELCOM-i (Läänemere Keskkonnakaitse Komisjoni) merereostusalase projekti andmete põhjal on prügireostus Läänemeres kõige madalam Euroopas, seda eelkõige tänu Helsingi Komisjoni rakendatud keskkonnakaitsemeetmetele ja kohalike elanike korraldatud koristuskampaaniatele.

Helsingi Komisjoni peasekretär Anne Christine Brusendorff arvab sellegipoolest, et tähelepanu tuleb pöörata konkreetsetele kohtadele, kus prügireostus on ulatuslikum ja kus sellel on kahjulik mõju keskkonnale või kus see võib põhjustada majanduslikku kahju rannikul elavatele inimestele. Suurtes kogustes prügi leidub peamiselt laevateede, jõgede ja avalike randade lähistel. Ülemaailmselt peetakse merede ja ookeanide reostamist

prügiga üheks suuremaks ookeanide keskkonda ohustavaks probleemiks.

Peamised Läänemerd reostavad prügiallikad on turism ja rannapuhkealad, samuti kaubanduslik laevandus (kalapaadid, tankerid, reisilaevad, kaubalaevad) ja lõbusõidulaevad. Soome lahel on peamised prügiireostuse allikad kaubalaevad ja laevandus üldse. Kalandustegevusest pärinevat prügi leidub aga ohtralt kogu Läänemere piirkonnas.

Samas varieerub regiooni prügiireostuse ulatus ja prügi kogus. Näiteks Pärnu piirkonnas on prügi kogus merel vähenenud 100–200 tonnilt aastatel 1995–1996 ühe tonnini 2006. aastal. Paljudel juhtudel oli rannikutel leitud keskmine prügikogus 6–16 ühikut rannikuala 100 meetri kohta. Suuremateks mere reostajateks peavad eksperdid hoopis põllumajandusest ja puhastamata reoveest pärinevaid fosfori- ja lämmastikuühendeid.


Alates 1990. aastatest on HELCOM-i liikmesriigid võtnud Läänemere kaitsmiseks mitmeid meetmeid. Ühe olulise meetmena on keelustatud laevadelt prügi merre heitmine. HELCOM-i nõuete kohaselt tuleb prügi enne sadamast lahkumist anda sadama vastuvõtukohtadesse. Et prügi kindlasti kogumispunktidesse jõuaks, ei nõuta prügi ladustamise eest lisatasu. Tasud kaetakse üldistest sadama- või keskkonnatasudest. Samuti on plaanis lisada prügiireostust käsitlevaid meetmeid koostatavasse Läänemere tegevuskavasse, sealhulgas avalikkuse teavitamine mereprügi keskkonna- ja majandusmõjudest ning regulaarsete rannakoristustööde toetamine.

Läänemere Keskkonnakaitse Komisjon, laiemalt tuntud kui Helsingi Komisjon või HELCOM, on valitsustevaheline organisatsioon, kuhu kuulub üheksa Läänemere-äärset riiki ja Euroopa Liit ning mis kaitseb Läänemere keskkonda reostuse eest. Projekti "Assessment of the Marine Litter problem in the Baltic region and priorities for response" ülevaade on HELCOM-i kodulehel: http://www.helcom.fi/press_office/news_helcom/en_GB/Outcome_Marine_Litter_Project/

Keskkonnaministeerium

KESKKONNAUURINGUTE KESKUS AITAS LUUA ÜLEEUROPALIST VÖRGUSTIKKU

KESKKONNAMINISTEERIUMI keskkonnuuringute keskus osales ühe töörühma juhina kõigile Euroopa



Viega pressühendussüsteemid
ohutuskontuuriga (SC-Contur).
Maksimaalne ohutus.

Viega. Parem idee!

Täpsem teave: Guntis Argalis • Telefon +371 29490606 • Faks +371 67405314 • e-post gargalis@viega.de • www.viega.com



Profipress



Profipress G



Pexfit Fosta



Sanpress Inox XL





Liidu liikmesriikidele kasutamiseks mõeldud toidu keemilise ohutuse võrgustiku SAFEFOODNET loomisel.

Euroopa Liidu toiduainete kvaliteedi ja ohutuse alane uurimisprojekt SAFEFOODNET (toidu keemilise ohutuse võrgustik laienevale Euroopale) käivitus 2005. aastal. "Projekti eesmärk oli ühendada seniste ja uute liikmesriikide toidu keemilise ohutuse alane tegevustik ja teave ning leida eksperte hiljuti asutatud Euroopa Toiduohutusametile," selgitas Eesti Keskkonnauuringute Keskuse juhtivteadur Ott Roots, kes juhtis projekti üht töörühma.

Projektis osalesid Belgia, Bulgaaria, Eesti, Itaalia, Küpros, Leedu, Läti, Malta, Poola, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi ja Ungari. Esimese sammuna uuriti ja võrreldi osalevate riikide toidu keemilise ohutuse süsteeme ning kogutud andmete põhjal sai anda soovitusi süsteemide täiustamiseks.

"Töö käis viies töörühmas: üks koordineeris kogu projekti, teine kogus teavet riikide toitumisandmete allikate kohta, kolmas keskendus toidu keemilise saastamise seirele, neljas kujundas projekti internetilehe ja viies keskendus saadud informatsiooni levitamisele.

Rootsi sõnul oli uute riikide suurem puudus, võrreldes vanade liikmesriikidega see, et kuigi toimub pidev toidu saasteainete kontroll, ei järgne sellele riskihinnangut ega riskijuhtimist. Riskihinnangu ja -juhtimise eesmärk on aga teada saada, kas tuvastatud ühen-

did võivad esile kutsuda inimeste haignestumist. Ka on riike, kellel ei ole akrediteeritud toidulaboreid või on aparatuur puudulik. Seetõttu ei saa määrata kõiki ohtlikke aineid, seda eriti püsivate orgaaniliste saasteainete osas. Eestis on võimalik määrata suuremat osa enam levinud ohtlikest ainetest, nagu raskmetallid, lenduvad orgaanilised ühendid. Siiski tellitakse dioksiinide ja furaanide analüüse välismaalt, sest aastas on vaja analüüsida vaid 25–35 proovi.

Nüüdseks on kõigi osalenud riikide kohta olemas andmebaasid ja tekkinud üleeuroopaline võrgustik SAFEFOODNET, mis muuhulgas hakkab andma ka toiduohutusalasid soovitusi ja tutvustama selle valdkonna häid tavasid. Täpsemat teavet projekti kohta näeb kodulehel aadressil: <http://www.safefoodnet.net>

Keskkonnaministeerium

EHITUSMAAVARADE KAEVANDAMINE JA KASUTAMINE VAJAB RIIKLIKKU ARENGUKAVA

KESKKONNAMINISTER Jaanus Tamkivi kohtus 27. juunil Eesti ehitusmaterjalitootjatega. Kohtumisel rõhutas minister vajadust koostada ehitusmaavarade arengukava, mis korraldaks kaevandamist ja seaks esiplaanile maavarade senisest säästlikuma ja keskkonnasõbralikuma kasutamise.

Eesti ehitusturu maht hakkab küün-

dima juba 50 mld kroonini aastas ja see tähendab ka ehitusmaavarade senisest oluliselt suuremat kasutamist. Tamkivi hinnangul vajab kogu Eesti ehitusmaavarade kaevandamine ja kasutamine arengukava, kus on määratletud riiklik huvi, võimalikud kaevandamiskohad ja -mahud ning minimeeritud kaevandamisega kaasnevad ohud elukeskkonnale.

Keskkonnaministeerium on alustanud ettevalmistusi ehitusmaavarade kasutamise arengukava koostamiseks kõigepealt Põhja-Eesti, hiljem ülejäänud piirkondade kohta. Ministeeriumi andmetel muutub ehitusmaavarade kasutamisel olukord kriitiliseks 5–10 aasta pärast. Esimesed raskused võivad aga Põhja-Eestis ilmnedagi veelgi varem, kui Tallinna ümbruses käivitatakse mahukad teetööd, millega kaasneb killustikuvajaduse

kasv.

Ehitusmaterjalide tootjad tegid keskkonnaministrile ettepaneku täiendada looduskaitse seadust ja teisi õigusakte sätetega, mis tagaksid riigi strateegiliseks arenguks vajalike ressursside kaitse nii nende kahjustamise, juurdepääsu takistamise kui ka ebaratsionaalse kasutamise eest. Tootjad osutasid ka vajadusele toetada eelarve kaudu senisest rohkem neid valdu, kus kaevandatakse.

Keskkonnaministeerium

TOYOTA HÜBRIIDAUTODE MÜÜK MAAILMAS ÜLETAS MILJONI PIIRI

SEISUGA 31. MAI 2007 oli kogu maailmas müüdud üle miljoni Toyota hübriidsõiduki. Maailma esimest massitootmises valmistatud hübriidautot Toyota Prius hakati Jaapanis müüma 1997. aastal, mujal 2000. aastal. Toyota süsteemiga Hybrid System II varustatud teise põlvkonna Prius jõudis müüki 2003. aastal. Selle mudeli puhul on pandud rõhku nii keskkonnasõbralikkusele kui ka võimsusele. Aja jooksul on Toyota laiendanud oma hübriidsüsteemi väikebussidele, linnamaasturitele, tagaveoga seadadele ja muudele sõidukitele. Tänapäeval on hübriidsõidukeid müüdud rohkem kui 40 riigis. Toyota on seadnud eesmärgiks jõuda aastase läbimüügiga ühe miljoni 2010. aastate algusaastatel.

Toyota

Vähendage kulutusi küttele päikese abil!

Buderus päikesekollektorid

aitavad säästa

kuni 60% aastasest

tarbevee soojendamiseks

kuluvast energiast.



Soojus on meie element

Buderus Baltic SIA, Eesti esindaja:
tel. +372 56569108, raido.malosev@buderus.lv

Buderus

JOOGIVEEKAEVUDEST MAAPIIRKONDADES

ENNO KALDE

JOOGIVESI ON INIMESE elullikas. Ilma veeta ei ela ka loomad ega taimed. Vett sisaldavad kõik organismi rakud, koed jm koostisosad ning vesi osaleb nende elektrokeemilistes, sh bioelektromagnetilistes protsessides elektrolüüdina (Malmivuo, Plonsey 1995).

Vee omadusi ja tähtsust elusolendis võib põhimõtteliselt võrrelda nendega, mis valitsevad selles pinnasekihis, millesse rajatakse madalaid joogiveekaevu ning mida mööda vesi kaevu poole liikudes isepuhastub (Paal, Mölder, Tibar 1981). Vee tähtsust pinnases ning selles elunevates organismides inimene tavaliselt ei väärtusta seni, kuni kvaliteetset joogivett on piisavalt ja soodsa hinnaga saadaval.

Käesoleva uuringu autori väitel on Eestis veel lahendamata paljud joogivee saamise ja kvaliteediga seotud küsimused. On küll täheldatud (Braidaks 2006; Koorits 2006; Saava 2003; Rõõm 2003; Otsus 2000; Kerde 2000; Munter 1998; Metsur 1989; Jänes 1969), et maal on juba ammu teinud muret vee vähesus joogiveekaevudes ning selle halb kvaliteet. Juba pool sajandit tagasi ei vastanud 42% madalate kaevude (madalaks on loetud kuni 30 m sügavused joogiveekaevud, sõltumata kaevu ehitamisviisist) ja 32% puurkaevude vesi tol ajal kehtinud joogivee kvaliteedinõuetele (Rannak 1956). Meil ei ole praegugi põhjalikku ülevaadet madalate joogiveekaevude sügavusest ega looduslikest teguritest, sh looduslike veesoonte arvestamisest nende asukoha valimisel. Nii väidab A. Braidaks (2006), et Võrumaal ei olegi valda, kus inimesed veest puudust ei tunneks. Vaid kolmandik valla elanikest saab vett ühisveevärgist. Rohkem kui 300 majapidamisse, sh 142 Rõuge valla majapidamisse veetakse vesi mujalt kohale. Autori (Kalde 1996) ja V. Kooritsa (2006) sooritatud uuringud kinnitavad, et veest on puudus ka teistes maakondades.

Joogivee kvaliteedi kohta on välja

antud mitu seadust ja määrust. Kuidas aga tagada maapiirkondade elanikele madalatest kaevudest võetava joogivee kvaliteet ning kuidas see oleneb kaevu asukohast, selle kohta teadaolevalt juhendeid ega soovitusi pole. Raamatus "Hea põllumajandustava" (2001) õpetatakse küll õueplaanide koostamist ja taluhoonete paigutamist, kuid joogiveekaevu asukoha määramise kohta nõu ei anta. Vanasti alustati taluhoonete paigutamist joogiveekaevu asukoha valimise eesmärgiga. "Hea põllumajandustavas" on vaid nõuded kaevu kauguse kohta teistest ehitistest, nagu veeseadus seda ette näeb. Arvamusest, et vett on alati ja igal pool, võib maakodu rajaja aru saada nii, et kui õiguslikke piiranguid ei ole, võib joogiveekaevu ehitada oma äranägemise järgi suvalisse kohta. Nii viisi on Eestis kaevu asukohta kohati valitud juba 1920. aastast peale (Kalde 1994). Enamasti on see lõppenud kuiva joogiveekaevu ja suurte kulutustega. On ka juhtunud, et maakodudes on elatud kümneid aastaid ilma toimiva joogiveekaevuta. Või on algul (sageli umbes 1965. aastani) joogivett kaevus olnud, kuid hiljem on kaev kuivaks jäänud ning uuele kaevule ei suudeta enam asukohta leida. Nii mõneski uues maakodus (nt Tartumaal Pangodis) on kaevatud kolm-neli madalat, kuni 16 m sügavust kuivaks jäänud salvkaevu ning nende kõrvale rajatud veel 90 m sügavune puurkaev, mis ka kuivaks jäi. Jõgevamaal on ühe talu õuel kolm 80 m sügavust kuiva puurkaevu. Kavadi järve kaldale ehitati 183 m sügavune puurkaev, millest vett ei saadud. Autori uuringute kohaselt oleks nendes kohtades (v.a Kavadis) olnud võimalik 1,5–30 m kaugusele projekteerida joogiveekaev, kuhu oleks tulnud ka vesi.

Oma pikaajalistele, 1977. aastast peale sooritatud uuringutele tuginedes väidan, et enamasti (ligi 80% juhtudest) on võimalik leida kuiva madala või ka sügava puurkaevu läheduses, umbes 5–6 (mõnel pool 1,5–160) meetri kaugusel, selline asukoht ise-

gi madalale joogiveekaevule, millesse tuleb ka vesi.

Madalate joogiveekaevude puudumine maakodudes, kuivaks jäävate kaevude ehitamine või kaevuvee halb kvaliteet (Sepp 2003; Saava 2003) on autori arvates sageli põhjustatud sellest, et kaevu asukoha valimine on jäetud looduslike tegureid vähe tundvate inimeste hooleks.

A.M.

Viidatud allikad

Braidaks, A. 2006. Maal on kaevud kuivad. Võrumaa Teataja nr 16.

Hea põllumajandustava 2001. Keskkonnaministeerium, Põllumajandusministeerium. Tallinn.

Jänes, H. 1969. Pinnas ja tervis. Eesti Loodus, 4. 197–201.

Kalde, E. 1994. Taluehitiste paigutamise tehnilisi ja majanduslikke aspekte. Tartu, EPMÜ, käsikiri.

Kalde, E. 1996. Joogiveekaevude seisukorra uuringud Rõngu vallas Tartumaal. Käsikiri Tartu Maavalitsuses.

Kerde, A. 2000. Kas Eestis on küllaldaselt joogivett? Ehitaja 7–8.

Koorits, V. 2006. Ootamatu külm võib kaevud talveks kuivaks jätta. Postimees, 19.10.2006.

Malmivuo, J., Plonsey, R. 1995. Bioelektromagnetism. New York, Oxford University Press.

Metsur, M. 1989. Joogivee pärast tõsisest mures. Põllumajandus, 2. Lk 29.

Munter, R. 1998. Joogivee saamise probleeme Eesti põhjaveest. Keskkonnatehnika 1. 18–19.

Otsus, S. 2000. Elukutse: veevõlur. Õhtuleht, 23.09.2000.

Paal, L., Mölder, H., Tibar, H. 1981. Veevarustus ja kanalisatsioon. Tallinn, Valgus.

Rannak, E. 1956. Toiduained ja tervis. ERK, Tallinn.

Rõõm, G. 2003. Sula toob veepuuduse käes kannatajatele lahendust. Võrumaa Teataja, 21.01.2003.

Saava, A. 2003. Joogivesi ja tervis. Eesti Veeühing.

Sepp, E. 2007. Joogivesi ja meie. Tallinn, Ilo.

KONDENSATSIOONI-TÜÜPI GAASIKÜTTESEADE- tänapäevane mugavus ja säästlikkus!

Uudis!

CERASMART
7-26 kw



CERAPUR
kuni 42 kW



CERAPURMAXX
kuni 90 kW



CERASMARTMODUL
kuni 31 kW

Kodune soojus!

www.gerold.ee

**Maa- ja vedelgaasi
küttesüsteemide ehitamine**



Gerold Company OÜ

Õle 10-3/6 Tallinn

Tel +372 522 6017, faks +372 672 1092

e-post: info@gerold.ee

CERASMART – uus kondensatsiooni-tüüpi gaasikütteseade.

Väikesed mõõdud, lihtne paigaldus ja optimaalne hind teevad selle eriti tõhusaks ja säästlikuks valikuks korterite ja eramajade jaoks.

CERASMART on uudse rõhuasetusega kondensatsiooni-tüüpi gaasikütteseade, mida iseloomustab suur kasutegur (kuni 109%), keskkonnasõbralikkus ja lai küttevõimuse vahemik.

 **JUNKERS**
Bosch Grupp



MEZ Nedvėdice – traditsioon võib olla konkurentsieelis

Nedvėdices on mootoreid toodetud 1925. aastast peale

Firmal on oma mehaanikatöökoda, keevitus-, pressimis-, lõike- ja mähkimistöökodad, koosteliin, värvimistöökoda, immutustöökoda, tööriistatsehhi ja vajalikud abitöökodad. On olemas ka oma arendus- ja tehnoloogiaosakond.

MEZ Nedvėdice on eriti huvitatud rootormootorite, sukel-mudapumpade ja segistite tootmisest põllumajanduse, reoveepuhastite ja biogaasijaamade jaoks. Tegeleme ka staatori- ja rootoriplaatide stantsimise ja koostamise, sh kerede töötlemise, mootorite mähkimise ja toorikute tootmise ning masinate renoveerimisega ning valmistame automõlkide väljatagumise riistu, lametrukimasinatele mõeldud instrumente, vorme alumiiniumi survevaluks, staatori- ja rootoriplaadivalitse, elektrohüdraulilisi tööriistu ning elektrimootoreid töötamiseks valtsimis- ja metallurgia-tsehhide ekstreemsetes tingimustes ja muid tööstusseadmeid.

SEGURID AT MIX

Propellersegurid MEZ on mõeldud settivaid osakesi sisaldavate vedelike homogeniseerimiseks, nad sobivad eriti reoveepuhastitele, põllumajandus- ja tööstusettevõtetele ning biogaasijaamadele. Seguri kere on malmist, propeller terasest. Olenevalt kasutustingimustest võivad paigaldamisliited olla roostevabast või tsingitud terasest. Segurid võivad töötada mis tahes sügavusel. Ühenduskaabel peab sobima töötamiseks agressiivses keskkonnas (H07 RN-F). Tööpinge on 3x400V/50 Hz.



MEZ, a.s.
592 62 Nedvėdice
tel: 00420/566592148
faks: 00420/566592110
e-post: coupekj@mez.cz
www.mez.cz

SUKEL-MUDAPUMBAD COK, COKR

Sukel-mudapumbad on ette nähtud selliste vedelike pumpamiseks, mis ei sisalda abrasiivseid kübemeid ning mille pH on 6,5–9. Monoplokk-pumpasid on kahte põhitüüpi. Pumpatava vedelikuga kokku puutuvad osad on malmist, liitetarvikud roostevabast terasest. Pumbad võivad töötada kuni 20 m sügavusel nii rõht- kui ka püstasendis. Pumpadel on kolmefaasiline mootor 3x400V/Hz (võib olla ka mõni muu). Pumbal võib olla iseklammerdud põhjalitmik või ta võib olla ühendatav ejektori või läbipuhkeventiiliga. Kuni 5,5 kW pump võib töötada ka kuivkambris. Peale põhitüüpide on saadaval ka lõikuriga sukel-mudapumbad.

Praegu varustab MEZ Nedvėdice peamiselt Tšehhi kliente.



MEZ on huvitatud püsisidemetest Balti riikide firmadega.



Märtsis 2007 saabus **NTM Baltic OÜ**-sse esmapilgul üsna tavaline baasveok. Ometi on tegemist Eestis ja arvatavasti terves Baltikumis eriti eksootilise veokiga, mille mudelinimetuseks on **Mercedes-Benz Econic**. Eksootiliseks muudab sõiduki see, et Skandinaavias ja Lääne-Euroopas levinud madalapõhjalise kabiiniga veoki kütuseks kasutatakse maagaasi CNG. Sellele keskkonnasõbralikule veokile monteeris **NTM Baltic OÜ** 20-tonnise tõstejõuga kastivahetusseadme **VDL**. Praegu teeb see veok oma igapäevast tööd ühes Rootsi linnas, kus gaasküttega autosid omavad transpordiettevõtted saavad maksusoodustusi. Autode heitgaasid on ju linnaõhu peamised saastajad ning rohelise mõttelaadiga linnaametnikke on alati tunnustatud.

NTM Baltic OÜ toodete hulka kuulub suur valik Hollandi firma **VDL** töökindlaid kastivahetusseadmeid ning peale nende tuntud kvaliteediga omatooted – NTM prügiveokid.

www.ntmbaltic.ee



OÜ NTM BALTIC
Mustamäe tee 44a
10621 Tallinn

Tel: +372 6546999
Tel: +372 6546663
Faks: +372 6562719

MAAILMA ESIMENE UJUV TUULEFARM VÕIB HAKATA TÖÖLE 2009. AASTAL

NORRA ENERGIAKONTSERN Hydro ja Saksa firma Siemens sõlmisid koostööleppe Hydro kontseptsioonil Hywind põhinevate avameretuulikute väljatöötamiseks.

Kui seniajani on tuulikuid püstitud madalasse vette, siis ujvutuuleparke saab rajada kaugele avamerre, kus nad ei riiva silma ega jää ette rändlindude teele. Avamerel on ka rohkem tuult. Ujvutuulikud on maismaale püstitavatest küll kallimad, kuid nende abil saab toota elektrit nii avamere õli- ja gaasiplatvormide kui ka rannikulinadele tarbeks. Esimene Hydro tuulik, mis läheb maksma 200 miljonit Norra krooni, on kavas 2009. aastal püstitada Põhjamerre, Karmøy saare lähedale. Näidistuulik varustaks lähedal asuvat õliplatvormi elektrienergiaga. Kui 5 MW tuuleturbiini katsetamine läheb edukalt, siis võidakse esimene väike ujv avameretuulepark ehitada aastail 2013–2014.



HYDRO TUULIKU UMBES 200 m KÕRGUNE MAST, MILLE ÜLEMINE OSA ON TERASTORUST JA ALUMINE OSA BETOONIST, ULATUB 80 MEETRIT VEE PEALE, TIIVIKU LABADE PIKKUS ON 60 MEETRIT. TUULIKU HOIAB AVAMERES, KUS LAINEKÕRGUS ULATUB 30 MEETRINI, PAIGAL KOLM MEREPOHJA ANKURDATUD KAABLIT. HYDRO ON SEDA MEELT, ET NEED TUULIKUID VÕIVAD TÖÖTADA KUNI 700 M SÜGAVUSES VEES. Illustratsioon: Solberg Production

SÜLEARVUTITE 30 PÄEVA KESTVAD KÜTUSEELEMENTID

FIRMA SAMSUNG UUSI sülearvuteid Sense Q35 suudavad kütuseelemendid ilma laadimiseta töös hoida kuni kuu aega – kaheksa tundi päevas, viis päeva nädalas. Metanooli kasutava kütuseelemendi energiatihedus on 650 Wh/l ning ta salvestab 12 000 Wh energiat. Samsungi väitel tekitavad uued kütuseelemendid varasematest oluliselt vähem müra. Uute sülearvutitega tehakse veel ohutuskatseid. Firma loodab, et nad jõuavad müüki 2007. aasta lõpus.



PÄIKESEPATAREIGA RANNA- JA SELJAKOTID

PATAREID EGA AKUD ei kesta igavesti. USA firma Reware on mõelnud nii rannas päevitajate kui looduses matkajate peale ning välja töötanud ranna- ja seljakotid, mille abil saab laadida fotoaparaate, mobiiltelefone jt väikseid elektroonikaseadmeid. Keskkonnasõbralikust loodusematerjalist selja- või rannakoti küljes on 52st päikeseelemendist koosnev seitsmevatine õhekelme-päikesepaneel, mida saab nt koti pesemise ajaks ära võtta või ka eraldi kasutada. <http://www.rewarestore.com/>

A.M.



PÄIKESEPANEELIGA VARUSTATUD KANDEKOTT, SELJAKOTT NING ÕHEKELME-PÄIKESEPANEEL.

Fotod: Reware

ELUKESKKONNA KVALITEEDI MÄÄRAVAD PLANEERINGU KOOSTAMISES OSALEJAD

KAUR LASS

Pöyry Entec AS arhitektuuri- ja planeerimisosakonna juhataja kaur.lass@entec.ee

PLANEERINGU KVALITEEDI määravad inimesed. Inimese kõrgeim eesmärk peab olema võime teha teadlike valikuid ja tegutseda nende alusel eesmärgipäraselt. Omavalitsus teeb arengut suunavaid valikuid iga päev. Mida intensiivsemalt mingit piirkonda muudetakse, seda enam puutub omavalitsus kokku elanike ja ettevõtjatega, kes kõik teevad oma valikuid. Kodaniku jaoks on ideaalne selline ühiskond, kus valikud on talle arusaadavad ja areng kulgeb tema jaoks mõistetavas suunas. Selleks läheb vaja julgust ja oskust teha valikuid. Jätksuutlik saab olla vaid omavalitsus, kus mõistetakse iga otsuse mõju kogukonnale, keskkonnale, majandus-, sotsiaal- ja kultuuriruumile.

Inimese elukeskkonna kvaliteedi määrab teda ümbritsevate alade planeering. Paljud inimesed seda ei adu. Nad ei ole tuttavad oma kodukoha arenguplaanidega. Seaduse kohaselt peaks omavalitsus inimesed diskussiooni kaasama, kuid seda tehakse tihti formaalselt. On üllatav, et enamikul omavalitsustel pole üldplaneeringu puhul olnud selget avalikkuse kaasamise strateegiat. Seega teab elanik ümbruskonnas toimuma hakkavast pigem tänu oma initsiatiivile ega loodagi, et omavalitsus arengu eesmärgid avalikustab ja selgitused talle postkasti poetab, niimoodi diskussiooni tekitab. Enne kohalikke valimisi võidakse sellest küll rääkida, kuid tihti unustatakse lubadused kohe pärast võimule saamist või tegutsetakse lubatule suisa vastupidiselt. Valijas tekitab see tüdimust ja usaldamatust.

Eestis on tugev see omavalitsus, kes mõistab arengustrateegia vajalikkust ning on võtnud selle iga otsuse või dokumendi aluseks. Arengustrateegia lähtutakse omakorda igasuguste arengudokumentide ja planeeringute puhul (nt arengukava, üldplaneering ja selle teemaplaneeringud, ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamine, jäätmekava, kooli(de) arengukava(d),

turismiarengukava). Need dokumendid on nagu omavahel seotud tahud, mis aitavad omavalitsuse arengustrateegiat ellu viia. Nendest lähtudes tuleb omakorda koostada omavalitsuse eelarve ja tegevuskava ning langetada igapäevaseid kiireid otsuseid. Et see nii peab olema, seda kinnitavad ka seadused ja teadlik mõistuspärane lähenemine omavalitsuse igapäevasele juhtimisele, sealsele töötegemisele ja koordineeritavate tööde (sh planeeringud, eespool nimetatud jt arengukavad) tellimisele. Enamasti lähtuvad ettevõtted oma missioonist ja eesmärkidest ning tegutsetakse vaid nende saavutamise nimel. See on mõistlik ka omavalitsuste puhul, aga ühel lisatingimusel – kaasama peab ka elanikud, keda tuleb teavitada. Siin on omavalitsustel veel palju õppida, eelkõige seda, kuidas infot edastada, nii et see jõuaks sihtrühmadeni.

Siinkohal sobib ehk näide nn pronksõduri oödest. Avalikkuse teavitamine kriisi alguses piirdus televisioonis näidatud tugevaid tundeid tekitavate kaadritega. Ei edastatud objektiivset infot näiteks selle kohta, et hommikul oli sõduri kuju kalmistule viidud. Telk oli Tõnismäel alles ja sinna kogunenud inimesed arvasid, et sõduri kuju on vanas kohas. See küttis kirgi. Adekvaatse info asemel edastati peegeldust segasest olukorrast, mis tekitas vaid lisemotsioone. Samamoodi lahvatavad kired enamiku arendusprojektide puhul. Raiutakse vastu ja esitatakse vastuemotsioon, mis kuhugi ei vii. Edasi viiks kas või lühike, aga selgesti mõistetav sõnum, peaasi et see jõuaks õige sihtgrupini. Hästi mõjusid järgmisel päeval valitsuse nimel saadetud telefoni tekstisõnum ja e-post. Neis edastatud lühiinfo oli haaratav ja selgelt mõistetav igale saajale. Veelgi parem olnuks, kui tekstisõnumi kirjutajad oleksid selles kasutanud jaatavat, mitte eitavat kõnevormi.

Ometi tundub, et eitamine on meil juba üldlevinud. Seda ka omavalitsustes, kust hea idee pakkuja saab tüüp- vastuse: "Ei, seda ei saa me teha", "Ei, nii pole meil kombeks", "Ei ole aega". Arendaja loodab samal ajal saada hoo-

pis teist vastust, näiteks: "Ideed on hea, aga see tuleks ellu viia nii." Sobiks ka muul viisil pakutavad juhised, kuidas hea tulemuseni jõuda.

Positiivsus ehk lahenduse otsimine kohaliku elu edendamiseks ja elanikele sobiva keskkonna kujundamiseks on iga omavalitsuse põhimissioon. Omavalitsus ongi selleks, et tagada maksumaksja ehk elaniku ja kohaliku ettevõtja kui töökohtade looja raha eest temale sobiv elukeskkond, austades kokkulepituid reegleid ehk seadusi. Seda eesmärki silmas pidades ongi planeerimine avalik ja selleks on ka omavalitsusel ajaleht, mille kaudu elanikke tõhusalt teavitada. Kindlasti peab selgeks tegema, kas arendamine on kasulik kohalikele kogukonnale või saab arendaja sellest rohkem kasu. Kui kohaliku elu edendab teada-tuntud kohalik ettevõtja, siis peaks omavalitsus sellist arengut soosima. Kui projekt on orienteeritud kinnisvaraarendaja rikastumisele, tuleks pool saadavast kasumist suunata kogukonna hüvanguks. Kohalikkude ja väljast tulijat peabki kogukond ja omavalitsus erinevalt käsitlema. Kohaliku taust ja vastutus on enamasti teada, väljast tulija peab kohalikke ettevõtjaid, elanikke ja omavalitsust oma taustast teavitama ja usalduse kätte võitma. Mida võõramad on tegija ja projekt, seda enam peab juba planeerimise ja vajaduse korral ka selle keskkonnamõju strateegilise hindamise käigus tutvustama projekti ja selle tausta ning ka sellega seotud isikuid. Kui arendusprojekti sisu on selge, saavad ka elanikud ja omavalitsus valikuid teha. Kõik planeeringud ei ole ühesugused. Üks asi on ökoküla rajamine, juba olemasoleva, kohalikele inimestele tööhõivet pakkuva ettevõtte laiendamine või külamehe kinnistu pooleks jagamine, nii et tema kõrval asuval maatükil saaks elada ka ta oma laps. Kinnisvaraarendaja uusarenduse puhul on aga lugu hoopis teine. Tema pakutav kvaliteet on kogukonna jaoks teistsugune. Esimesel puhul on tegu jätkusuutlikkusega. Teisel puhul ja juhitamatul kujul võib aga juba väljakujunenud keskkonda sattuda võõrele-

ment, mis toob kaasa lisakohustusi või piiranguid kohalikule kogukonnale (nt meediakünnise ületanud lasteaiakohtade pöud Tallinna ümbruse valdades). Iga vald või linn peab teadma, kui palju saab ta endale lubada uusi elanikke, ilma et olemasolevad seetõttu kannataksid ega peaks ära kolima. Peab teadma, et ettevõtja lahkudes kaovad ka töökohad. Et seoseid näha ja mõista, on vaja infot.

Tänapäeva ühiskonna hädad algavad tihti ka info üleküllusest. Objektivist ja sisulist infot on selles ülekülluses üha raskem üles leida. Seepärast nõuavadki planeeringud avalikustamiseks teadlikult koostatud strateegiat ja ka kohalik leht peab pakkuma rohkem sisulist teavet, mitte reklaamiuputust. Inimest huvitab tema ümber toimuv, tema oma akna all juhtuv. Kui aga pakkuda talle võimalust seal toimivas osaleda, jäädakse enamasti vait või lüüakse pilk maha. Miks? Just kohalik elanik saab ja peabki oma ümbruses toimuva kohta arvamust avaldama. Oma teadmiste ja oskustega saabki ta mõjutada planeeringu kvaliteeti ning kontrollida tegija pädevust. Osaleja saab esitada oma nägemuse kodukandist ja loota selle arvamuse arvestamist. Osaleja loob kvaliteeti. Ja see kvaliteet on seda parem, mida suurem on osaleja teadlikkus sellest, mille vahel ja miks ta valib.

Mille järgi hinnata osaleja teadlikkust? Ennekõike sisu järgi. Teadlikkus eeldab taipamist, valiku ja selle tagajärje mõistmist, emotsioonitut ja ratsionaalset valikut. Kui sageli seda ette tuleb? Kui ausalt vastata, siis liiga harva. Kiire elutempo tänapäeva ühiskonnas sunnib tihti tegema automaatseid valikuid kas oma harjumuste kohaselt, sõprade kombel, naabrite järgi. Just see tekitab viimasel ajal meedias analüüsitud innovatsiooni vähesuse. Iga olukord on unikaalne, sest valija ja valikudki on erinevad. Samas on see unikaalsus universaalne, sest valikuid tuleb teha pidevalt. Vahe ongi vaid valiku kvaliteedis ja valiku universaalsuse mõistmises. Just siin aitab õigesti koostatud keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne otsustajal pädevat otsust teha. Planeeringu sisust arusaamine ja sellesse konstruktiivselt sekkumine aitab elanikel oma huvidest lähtuvaid otsuseid langetada. Oma osa on kogemusel ja valikuvariantide nägemise oskusel. Ega seadus asjata nõua, et näiteks planeeringu keskkonnamõju võib hinnata vaid planeerimist õppinud ja selle koostamise kogemust omav isik. See

annab oskuse näha ja näidata otsustajale, mille vahel ta saab valida. Kedagi ei huvita seejuures hindaja oma arvamus. Otsustajat huvitab see, kas tema näeb ja mõistab oma valiku tegemise ruumi. Eksperdi asi on talle see ruum nähtavaks teha.

Seega on osalejad ehk kodanikud ja otsustaja (volinik või valla- või linnavalitsuse liige) need, kes määravad planeeringu kvaliteedi. Otsustaja vajab selleks, et sisulist ja teadlikku valikut teha, eksperdilt pädevat soovitusi, sest ee aitab tal lihtsamalt mõista oma valikuid enne kiiret otsustamist. Siin läheb vaja ka nn neljanda osapoole ehk ametniku (kooskõlastaja, järelevalvaja) oskust jälgida, et valiku tegijad mängiksid etteantud raames ausat mängu. Kooskõlastaja ja järelevalvaja põhimissioon peaks olema oma pädevuse raames suunata otsustajat teadlikku valikut tegema, mitte lükata vastutust enda pealt teistele või nõuda ebaseaduslikult oma tagala kindlustamiseks ekspertarvamust, nagu täna teevad seda näiteks Tervisekaitseinspektsiooni tervisekaitsetalitused. Tallinna Tervisekaitsetalitus ajab näiteks projektid ja planeeringud omavahel segi. Pealegi ei soostuta koostööd tegema ehk koosoleku vormis oma seisukohta selgitama, küll aga tahetakse maavanema või omavalitsuse nõudel planeeringute endaga kooskõlastamise eest projekteerijalt tasu. Planeeringu kooskõlastajaks on ju omavalitsus, keda, nagu ka riiki peab ülal maksu maksja. Maksu maksja raha sel kombel keerutamisel ei ole mõtet, selle ärajätmine vabastaks tervisekaitsetalituse lisatööst. Kummalisel kombel ei sekku ka Siseministeerium, kuigi peaks, sest omavalitsustega koostöö asemel raha väljapressimine eraettevõtjatelt, kes nende asemel kooskõlastustele oma tööaega kulutavad, on ebanormaalne ja ebademokraatlik. Arst ei ole planeerimise jumal, nii nagu arhitekt ei ole arst. Täna peab aga arhitekt maksma arstile justkui kolm korda: planeeringu kooskõlastamise eest, projekti kooskõlastamise eest ja siis veel arstiabi saamise eest, sest riiklik tervishoiusüsteem lonkab.

On loomulik, et kõik planeeringu koostamises ja ühiskonna arengus osalejad enne oma automaatse vastuse andmist (pole tähtis, kas see on kirjalik või suuline seisukoht) endalt küsiks: miks ma nii ütlen? Nad peaksid olema võimelised ka selgitust andma, abistama ja nõustama kodanikke tema maksuraha eest võimalikult hästi. Vaid siis, kui arvestatakse oma ametkonna sisu-

list eesmärki just sellel hetkel kehtivate seaduste taustal ja osaletakse planeerimises teistega võrdse partnerina, tekib sisuline ja kogu ühiskonda abistav diskussioon. Ükski ametkond, vald, linn, planeerija ega kodanik ei pääse sellest automaatsusest tulenevast nõiaringist välja enne, kui ta hakkab langetama vaid motiveeritud otsuseid. Iga kord erinevalt ja sisuliselt ning alati lahenduse leidmist silmas pidades. Ainult siis, kui me otsime igast planeeringust lahendust, suudame luua kvaliteetset külamiljööd, linnaruumi või säilitada loodus-, kultuuri- või majandusmiljöö midagi unikaalset, mis teeb meist edukad, teistest erinevad, ent samas tolerantsed. Vaid siis, kui meie valik on meile endile sisuliselt selge, saame selle tagajärgedega rahul olles elada. Inimest ei saa ju planeedist Maa või Eestimaa looduskeskkonnast lahutada.

Inimene on keskkonna osa ja selle kvaliteeti väga oluliselt määrav tegija. Planeeringut ega keskkonnamõju hindamist ei ole vaja looduse pärast, seda on vaja inimese jaoks targa ja kaalutletud otsuse langetamiseks. Pädev otsus on see, mis sisuliselt tagab meile jätkusuutliku arengu ja võimaldab keskkonnategevust kokkulepitut viisil korraldada. Keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne pädevalt tehtuna võimaldab otsustajal seada planeeringus piisavad keskkonnamõju tingimused, et teadlikult tagada planeeringu kvaliteet. Planeeringu realiseerimine ei pea alati odav olema. Vahel on hea, kui lahenduse elluviimiseks vahetub omanik ja entusiastliku arendaja asemele tuleb asjatundja, kes suudab kvaliteetse planeeringu järgi luua just nimelt sellega määratud kvaliteetse keskkonna. Seega peaks iga kodaniku, planeerija, arhitekti, inseneri, ametniku, keskkonnakaitsja ja arendaja või ettevõtja eesmärk olema üks ja sama – muuta tänane bürokraatiassa uppunud, paigal tammuv planeerimine taas sisukaks teadlike valikute langetamise protsessiks. Nii suudame olla innovaatilised ja luua püsivaid lisaväärtusi ning säilitada oma riigis vabadust. Riik ja riigiametnikud ongi olemas kodanike jaoks, keda nad peavad teenindama võimalikult lihtsalt ja kiirelt. Kui vaja, tuleb lihtsustada vahepeal ametnike elu ülimalt mugavaks teinud seadusandlust, muuta see taas kodanikeseks. On ju ka ametnik kodanik, kes peab end muus valdkonnas asju ajades tundma mugavalt. Iga ametnik peaks iga kodanikuga käituma nii, nagu ta soovib, et temaga käitutakse. Ja ka vastupidi.

REACH-HINDAMINE – UUS TEENUS EESTI NÕUSTAMISTURUL

JÜRI TEDER

Pöyry Entec AS keskkonnaekspert

EUROOPA LIIDU KEMIKAALIOHUTUSE tagamise süsteem on muutumas. Käesoleva aasta 1. juunil alustas tegevust Euroopa Kemikaaliagentuur (*European Chemicals Agency*) ning jõustus uut kemikaalipoliitikat rakendav määrus nr 1907/2006 REACH – *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (Kemikaalide registreerimine, hindamine, autoriseerimine ja kasutuse piiramine). Tegemist on valdkonna mahukaima määrusega, mis asendab enam kui neljakümnet praegu kehtivat õigusakti. REACH esitab väljakutse nii kemikaalide tootjatele, importijatele, kasutajatele kui ka nn kemikaalipoliitika rakendamist kureerivatele riiklikele üksustele (meil Sotsiaalministeeriumi haldusalas olevale Kemikaalide Teabekeskusele). Ainete ja valmististe tootjad, importijad, kasutajad ning ka levitajad vastutavad selle eest, et kasutatav aine või valmistis on kas keskkonnohutu või on teada, kuidas sellega seotud ohte arvestada ja ohjata.

Kõigil osapooltel on oma ülesanded, vastutusala ning kohustused. Samas on igal osapoolel vaja määratlada oma asukoht aine või valmistise kasutamise ahelas. Oma rolli kindlaksmääramine aitab selgusele jõuda, kas REACH toob kaasa kohustusi, ja kui toob, siis milliseid. Teinekord komplitseerib määruse arvestamist see, et osapoolel võib mõne aine või valmistise puhul olla või tekkida mitu rolli.

Sotsiaalministeeriumi ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministee-

riumi ühistööna on korraldatud seminare ja teabepäevi, kusjuures nende sihtgrupp on kuulunud ka aineid ja valmistisi tootvad ning kasutavad ettevõtteid. Loodetavasti on tõhusa ettevalmistustöö tulemusena Eesti tootjad, importijad, kasutajad ja levitajad kursis sellega, et alates 1. juunist käivitus kuni 18 kuud kestev ainete eelregistreerimine.

REACH-HINDAMISE RAPORT

- Kliendi positsioon REACH-is
- REACH-iga seotud kohustused – otsene mõju
- REACH-i võimalik kaudne mõju
- Kliendi tugevused ja nõrkused REACH-i suhtes
- Ettepanekud tegevustaktika kohta

AS Entec koostöös Pöyry Environment OY-ga pakub uut nõustamisteenust – REACH-hindamist (*REACH impact assessment*), mille eesmärk on aidata ettevõtteid ja firmasid kohendada uue määrusega. REACH-hindamise tulemusena koostatakse ettevõttele raport (ingl *Standard RIA*) selle kohta, millist mõju avaldab määrus ettevõtte tegevusele, kas mõju avaldub kohe või tulevikus, kas see mõju on vahetu või kaudne ning millised on mõju tagajärjed. Ettevõtte võib tellida ka süvahindamise (*Extended RIA*), milles auditeeritakse aine(te) või

valmistis(t)e tarneahelat, tehakse sügavam REACH-iga seostuv SWOT-analüüs ja antakse strateegilised soovitused ettevõtte vastavusse viimiseks määruse nõuetega. Raportite käsitletlusulatus on järgmine.

Määrus REACH ei puuduta üksnes aineid või valmistisi kasutavaid ja tootvaid, nt Eesti Keemiatööstuse Liitu ja Vee-ettevõtete Liitu kuuluvaid,

REACH-SÜVAHINDAMISE RAPORT

- Aine(te) või valmistis(t)e tarneahela audit
- Kliendi SWOT-analüüs REACH-i suhtes
- Ettepanekud strateegilise ja taktikalise tegevuse kohta

ettevõtteid. Määruse haare on märksa laiem – see hõlmab ka nii tavalisi jaemüügifirmasid kui ka mingi aine või määrusega REACH haaratud toote levitajaid ning jäätmekäitlusfirmasid, kes kasutavad teatud ainet või valmistist jäätmete ohtlikkuse vähendamiseks. REACH-raportid võivad olla firmadele kasulikud ka siis, kui nad taotleavad pangalaenu või ostavad audiitoriteenust.

Pöyry Environment OY-lt on 2007. aastal REACH-hindamise tellinud Boliden Kokkola OY kui ainetootja ja RETTIG ICC kui aine allkasutaja. Eestiga on sellel firmal REACH-hindamises olnud kokkupuude Soome ENSTO Gruppi kuuluva, Keilas asuva AS-iga Ensto Ensek. **A.M.**

Uus kruvipump NEMO M.Champ® firmalt NETZSCH



Uut pumpa iseloomustab:

- kompaktsus, koostneb vaid ühest detailist
- pumbal ei ole liigandaid
- lihtne särlühendusega ajam
- potentsieritud staator NEMOLAST® koos sisseehitatud varustastoriga
- jõudlus kuni 85 m³/h, surve kuni 6 baari

AS Teramet, Pärnu mnt 160, 11317 Tallinn, Tel 651 8310, 504 5654, faks 651 8311, e-post: info@teramet.ee, www.teramet.ee



Simply great

Radiaatorite termostaatventiilid
ja -pead Heimeierilt



IMI International
Narva mnt. 1, 10111 Tallinn
Tel/faks: 660 65 77

Saksa täpsus.



GasStop hoiab ära gaasiavarii

Janek Koppel

ASi Pipelife Eesti müügiinsener

Elamute ning tööstus- ja ühiskondlike hoonete kütmiseks ja sooja vee saamiseks kasutatakse üha enam maagaasi. Klient sõlmib võrguettevõttega lepingu ja ostab gaasi nii nagu vett või elektritki. Enamasti jõuab gaas kliendini tänavaaluse torustiku kaudu. Tavatarbija eeldab enamasti, et gaasivõrk on turvaline, paraku ei ole see alati nii. Õnnetuse korral aitab kahju ära hoida kaitseklapp GasStop (joonis 1).



Joonis 1. Kaitseklapp GasStop

On üsna tavaline, et uutes elamurajoonides kestab hoonete ja nendega seotud torustike ehitamine mitu aastat. Kui elamu valmis, algavad haljastustööd ning päris sageli tuleb ette, et nende tegemisel lõhutakse sidekaableid, vee- ja kanalisatsioonitorustikke, vahel ka maagaasitorustikke.

Avarii korral pihkub torustikus surve all olev maagaas õhku. Sellest annab tunnistust muidu värvitule ja lõhnatule maagaasile lisatav odorant. Torustiku lõhkunud firma teatab juhtunust maagaasi võrguettevõttesse, kust esimesel võimalusel sõidab kohale remondimeeskond. Tavaliselt kulub sündmuskohale jõudmiseks pool kuni kaks tundi. Gaasi pihkumine sel ajal jätkub. Mõnikord võib ehitaja karistusehirmus kedagi teavitamata isegi objektilt põgeneda, eriti kui ehitajaks on palgatud nn naabrimees. Tihti ei ole pooleliolevas elamurajoonis sulgeseadmete asukohad märgistatud ja nende asukohta teab ainult võrguettevõtte. Seega on maagaasi tavatarbija maja ees sõna otseses mõttes sädet ootav pomm.

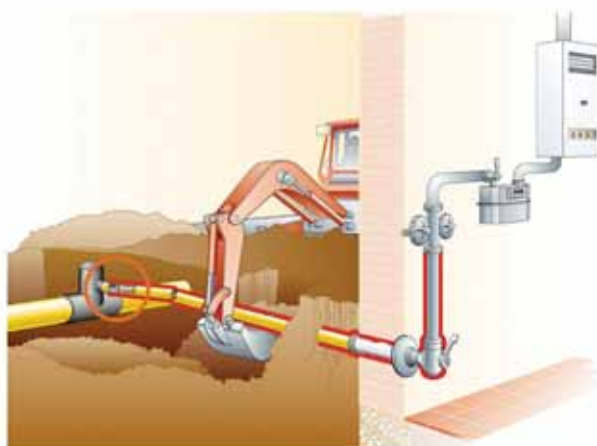
On juhtunud, et lõhnutud torustikust pihkunud maagaas kandus tuulega lähedal asuvasse avatud uksega elamusse ning maja hävis elektriseadme sädemest tekkinud plahvatuse tagajärjel tekkinud tulekahjus.

Katkisest torust pihkunud gaas põhjustab võrguettevõttele otsest majanduslikku kahju. Samas jookseb

torustik tühjaks, jättes gaasita teised tarbijad – ettevõtted, kellele maagaasikatkestus võib põhjustada tootmisseisakut.

Kuidas kaitsta maagaasitarbijat õnnetuse ja võrguettevõtet kahju eest ning purunenud gaasitoru lähedal töötavaid ehitajaid?

Pipelife'i Austria tehas töötas koostöös Austria gaasivõrguettevõttega Begas välja kaitseklapi GasStop, mis katkestab maagaasi pihkumise purunenud torust, esimene GasStop paigaldati 1991. aastal. GasStop seatakse nt peatorustiku ja majaühenduse liitekohta (joonis 2) või reguleerikapi lähedale.



Joonis 2. GasStop võib paikneda peatorustiku ja majaühenduse liitekohas

GasStopi tööpõhimõte (joonis 3) on lihtne. Klapp on lahti, kui kummalgi pool torustikus on rõhud võrdsed. Kui GasStopi kaitsealas olev gaasitoru puruneb, nt ekskavaatoriga hooletu töötamise tõttu, siis gaas pihkub torust, rõhk purunenud torupooles langeb ning volukiirus klapis suureneb. Vasturõhk kaob ning ühel hetkel GasStopi vedru pingsus ületatakse. Klapp sulgub ja gaasi pihkumine torust lakkab.

Normaalne tööolukord



Kui gaasitorustik puruneb, ...



... siis gaasivool sulgub



Pärast torustiku parandamist ja survestamist GasStop avaneb ja gaasivool taastub



Joonis 3. GasStopi tööpõhimõte

Gaasitoru purunemisest GasStopi sulgumiseni kulub 10–30 sekundit. Tänu sellele, et GasStop gaasi pihkumise lõpetab, ei teki ehitusobjektidel plahvatusega saasteohtu. Võrguettevõtte remondimeeskonda ootab ees vaid katkine gaasitoru, mida võib kohe parandama hakata.

Lihtsat, ohutust tagavat kaitseklappi GasStop kasutatakse Euroopas igal pool, Prantsusmaal ja Saksamaal on see kohustuslik. Võrguettevõtte jaoks on GasStop nagu torustiku turvamees. GasStop ei lase maagaasil torustikust "plehku panna", suurendab gaasitorustiku ohutust tarbija jaoks ning vähendab kindlustusmakseid ja saastemakse.

Eesti võrguettevõtetest võttis GasStopi esimesena kasutusele Raadimõisa Gaas OÜ. Tartus paigaldas esimesed GasStopid Vahi tööstusparki, kus pideva ehitustegevuse ajal oli võrguettevõtte torustikke korduvalt lõhutatud, gaasitorustike ehitaja Tartal Grupp OÜ.

Pipelife on juhtiv gaasitorustike tootja ja müüja, kelle eesmärk on tagada ohutut gaasitarbimist ja hoida kokku kliendi kulutusi. GasStopist on seejuures suur abi.

Eluks vajalikud ühendused



NorthSun2007

TEOLAN TOMSON

tehnikadoktor, TTÜ materjaliteaduse instituudi vanemteadur

JÄRJEKORDNE 11. NUMBRIT kandev teaduskonverents NorthSun2007 toimus Riia Tehnikaülikoolis 30. maist kuni 1. juunini 2007. Osavõtjaid oli kokku 14 maalt Norrast Küproseni. Paraku puudusid osavõtjad Soomest, Austriast, Saksamaalt ja Hollandist, mis siiani aktiivsed kaasatöötajad on olnud. Enamik 51 väljakuulutatud ettekandest toimusid ja seda ilma paralleelsioonideta ning suuliste ettekannetena. 31 neist olid ette valmistatud „trükituna“ CD-ROM'il, mida tuleb lugeda heaks saavutuseks. Teise positiivse momendina tuleb esile tõsta seda, et lätlased oskasid selle korraldada piisava kvaliteediga ja seejuures odavalt – eelmaksega 150 € idaeurooplastele. Lääneeurooplased nii kergelt ei pääsenud, neile oli osavõtumaks samadel tingimustel 350 €. Korralduslikult oli ettevõtmine omapärane: esimese päeva ettekanded olid avalikud (võis kuulata ilma osavõtumaksuta), selle tekstid olid trükitud paberkandjale paralleelselt läti- ja ingliskeelsetena. Enamik ettekandeid oli taanlastelt, venelastelt ja muidugi ka korraldajatelt – lätlastelt. Paraku oli viimaste sisuline tase madal, nad on alles õppimise staadiumis. Eestist oli seekord isegi kaks ettekannet, mõlemad TTÜ materjaliteaduse instituudist. Traditsiooniliselt oli suhteliselt palju ettekandeid helioarhitektuurist, aga ka PV-elekter ja soojuse tootmine leidsid käsitamist. Ressursiuuringuid ei puudutatud. Teatud stagnatsiooni on tunda: samad tuntud teadlased



KOHVIPAUS KONVERENTSIL RIIA TEHNICAÜLIKOOLI AULA FUAJEES. SAMBA JUURES UNGARI PROFESSOR I. FARKAS, KOHVITASSIGA ISES MAAILMAORGANISATSIOONI PRESIDENT TAANI KONSULTATSIOONIFIRMA OMANIK T. ESBENSEN.

Foto: T. Tomson

lihvivad igaüks oma „ökoloogilist nišši“: J. Rekstad Norrast polümeerist termilisi heliokollektoreid, I. Farkas Ungarist katselist 10 kW helioelektrijaama, L. Holm Taanist tutvustas järjekordselt maailma suurima Marstali heliofarmi (ja sesoonse soojussalvesti) eksploatatsioonikogemusi jne. Šoti teadlane K. McGregor püüdis tõestada, võrreldes EU pealinnade kiirgus- ja kliimaandmeid, seda, et heliokütte kasutamine on kõige efektiivsem just Põhja-Euroopa mere ääretes pealinnades (Helsingi, Tallinn, Stockholm....) ja kõige vähem

efektiivne Maltal ning Lissabonis. Paraku tegi ta selle vea, et opereerides aasta keskmistega ei arvestanud ta heliokütte võimaluse lühikest kestust (meil märtsist maini), mistõttu kallis seade seisab suurem osa aastast kasutult. Heliotehnika näitus praktiliselt puudus, ekskursioonidel ma ei viibinud ja ei oska neid kommenteerida. Järgmine ISES'i üritus on käesolevas septembris Pekingis korraldatav helioenergeetika maailmakongress SWC2007 ja järgmisel aastal toimub Euroopa piirkonna teaduskonverents EuroSun2008 Lissabonis. **A.M.**

RÕHUME ÕHULE

KOMPRESSORIKESKUS



Suruõhu- ja vaakumtehnika terviklahendused

TALLINNAS:
Kadaka tee 5 Tel 626 7750
10621 Tallinn Faks 626 7754
info@kompressorikeskus.ee

TARTUS:
Vasara 52d Tel 730 3500
50113 Tartu Faks 730 3501
tartu@kompressorikeskus.ee

VIRUMAAL:
Tel 50 79 758

www.kompressorikeskus.ee



JOONIS 1. ELEKTRIENERGIAT JA SOOJUST KOOSTOOTEV BIOGAASIJAAM

REOVEESETE JA BIOJÄÄTMED KUI ENERGIARESSURSS ON EESTIS KASUTAMATA

TAAVO TENNO VALLO LEMMIKSOO

Tartu Ülikooli kolloid- ja keskkonnakeemia
õppetool ning OÜ aqua consult baltic

EUROOPA LIIDU (EL) liikmena tuleb Eesti Vabariigil täita kõiki EL direktiividest tulenevaid kohustusi. Euroopa Nõukogu 26. aprilli 1999. a prügiladirektiiv 1999/31/EÜ ja sellega vastavusse viidud Eesti õigusaktid näevad ette vähendada meil prügilatesse ladestatavate biojäätmete hulka. Seaduse järgi ei tohi pärast 16. juulit 2010 prügilatesse ladestatavate olmejäätmete hulgas olla biolagundatavaid jäätmeid rohkem kui 45% ning pärast 2020. aastat üle 20% massiprotsendi ladestatavate olmejäätmete hulgast. Eesti riik on ka kohustunud tõhusamalt puhastama praegusest oluliselt suuremat hulka reovett. Euroopa Liidu struktuurifondidest taotletud abiraha toel on koostatud suuri ühiska-

nalisatsiooniprojekte ning tehtud suuri investeeringuid reoveepuhastusse. Sellega seoses suureneb reoveesete hulk, mille prügilatesse ladestamist tuleb võimaluse korral vältida.

Aastaks 2010 tuleb Eestis suurendada taastuvatest energiaallikatest tootava elektrienergia osakaalu 5% ni. Sellega seoses tõsteti 2007. aasta mais jõustunud elektrituruseaduse muutmise seadusega taastuvenergia 1 kWh hinda 115 sendini, mis suurendab biojäätmest elektrienergia ja soojuste koostootmise tasuvust.

BIOJÄÄTMED

Üldistatult loetakse biojäätmeks neid, mis prügilas lühema või pikema aja jooksul mikroorganismide toimel lagunevad. Selliste jäätmete orgaanilise aine sisaldus on suur, enamasti vahemikus 60–95%. Enimlevinud biojäätmel on köögijäätmel, reovee puhastamisel tekkiv reoveesete ning

mitmesugused toiduainetööstuses tekkivad jäätmed. Kuigi loomakasvatuses tekkivat tahe- ega vedelsõnikut (läga) jäätmeseaduses biojäätmeks ei loeta, sarnanevad nad oma orgaanilise aine ja patogeenisisalduse poolest reoveesetega. Enne ladestamist või kasutamist tuleb vähendada selliste jäätmete orgaanilise aine sisaldust ja lagunemisega kaasnevat haisu. Seda protsessi nimetatakse stabiliseerimiseks ning selleks kasutatakse aeroobseid või anaeroobseid käitlemistehnoloogiaid. Kui aeroobse lagunemise puhul tuleb hapniku viimiseks biomassi ja selles sisalduva süsiniku oksüdeerimiseks süsihappegaasiks kulutada energiat, siis anaeroobses keskkonnas tekib orgaanilisest ainest biogaas. Biogaasi energiaväärtus on suur ning seda saab kasutada soojuste ja elektrienergia koostootmiseks. Joonisel 1 on aqua consult Ingenieur GmbH projekteeritud biogaasil töötav



JOONIS 2: BMP-KATSESEADMED

4 MW võimsusega elektrienergia ja soojuse koostootmisjaam Saksamaal.

ERI BIOJÄÄTMETE ANAEROOBNE KOOSKÄITLUS

Biolagunevate jäätmete anaeroobse käitlemise kompleks on kallis ning selle hooldus kulukas. Et selline käitlus oleks tasuv, peab jäätmeid olema suurel hulgal. Eestis on praegu 4–5 pidevalt töötavat anaeroobse käitlemise jaama, kuid ühegi juures ei toodeta biogaasist elektrienergiat. Reoveeset stabiliseerivad anaeroobselt Tallinna ja Narva reoveepuhastid. Üldiselt seatakse reoveepuhastite juures eesmärgiks reoveesete stabiliseerimist, energia tootmise tähtsus on teisejärguline. Suuri investeeringuid nõudev anaeroobne settekäitlus on otstarbekas vaid siis, kui reoveepuhasti koorumus on üle 50 000–100 000 inimekvivalendi, seetõttu on Eestis mõeldav sette metaankääritamist rakendada vaid 5–6 reoveepuhasti juures. Tööstuslikke biojäätmeid tekib Eestis suhteliselt vähe ning hajutatult.

Eri biojäätmete kooskäitlemise tõhusust on uurinud ning nii laboratoorseid kui ka pooltööstuslikke pilootkatsed teinud Tartu Ülikooli Tehnoloogia-instituut ning kolloid- ja keskkonna-keemia õppetool koostöös osaühinguga aqua consult baltic. Leiti, et seda on võimalik edukalt teha. Kui lisada väikese energiapotentsiaaliga reoveesetele toiduainetööstusest pärit suure orgaanilise aine sisaldusega jäätmeid, on võimalik tõsta käitluse tõhusust ja oluliselt suurendada biogaasi tootmist. Reoveesete rikastamine rohkesti orgaanilist ainet sisaldavate jäätmetega suurendab märgatavalt ka tehtud investeeringute tõhusust.

Samas tuleb biojäätmete kooskäitlemisel arvestada mitmesuguseid tehnoloogilisi aspekte. Eri koostisega bio-



JOONIS 3: POOLTÖÖSTUSLIK ANAEROOBSE KÄITLEMISE SEADE

jäätmete segamine võib muuta bakterikooslust ning põhjustada reaktoris vahutamist, ummistusi, toitainete kuhjumist või protsessi pärssimist. Arvestada tuleb ka stabiliseeritud käitlusjäägi kvaliteeti. Reoveesete võib sisaldada patogeene ja raskmetalle ning selle kasutamine põllumajanduses või haljastuses on seadusega rangelt reguleeritud. Eri jäätmete segamine võib küll suurendada gaasi- ja sellega energiatootmist, aga ka käitluse lõppsaaduse keskkonnoahtlikkust. Et töödeldud jäätmeid on sageli vaja ka tahendada, peab arvestama, et tahendamisel eraldatavat, rohkesti lämmastikku sisaldavat vedelfraktsiooni (vädu) võib olla vaja täiendavalt käidelda. Järelikult on vaja kooskäitluse rakendamisel lähtuda konkreetsetest tingimustest ning sooritada pilootkatsed.

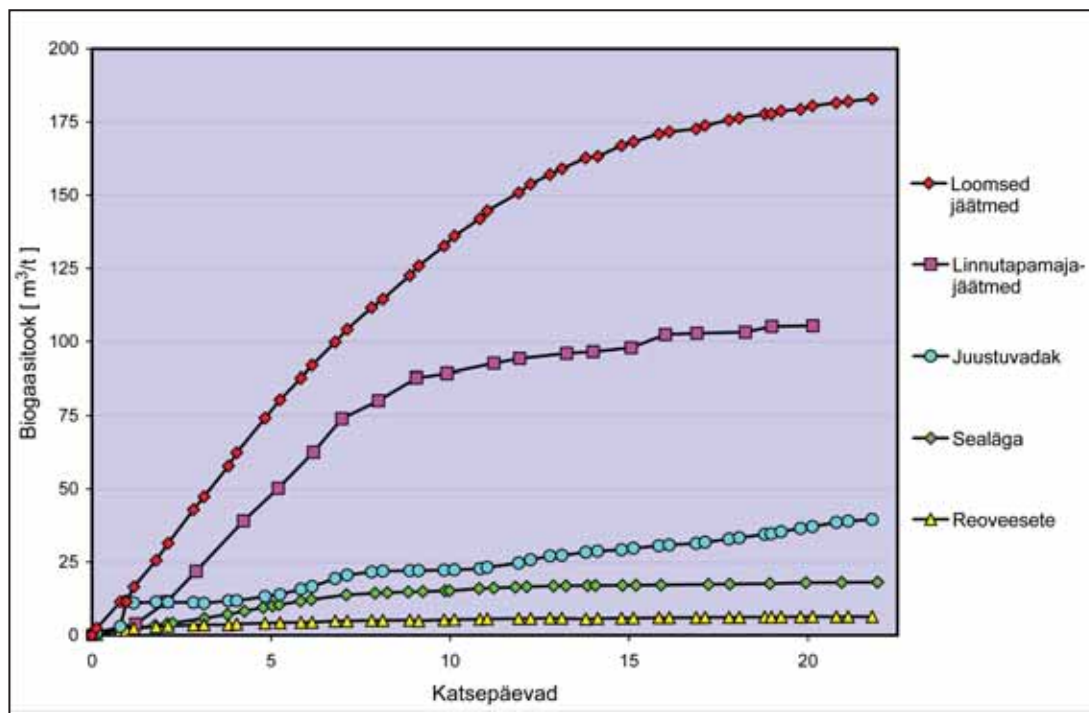
BIOJÄÄTMETE UURIMINE

Tartu Ülikoolis on välja töötatud mitu biojäätmete biolagundatavuse ja biogaasi tekke uurimise meetodikat. Laboratoorses uuringutes kasutatakse biokeemilise metaanitekkpotentsiaali (BMP) katseseadmeid (joonis 2), mille abil on võimalik analüüsida paljude biojäätmete ja nende segude biolagundatavust. Kui BMP-katse-

test saab määrata uuritavate jäätmete suurimat võimalikku metaanitootmist, siis reaalsete tööttingimuste analüüsimiseks kasutatakse pidevalt töötavaid läbivoolu-pilootseadmeid (5-liitriseid laboriseadmeid ja 800-liitrist pooltööstuslikku reaktorit – joonis 3).

Joonisel 4 on kujutatud BMP-katsetes saadud jäätmete biogaasitoot 22 ööpäeva jooksul. Kuigi tööttingimustes analüüsitakse tulemusi enamasti mitmesuguste keemiliste näitajate järgi (nt keemiline hapnikutarve, kuivainesisaldus, orgaanilise aine sisaldus), on sellel joonisel katsetulemusi kirjeldatud lihtsustatud kujul – eralduva biogaasi ruumalana (m^3) jäätmetoni kohta. Selgus, et Eestis suurtes kogustes tekkiva sealäga ja reoveesete anaeroobsel käitlemisel saadava biogaasi hulk on suhteliselt väike. Toiduainetööstuses tekkivate jäätmete bienergiapotentsiaal on seevastu oluliselt suurem. Kuigi see on osaliselt tingitud sealäga ja reoveesete suuremast veesisaldusest, on nad ka toiduainejäätmetest bioloogiliselt raskemini lagundatavad.

Ehkki metaanitoot oli BMP-laborikatsetes ja pilootseadmetes enamvähem ühesuurune, tuleb väikestes mahutites tehtud laborikatsete tulemustesse suhtuda ettevaatusega, sest BMP



JOONIS 4: BIOGAASITOOK JÄÄTMETONNI KOHTA

määramise meetodika ei arvesta viieaastase ja pikema töötamise kestel tekkivat toiteainekomponentide muutumist reaktoris. Pidevalt annustatav pooltööstuslik pilootseade võimaldab seevastu täpsemini jäljendada täisma-hus anaeroobse seadme tööd ning ka seejuures tekkida võivaid probleeme. Laboris tehtud BMP-katseid saab aga kasutada biojäätmete võimaliku bio-gaasitooigi hindamiseks.

Biogaasist saadav energia sõltub gaasi metaanisaldusest. Metaani oli biogaasis kääritatud biojäätmest olenevalt 60–78%, ohtlike gaaside (H_2S , CO) sisaldus varieerus aga väga laialdes piirides. Seda tuleb arvestada

eri biojäätmete kooskäitlemist projek- teerides ning vajaduse korral näha ette ka biogaasi puhastamist.

Oluline on teada ka anaeroobse käitlemise jääksaaduse kasutamise võimalusi. Et see sisaldab taimekas- vuks vajalikke aineid, on üks võima- lusi kasutada teda põllumajanduses. Põllumajanduslik kasutamine on re- guleeritud nii sette stabiliseerituse kui ka raskmetalli- ja patogeenisalduse poolest. Biojäätmete patogeenis- saldus oleneb nii jäätmeliigist kui ka tekkekohast ja ajast. Tehtud katse- riates väheneb fekaalsete coli-laadse- te patogeenide hulk anaeroobsel sta- biliseerimisel 10–1000 korda. Kuigi

matööstuse rooveega on Põlva puhasti koormus umbes 40 000 inimekviva- lenti, mistõttu seda võib Eestis pidada keskmisest suuremaks roovepuhas- tiks. Kümneaastase investeerimiskava järgi ei osutunud Põlva puhasti roe- veesete anaeroobne stabiliseerimine tasuvaks, käitlemine koos piirkonna toiduainetööstusettevõtete biojäätm- tega oleks aga tasuv.

Arvestades biojäätmete tekkekoh- tade hajutatust ja sellest tulenevaid veokulusid on mõistlik anaeroobse kooskäitlemise võimalusi analüüsida piirkonniti ning eelkõige seal, kus roe- veepuhasti lähedal on rohkesti biojää- tmeid tekitavaid tööstusettevõtteid. **A.M.**

biojäätmete anaeroobse käitlemi- se jääksaadus ei pruugi rahuldada seadusega keh- testatud norme, lüheneb tunduvalt hilisemale kom- postimisele ku- luv aeg ning see- ga vähenevad ka püsi- ja investee- rimiskulud.

Kuna investee- ringud anaeroob- se tehnoloogia rakendamisel on suhteliselt suured, on üks olulisemaid tegureid tasuvus. EAS-i finantsee- ritud projekti raa- mes tehti tasuvu- se eeluuring Põl- va roveepuhasti näitel. Koos pii-



aqua consult baltic

OÜ aqua consult baltic
Pikk 14
51013 Tartu
tel/fax: 7 441 249
www.aquaconsult.ee



- roveepuhastus
- jäätmekäitus
- keskkonnauuringud
- projekteerimine
- nõustamine
- järelevalve

LEEDU KESKKONNAPROJEKTIDE RAHASTAMINE

GYTAUTAS IGNATAVIČIUS

LEEDU KESKKONNAMINISTEERIUM ja Keskkonnaprojektide Juhtimise Agentuur (*Aplinkos projektu valdymo agentūra*) koordineerivad Euroopa Liidu struktuurifondidest, ühtekuuluvusfondist ja ERDF fondist (*European Regional Development Fund*) rahastatavaid projekte. Ühtekuuluvusfondist finantseeritakse suuremaid (üle 10 mln euro) projekte, ERDF väiksemad projektid saavad raha struktuurifondist.

Keskkonnaprojektide Juhtimise Agentuur hakkab projektidega tegelema pärast taotluse saamist omavalitsuselt või mõnelt organisatsioonilt. Laekunud taotluste seast tehakse valik ning valitu kooskõlastatakse keskkonnaministeeriumiga. Edasi otsib agentuur projektile Leedu-poolseid kaasfinantseerijaid, korraldab selle rahastamise ja täitmise ning hoolitseb raha õigeaegse eraldamise eest.

Praeguse seisuga on Leedus pooleli nelikümmend veetöötlus- ja reoveepuhastusprojekti, mida osaliselt rahastab Euroopa Liit ISPA ja ühtekuuluvusfondi kaudu. Nende projektide jaoks eraldati aastateks 2000–2006 kaks miljardit litti, samal ajal kui ajavahemikuks 2004–2006 anti projektide elluviimiseks või kaasfinantseerimiseks struktuurifondist 89,2 ja riigieelarvest 29,7 miljonit litti. Suurem osa sellest rahast saadi möödunud aastal – 80 projekti jaoks 90,7 mln litti. Praegu on 18 keskkonnaprojekti lõpetatud, st et kõik kavandatud tööd on tehtud.

Et struktuurifondide raha kasutamist planeerida ja kontrolli all hoida, koostati aastateks 2004–2006 Leedus ühtne tegevuskava. Selle kava kohaselt toetatakse keskkonnaprojekte selle järgi, millisesse meetmegruppi nad kuuluvad – keskkonnakvaliteedi parendamine või keskkonnakahju vältimine. Aastail 2004–2006 saadi toetust 112,33 mln litti, sellest 84 mln litti ERDF-lt ja 28,33 mln riigieelarvest.

Esimestel aastatel edenes projekti-

taotluste koostamine visalt ning tekkis kahtlus, kas kogu toetust suudetakse üldse ära kasutada. Nüüd on olukord paranemas ning huvi ja oskus raha struktuurifondidest taotleda on suurem. Aastail 2004–2006 struktuurifondidest rahastatud projekte viiakse Leedus ellu üheksas maakonnas kümnest ja nendega on seotud 35 omavalitsust. Mitu projekti on omavalitsusevahelised. Lisaks rahuldati ka keskkonna- ja valitsusväliste organisatsioonide rahataotlusi.

Keskkonnaprojektide jaoks saadi 2006. aastal raha poole rohkem kui 2005. aastal. Toetati väikeasulate veevarustus- ja reoveepuhastusprojekte, jõgede ja järvede tervendamist, avalikkuse teavitamist, turismi reguleerimist kaitsealadel ning Läänemere ranniku puhastamist ja majandamist.

ESMATÄHTIS ON REOVEE PUHASTAMINE

Veeprojektide valikul eelistati reovee puhastamist. Rahastati nt projekte ökoloogiliselt tundlikes piirkondades, looduslike veekogude ääretes asulates, kaitsealadel ja Põhja-Leedu kruusapiirkonnas. Väikeasulate (kuni 500 elanikku) reovee puhastamiseks (18 projekti) eraldati 34 mln litti.

Leedus kasutab praegu kaevuvett umbes miljon elanikku. Keskkonnareostuse tõttu võib kaevuvesi olla terviseohtlik. Veeprojektide elluviimine peaks ühtlasi lahendama paljude väikeasulate elanike joogiveemure.

TERVENDATAKSE ROHKEM KUI KAHTKÜMMET JÕGE JA JÄRVE

Leedus on üle 800 saastatud piirkonna, kus keskkond ja inimeste tervis on ohustatud. Pinnaveekogude tervendamiseks eraldati 18,2 mln litti, millega kavandatakse parendada veealade seisundit kogupindalaga 95 ha. Kirjas on kaksikümmend jõge, oja ja järve. Nende seas on Lentvarise järv Trakai piirkonnas, Sanzilesi oja ja Nevezise jõgi Panevėžyse piirkonnas, Didžiulio järv Vilniuse lähedal ja Talkose järv

Šiauliais. Peale selle valmistatakse ette rahataotluse tehnilist dokumentatsiooni laevade matmiskoha puhastamiseks Kura lahes.

Reostunud paikade puhastamist ja reostuse ulatuse hindamist finantseeriti esimest korda. Eelmisel aastal uuriti Ukmergė sõjaväeala, endist nõukogude raketibaasi Gulbiniske külas ning Tryskiai ja Marijampolė pestitsiidihoidlaid.

HÄVIMISOHUS LOOMADE JA TAIMED KAITSE

Riiklik kaitsealade teenistus sai kolme projekti jaoks 22 miljonit litti. Eesmärk on kaitsta NATURA 2000 aladel ohustatud taimi, loomi ja linde inimtegevuse negatiivse mõju eest ning taastada maastike.

LÄÄNEMERE RANNIKU PUHASTAMINE JA KUJUNDAMINE

Leedus teevad kliimamuutused kahju Läänemere rannikule: supelrannad jäävad väiksemaks ja rannik on kahjustatud. Randade ja kaduvate liivaluidete kaitsmiseks eraldati 4,5 miljonit litti. Ilma struktuurifondide toetuseta ei olekski võimalik vedada liivarandadesse juurde liiva või taastada düüne, rajada laudteid ja treppe ning paigaldada vajalikul hulgal infotahvleid.

HÄDAOLUKORDADE VÄLTIMINE

Kahe keskkonnajärelevalve ja -kaitse projekti jaoks saadi 7,2 mln litti. Need projektid viivad ellu Leedu Keskkonnainspeksioon ja Keskkonnakaitse Agentuur. Projektide eesmärk on tagada riiklike keskkonnalaborite vastavus Euroopa Liidu standarditele ning nende suutlikkus anda korrektset teavet keskkonnaseisundi ja keskkonnamõju kohta. See on eriti oluline mõne ökoloogilise hädaolukorra või õnnetuse korral. Sealjuures pööratakse erilist tähelepanu igasuguse keskkonnakahju vältimisele ning väga kiirele reageerimisele hädaolukordadele. Ei õpetata üksnes käitumist äärmuslikus



DÜÜNID PALANGAS PÄRAST TAASTAMIST

olukorras, vaid ka moodsate infotehnoloogiahendite kasutamist.

ÜHISKONNA HARIMINE

Selle sektori projektide eesmärk on suurendada üldsuse keskkonnateadlikkust ning õhutada inimesi osalema otsuste tegemises. Kahekümne kuue

sellise projekti elluviimist rahastati 4,7 mln litiga. Inimestele jagatakse teavet geneetiliselt muundatud organismide, keskkonnakaitse, ohtlike jäätmete, reoveekäitluse ja muu keskkonnaga seonduva kohta. Erilist tähelepanu pööratakse koolilastele. Neile korraldatakse seminare ja trükitakse spet-

siaalseid infoväljaandeid, organiseeritakse võistlusi jm üritusi. Eriti aktiivsed rahataotlejad on valitsusvälised organisatsioonid. Nende esitatud taotlustest rahuldati kuusteist, raha eraldati 3,4 mln litti.

A.M.




ITT LOWARA ühe ja kahe pumbaga väikepumplad dreneaži- ja reovee pumpamiseks:

- isevoolukanalisatsioonist madalamal olevatest ruumidest;
- maaalustest garaažidest, liigvee all kannatavatest keldritest jm kohtadest, kust vett on vaja ära pumpata. Kerged paigaldada ja lihtsad hooldada.

Pakume ka reoveektorustikule tagasilöögiklappe, pumbaavariist teavitavaid ujukeid ja avariisignaali-summereid.

Hekes Eesti OÜ , Pirni 12 Tallinn; info@hekes.ee



Eesti Geoloogiakeskus 50

Geokeemiline ja keskkonnageoloogiline uurimissuund



Eesti Geoloogiakeskus
Geological Survey of Estonia

Kuigi Eesti Geoloogiakeskusel on 2007. aastal käsil 50. tegevusaasta, ei saa geokeemiliste ja keskkonnageoloogiliste uurimistööde algust nihutada päris sama kaugele ajas tagasi. Kui Eestis alustati geoloogilist kaardistamist, hakati tegema ka kivimite, setete ja põhjavee keemilisi analüüse. Spetsiifiliste geokeemiliste kaartide koostamiseni jõuti siiski kümmekond aastat hiljem. Esimene geokeemilise kaardistamise kogemus saadi Kesk-Eestis Siluri ja Devoni settekivimite kontaktivööndis suhteliselt väikesel pindalal. 1980. aastal aga valmis esimene Eesti geokeemiline ülevaatekaart mõõtkavas 1:500 000. Sellest ajast algas ka mulla ja pinnakatte ehk mulla lähtekivimite geokeemiline kaardistamine, mille käigus kogutud rikkaliku analüütilise materjali alusel koostati veel eelmise sajandi viimastel aastatel koostöös Rootsi geoloogiateenistusega mulla lähtekivimite ja huumushorisoni geokeemilised kaardid ja atlased.



GR-320

Gammaspetsimeetriga GR-320 saab määrata eU ehk U (Ra), eTh ehk Th ja K-40 ehk K sisaldust pinnases, nende sisalduste järgi pinnase looduskiirguse taset ning eU järgi arvutada Ra radioaktiivsel lagunemisel pinnaseõhus kujuneva Rn sisaldust.



Markus 10

Markus 10 võimaldab otse mätta pinnalähedastes pinnasekihtides sügavamalt (>1,5m) migreeruva Rn olemasolu ja kogust

Pärast vahepealset mitmeaastast mõõnaperioodi, kui ei olnud tellimusi geokeemilisteks uurimistöödeks ja spetsiaalsete kaartide koostamiseks, on taas arenemas geokeemilise/keskkonna geoloogilise kaardistamise suund ja seda eeskätt radooni-uuringute valdkonnas. Valminud on Eesti radooniriski kaart, õigemini küll ülevaatekaartide komplekt mõõtkavas 1:500 000 ning selle detailiseerimiseks on Keskkonnaministeeriumi tellimusel hakatud koostama Harjumaa radooniriski kaarti mõõtkavas 1:200 000.

Kaartide koostamine on aga teadagi aeganõudev tegevus ja selle kõrvalt mõõdistab Eesti Geoloogiakeskus tänapäevast aparatuuri kasutades igal aastal 60–70 üksikobjekti ja ala, hinnates nende radooniriski ja sageli ka muud saastekoormust ehitiste ja planeeringute alla jäävates pinnastes. Ligikaudu 40% uuringute puhul on tulnud anda soovitusi kiirgus- ja muu saasteriski vähendamiseks. Täna uurimistegevust arendades, kvalifitseeritud spetsialiste ja uut uurimistehnikat kasutades soovibki Eesti Geoloogiakeskus anda oma panuse eelkõige keskkonnast lähtuvate terviseriskide väljaselgitamiseks.

- **geoloogilised uurimistööd**
- **kaardistamine**
- **maavarade uuringud**
- **keskkonnaseire**
- **põhjavee uuringud**
- **mere ja ranniku uurimine**
- **keskkonnamõju hindamine**
- **eksperthinnangud**
- **laboriteenused**

Kadaka tee 82, 12618 Tallinn, tel 672 0094,
faks 672 0091, e-post: egk@egk.ee, www.egk.ee

Tartu regionaalosakond, Rõõmu tee 1, 51013 Tartu,
tel 733 9004

EESTI ÕHUHAPNIKUVARUST JA SELLE BILANSIST

ARNO-TOOMAS PIHLAK, PHD

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut

ÕHUHAPNIK ON KÕIGE kasutatavam loodusvara, milleta elu ei ole võimalik, ning Maa loodusvaradest kõige internatsionaalsem. Ta on kõigile pii-ramatult ja tasuta kättesaadav, kuulub kõigile ja samal ajal mitte kellelegi. Õhuhapniku kasutamise kohta looduses toimuvates protsessides ja inimtegevuses ega selle loodusliku taastootmise kohta ei peeta mitte mingit arvestust ja keegi ei vastuta selle varu säilimise või ebaotstarbeka kasutamise eest.

Kütuse põletamisele kuluva hapniku mass ületab põletatava kütuse oma kuni neli (keskmiselt 2,5) korda, vt tabelit 1.

Maa atmosfääris on $1200 \cdot 10^{12}$ tonni hapnikku [1], s.o keskmiselt $2346,5 \cdot 10^3$ t pinna iga ruutkilomeetri kohta. Kui- gi Eesti territooriumi ($45\,227 \text{ km}^2$) ko- hal olevas õhus on hapnikku $106,1 \cdot 10^9$ tonni, ei saa me seda pidada oma hap- nikuvaruks. Õhk liigub ja see õhk, millest me täna hapnikku ammutame ja mida me emissiooniga saastame, on homme meie naabermaade kohal, kus teda kasutavad juba teised. Riigi õhuhapnikuvaru on ainult see osa õhuhapnikust, mida ollakse võimeli- sed siduma. Selle hulga määrab esma- joones see, kui suur on riigi fossiilkü- tuste ning metsade ja muu taimestiku biomass, mis suudab siduda energee- tiliselt kasutatavat hapnikku. Eestis on see põlevkivi-, diktüoneemaargil- liidi- (diktüoneemakilda-), turba- ja

metsade puiduvaru ning põllumajan- dustoodang [2, 3]. Teades nende varu- de suurst, hapniku ühikkulu ning va- rude põletamisel tekkiva CO_2 , SO_2 ja H_2O ühikemissiooni (tabel 1), on liht- ne arvutada (arvutusmetoodika vt [4– 6]) põletamisel kuluva hapniku, atmo- sfääri heidetava CO_2 , SO_2 ja H_2O ning tekkiva energia hulka (tabel 2). Neis arvutustes on arvesse võetud, et täie- likult põlemata jäänud süsinik oksü- deerub hiljem aeglaselt CO_2 -ks, s.o. oksüdeerumise lõppsaaduseks.

Tabelist 2 on näha, et õhuhapni- ku võimalik koguhulk, mida me oma maavaravaru põletades saame atmo- sfäärist ammutada, ulatub $30,5$ mil- jardi tonnini. Sellest langeb $25,7 \cdot 10^9$ tonni diktüoneemakilda arvele, mille kompleksse kütuse- ja metallurgia-

TABEL 1. HAPNIKU ÜHIKKULU NING CO_2 , SO_2 JA H_2O ÜHIKEMISSIOON KÜTUSTE PÕLETAMISEL

Kütus	O_2 ühikkulu $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$	Põlemissaaduste ühikemissioon $\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$			Q_j $\text{KJ} \cdot \text{kg}^{-1}$	Q_p^0 $\text{KJ} \cdot (\text{kgO}_2)^{-1}$ *
		CO_2	SO_2	H_2O		
TAHKEKÜTUS						
Puit $W = 46,2\%$	0,730	0,969	0	0,750	8588	11765
$W = 25\%$	1,021	1,354	0	0,655	13029	12761
$W = 20\%$	1,095	1,459	0	0,629	14466	13199
Turvas	0,910	1,143	0,004	0,707	11190	12309
Turbabrikett	1,314	1,699	0,004	0,487	17288	13157
Kivisüsi	2,027	2,402	0,045	0,389	25689	12675
Koks	2,246	3,075	0,019	0	28432	12657
Põlevkivi (kukersiit)	0,882	1,050	0,030	0,394	11225	12728
Diktüoneemakilt	0,386	0,375	0,059	0,206	4727	12245
VEDELKÜTUS						
Bensiin	3,462	3,120	0,001	1,341	43744	12635
$\rho = 0,73 - 0,74 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$						
Diislikütus, kerge kütteõli	3,391	3,156	0,002	1,233	41191	12147
$\rho = 0,81 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$						
Raske kütteõli	3,236	3,090	0	1,126	40989	12667
$\rho = 0,95 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$						
Vedelgaas	3,640	4,186	0	2,265	62687	17222
$\rho = 1,497 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$						
Tingkütus, tce	2,320	2,749	0,052	0,445	29301	12632*
GAASID						
	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{KJ} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{KJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
Maagaas						
$\rho = 0,743 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$	2,953	2,146	0	1,659	36264	12280
Põlevkivigaas	2,462	2,364	0,416	1,096	31660	12829

*Hapniku keskmine energiakonstant $Q_p^0 = 12632 \pm 541 \text{ KJ} \cdot (\text{kgO}_2)^{-1} = 3,51 \pm 0,15 \text{ kWh} \cdot (\text{kgO}_2)^{-1}$ [6]

TABEL 2. EESTI PÕLEVATE MAAVARADE VARU JA VÕIMALIK HAPNIKUKULU NING CO₂, SO₂ JA H₂O EMISSIOONI HINNANG NENDE TÄIELIKUL PÕLEMISEL

Maavara	Varu 2005. a 10 ⁹ t	Põlemisel seotav O ₂ hulk 10 ⁹ t	Põlemissaaduste võimalik emissioon			Tekkiva energia hulk Q _j 10 ¹⁸ J
			CO ₂	SO ₂ 10 ⁹ t	H ₂ O	
Turvas	1605,9	1461,4	1835,5	6,4	1135,4	18,0
Põlevkivi	4913,9	4334,0	5159,6	147,4	1936,1	55,2
Diktüoneemakilt	~64000,0	25704,0	24000,0	377,6	13184,0	302,5
KOKKU		30 499,4	30 995,1	531,4	16 255,5	375,7

TABEL 3. ÕHUHAPNIKU KULU NING CO₂, SO₂ JA H₂O EMISSIOONI VÕRDLEV HINNANG 1 MWh ENERGIA TOOTMISEL

Kütus	Kütuse hulk kg	Toodetava energia hulk MWh	Õhuhapniku võimalik kulu kg	kg	Põlemissaaduste emissioon			
					CO ₂ suhteline emissioon	SO ₂ kg	H ₂ O kg	H ₂ O suhteline emissioon
Maagaas	73,8 (99,3 m ³)	1	293,2	213,2	1,00	0	164,8	3,07
Masuut	114,7	1	281,7	256,3	1,20	0	110,4	2,06
Põlevkivi	320,3	1	282,5	336,2	1,58	11,4	150,3	2,80
Kivisüsi	140,2	1	284,1	336,6	1,58	6,3	53,6	1,00
Turvas	321,3	1	292,4	367,2	1,72	1,3	227,2	4,24
Puit	248,8	1	272,5	362,7	1,70	0	155,3	2,90
Keskmine	-	-	284,4±7,0	-	-	-	-	-

toormena (U, Mo, V, Re jt) kasutamise tehnoloogia on veel välja töötamata. Aastatel 1948–1952 toodeti diktüoneemakildast Sillamäe metallurgiatehases ainult uraani [7]. Põhiline õhuhapniku kasutusvaru tugineb meil turbal ja põlevkivil, mille põletamine võimaldaks ammutada atmosfäärist kuni 5795,4 · 10⁹ t hapnikku ning saada 73,2 · 10¹⁸ J energiat. Meie turba- ja kütusevaru täieliku põletamise korral lenduks atmosfääri kuni 7 · 10⁹ tonni CO₂, kuni 0,2 · 10⁹ tonni SO₂ ja kuni 3,1 km³ vett. Kui kunagi tulevikus hakatakse tööstuslikult kasutama ka diktüoneemakilt, siis põlemisgaaside hulk kasvab veelgi: CO₂ lenduks siin 24 · 10⁹ tonni, SO₂ 0,38 · 10⁹ tonni ja vett 13,2 km³ (tabel 2).

Kuna kõigi kütuseliikide põletamisel kulub 1 MWh energia saamiseks peaaegu ühepalju hapnikku (284,4 ± 2,5% kg O₂), siis on tegelik energiaallikas hapnik (tabel 3). Kütus on ainult vahend hapniku sidumiseks oksüdeerimisprotsessis, milles vabaneb hapniku energia. See on näha ka tabelis 1, kus kütuste hapniku energiakonstant on enamvähem ühesuurune, keskmiselt Q_p⁰ = 12 632 ± 541 kJ · (kgO₂)⁻¹ [4]. Juba D. Mendelejev tegi kindlaks, et eri kütuste põletamisel saadakse iga kulutatud õhukuupmeetri kohta alati umbes 900 kcal energiat ehk 12 583 kJ · (kgO₂)⁻¹ [8, 9]. Tabelis 3 on näha, et ühe ja sama energiahulga tootmisel tekib puidu ja muude nn ro-

heliste kütuste põletamisel 1,7 korda rohkem CO₂ kui maagaasi, 1,42 korda rohkem kui masuudi ja 1,08 korda rohkem kui põlevkivi ja kivisöe põletamisel. Seejuures ei ole arvestatud seda, kui palju kulub õhuhapnikku ja kui palju emiteeritakse CO₂ energiavõsa kasvatamisel, koristamisel ja põletamiseks ettevalmistamisel. Näib nii, et nn roheliste kütustega ei vähendata kasvuhoonegaaside emissiooni atmosfääri, vaid hoopis suurendatakse seda jõudsalt, sest kiiresti suureneva inimkonna vajaduste rahuldamiseks kuluva energia, s.o seotava hapniku hulk, suureneb seoses tootmise arendamisega iga aastaga. Veelgi rohkem suureneb CO₂ ja H₂O emissioon atmosfääri roheliste kütuste kasutamise laienemise tõttu. Sellest olukorrast võib päästa vaid energeetika, mis ei põhine õhuhapniku tarbimisel, s.o orgaaniliste kütuste põletamisel.

Tabelis 4 on statistilised andmed kütuse ja õhuhapniku tarbimise kohta Eestis ajavahemikus 1980–2005 [10]. Nende 25 aasta jooksul on Eesti kütusekasutus suuresti muutunud: rasket kütteõli põletatakse praegu 100, turbabriketti 21, kivisütt 9, vedelgaasi 5, turvast 2,9, põlevkivi 2, bensiini 1,3 ja diislikütust 0,2 korda vähem, puidujäätmeid aga 12, kütepuid 2,3, lennukikütust 1,3 ja maagaasi 2,1 korda rohkem. Muude kütuste kasutamine on jäänud peaaegu endiseks. Põlevkivigaasi ja koksi kasutamine lakkas

hoopis. 1995. aastast peale hakati taas põletama põlevkiviõli, millele kulus 2005. aastal umbes 1,5% Eesti tööstuses tarbitud õhuhapniku hulgast. Nende muudatuste tõttu vähenes vaadeldavas ajavahemikus õhuhapniku suurim võimalik tarbimine Eesti tööstuses 42,1 miljonilt tonnilt 24,9 miljoni tonnini aastas ehk 42,9%. Tööstuslik hapnikukulu ühe elaniku kohta langes 28,6 tonnilt 18,5 tonnini aastas ning Eesti pindalaühikult 931 tonnilt 551 tonnini ruutkilomeetri kohta aastas (tabel 4).

Tabelites 5 ja 6 on andmed CO₂ ja H₂O suurima võimaliku emissiooni muutumise kohta samas ajavahemikus. Nagu õhuhapniku tarbimise, vähenesid nad 1980. aastaga võrreldes ligi kaks korda – CO₂ võimalik emissioon 46 885,5 · 10³ tonnilt 1980. aastal 25 375,1 · 10³ tonnini 2005. aastal.

Siinkohal tuleks juhtida tähelepanu H₂O võimalikule emissioonile, sest veeaur on teatavasti palju ohtlikum kasvuhoonegaas kui CO₂ [11]. Sellele vaatamata ei leidu andmeid H₂O emissiooni kohta ei riiklikul ega ka üleilmasel tasandil. Autori hinnangul oli see Eestis 1980. aastal 21 814 · 10³ tonni ehk umbes 0,022 km³ vett, s.o. umbes 0,1% Peipsi Suurjärve mahust (21,79 km³ [12]), 2005. aastal aga ainult pool sellest – 10 732 · 10³ tonni ehk umbes 0,011 km³ (tabel 6). Need hulgad on nii suured, et neid ei tohiks arvestamata jätta. Järelikult ei saa nõus-

TABEL 4. KÜTUSE TARBIMINE JA ÕHUHAPNIKU ORIENTEERIV KULU EESTI TÖÖSTUSES AASTATEL 1980–2005

Kütus	O ₂ ühikku t O ₂ ·t ⁻¹	Mõõtühik	A a s t a					
			1980	1985	1990	1995	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kivisüsi	2,027	10 ³ t	508	498	396	84	87	56
Koks	2,246	10 ³ t O ₂	1029,7	1009,4	802,7	170,3	176,3	113,5
Põlevkivi	0,882	"	-	-	-	1	1	-
Turvas	0,910	"	30818	2704	225699	15720	13254	14804
Turbabrikett	1,314	"	27181,2	23851,0	22666,5	13600,4	11690,0	13057,1
Küttepuid, puidujäätmed ja -brikett	1,095	10 ³ t	847	568	533	516	302	289
P=0,6 t·tm ⁻¹ , W = 20%		10 ³ t O ₂	770,8	516,9	485,0	469,6	274,8	263,0
Bensiin	3,462	10 ³ t	293	158	205	92	30	14
Diislikütus	3,391	10 ³ t O ₂	385,0	207,6	269,4	120,9	39,4	18,4
Lennukibensiin	3,462	"	514	633	639	1649	1796	2286
Kerge kütteõli	3,391	"	562,8	693,1	699,7	1805,6	1966,6	2503,2
Raske kütteõli	3,236	"	507	486	523	247	282	290
Põlevkiviõli	2,960	10 ³ t O ₂	1755,2	1682,5	1810,6	855,1	976,3	1004,0
Vedelgaas	3,630	"	566	673	604	352	326	447
Maagaas	2953	10 ⁶ m ³	1919,3	2282,1	2048,2	1193,6	1105,5	1515,8
Põlevkivigaas	2462	"	36	34	35	18	21	47
Muud	2,320	10 ³ tce	124,6	117,7	121,2	62,3	62,3	162,7
Õhuhapniku aastakulu	-	10 ³ t O ₂	125	144	118	23	82	131
Eestis elanikke	-	10 ³	423,9	488,3	400,1	78,0	278,1	444,2
O ₂ kulu tööstuses	-	t aastas	1315	1537	1838	406	93	13
O ₂ kulu tööstuses ühe km ² kohta*	-	t (km ²) ⁻¹ aastas	4255,3	4793,7	5947,8	1313,8	301,0	42,1
			-	-	-	196	108	121
			34	36	34	7	7,4	6,9
			123,8	131,0	123,8	25,5	26,9	25,1
			825	1316	1516	723	826	997
			2436,2	3886,2	4476,7	2135,0	2439,2	2944,1
			266	189	-	-	-	-
			654,9	465,3	-	-	-	-
			204	235	256	177	158	204
			473,3	545,2	593,9	410,6	366,7	473,3
			42	40	40	22	20	24
			096,0	670,0	445,6	823,1	025,0	924,7
			1 472,9	1 519,0	1 571,0	1 476,3	1366,7	1344,7
			28,6	26,8	25,7	15,5	14,6	18,5
			931	899	894	498	424	551

* Eesti territooriumi suurus oli enne 1990. aastat 45 215,4 km², nüüd 45 227 km²

TABEL 5. CO₂ VÕIMALIK EMISSION KÜTUSTE PÕLETAMISEL EESTI TÖÖSTUSES AJAVAHEMIKUS 1980–2005

Kütus	CO ₂ ühikemissioon t CO ₂ ·t ⁻¹	Mõõtühik	CO ₂ võimalik emissioon 10 ³ t					
			1980	1985	1990	1995	2000	2005
Kivisüsi	2,402	10 ³ t	1220,2	1196,2	951,2	201,8	209,0	134,5
Koks	3,075	"	-	-	-	3,1	3,1	-
Põlevkivi	1,050	"	32358,9	28394,1	26984,0	16506,0	13916,2	15544,2
Turvas	1,143	"	968,1	649,2	609,2	589,8	343,2	330,3
Turbabrikett	1,699	"	497,8	268,4	348,3	156,3	51,0	23,8
Küttepuit ja puidujäätmed, W = 20%	1,459	"	749,9	923,5	932,3	2405,9	2620,2	3335,3
Bensiin	3,120	"	1581,8	1514,3	1631,8	1124,4	879,8	904,8
Diislikütus	3,156	"	1786,3	2124,0	1906,2	1110,9	1028,9	1410,7
Lennukibensiin	3,120	"	112,3	106,1	109,2	56,2	65,5	146,6
Kerge kütteõli	3,156	"	394,5	454,5	372,4	72,6	258,8	413,4
Raske kütteõli	3,090	"	4063,4	4749,3	5679,4	1254,5	287,4	40,2
Põlevkiviõli	3,000	"	-	-	-	588,0	324,0	363,0
Vedelgaas	4,186	"	142,3	150,7	142,3	29,3	31,0	28,9
Maagaas	2,146 kg·(m ³) ⁻¹	"	1770,4	2824,1	3253,3	1551,6	1772,6	2139,6
Põlevkivigaas	2,364 kg·(m ³) ⁻¹	"	628,8	446,8	-	-	-	-
Muud kütused	2,749	"	560,8	646,0	703,7	486,6	434,3	560,8
CO ₂ aastaemissioon	-	"	46895,5	44449,2	43623,3	26137,0	22225,7	25375,1
Eestis elanikke	-	10 ³	1472,9	1519,0	1571,0	1476,3	1366,7	1344,7
CO ₂ emissioon elaniku kohta	-	t aastas	31,8	29,3	27,8	17,7	16,3	18,9
CO ₂ emissioon 1 km ² kohta	-	t·(km ²) ⁻¹ aastas	1037,2	983,0	964,5	577,9	491,4	561,1

TABEL 6. H₂O VÕIMALIK EMISSIOON KÜTUSTE PÕLETAMISEL EESTI TÖÖSTUSES AJAVAHEMIKUS 1980–2005

Kütus	H ₂ O ühikemissioon t H ₂ O·t ⁻¹	Mõõtühik	H ₂ O võimalik emissioon 10 ³ t					
			1980	1985	1990	1995	2000	2005
Kivisüsi	0,389	10 ³ t	197,6	193,7	154,0	32,7	33,8	21,8
Koks	0	"	0	0	0	0	0	0
Põlevkivi	0,394	"	12142,3	10654,5	10125,4	6193,7	5222,1	5832,8
Turvas	0,707	"	598,8	401,6	376,8	364,8	213,5	204,3
Turbabrikett	0,487	"	142,7	77,0	99,8	44,8	14,6	6,8
Küttepuit ja puidujäätmed, W = 20%	0,629	"	323,3	398,2	401,9	1037,2	1129,7	1437,9
Bensiin	1,341	"	679,9	615,7	701,3	331,2	378,2	388,9
Diislikütus	1,233	"	935,8	1112,8	998,7	582,0	539,0	739,1
Lennukibensiin	1,341	"	48,3	45,6	46,9	24,1	28,2	63,0
Kerge kütteõli	1,233	"	154,1	177,6	145,5	28,4	101,1	161,5
Raske kütteõli	1,126	"	1480,7	1730,7	2069,6	457,2	104,7	14,6
Põlevkiviõli	0,840	"	-	-	-	164,6	90,7	101,6
Vedelgaas	2,165	"	73,6	77,9	73,6	15,2	16,0	14,9
Maagaas	1,659 kg·(m ³) ⁻¹	"	1368,7	2183,2	2515,0	1199,5	1370,3	1654,0
Põlevkivigaas	1,096 kg·(m ³) ⁻¹	"	291,5	207,1	-	-	-	-
Muud kütused	0,445	"	90,8	104,6	113,9	78,8	70,3	90,8
H₂O aastaemissioon	-	"	21814,0	16423,2	17822,4	10554,2	10072,5	10732,0
H₂O emissioon elaniku kohta	-	t aastas	14,8	10,8	11,3	7,2	7,4	8,0

TABEL 7. ÕHUHAPNIKU VÕIMALIK TARBIMINE NING CO₂, H₂O JA SO₂ EMISSIOON EESTIS 2002. AASTAL

Majandusharu	O ₂ tarbimine		Emissioon					
	1000 t	%	CO ₂ 1000 t	%	H ₂ O 1000 t	%	SO ₂ t	%
Kokku	20 528,9	100	22 876,3	100	9409,6	100	400 004	100
Tööstus	1 895,3	9,23	1916	8,4	889,3	9,45	7 076	1,77
Energeetika	14 137,9	68,87	16 260,8	71,1	6 495,7	69,03	389 743	97,43
Põllumajandus	401,5	1,96	375,1	1,6	152,4	1,68	289	0,09
Transport	763,2	3,72	708,4	3,1	279,2	2,97	430	0,11
Kaubandus ja ühiskondlik teenindus	831,1	4,05	760,8	3,3	358,7	3,81	730	0,18
Kodumajapidamised	2 499,9	12,18	2853,8	12,5	1 234,3	13,12	1 736	0,43
O ₂ tarbimine ja emissioon t elaniku kohta aastas *	15,1	-	16,8	-	6,9	-	0,29	-
Sama territooriumi t ühe km ² kohta aastas	454	-	505,8	-	208	-	8,8	-

*Eestis oli 2002. aastal 1 361 242 elanikku

tuda arvamusega, et inimtegevus H₂O emissiooni oluliselt ei mõjuta [11].

Tabelis 7 on andmed õhuhapniku võimaliku tarbimise ja CO₂, H₂O ja SO₂ emissiooni jaotumuse kohta majandusharuti Eestis 2002. aastal. Siis oli Eesti kõige suurem õhuhapnikutarbija ja õhusaastaja energeetika, teisel kohal olid kodumajapidamised ja alles kolmandal kohal tööstus. Kodumajapidamise sattumine õhuhapniku suurtarbijate hulka on tingitud sellest, et isiklike autode hapnikutarve ja nende kütuse põlemissaaduste emissioon ei lähe autotranspordi, vaid kodumajapidamise arvele. 31. detsembril 2002 elas Eestis 1,356 miljonit inimest ja sõiduautosid oli 400 700, s.o üks auto 3,38 elaniku kohta. Need autod põletasid aastas ligi 309 000 tonni bensiini, kulutades selleks ligi 1070 · 10³ tonni õhuhapnikku, s.o. 43% kodumajapidamistes kulutatud hapniku koguhulgast. 2006. aasta lõpuks oli Eestis

juba 554 000 sõiduauto, rahvaarv oli aga langenud 1,344 miljonini, seega oli siis juba üks sõiduauto 2,4 elaniku kohta [10]. Olgugi et lõplikud statistilised andmed veel puuduvad, võib oletada, et aastal 2006 on kodumajapidamise osa õhuhapniku tarbimises 2002. aastaga võrreldes tublisti kasvanud.

Maakeral on ainult üks, kõigile ühine õhuhapnikuvaru, millesse kõik, nii looduslikud kui antropogeensed hapnikutootjad lisavad oma toodangu ja millest kõik tarbijad ammutavad neile vajalikku hapnikku, s.o energiat. Ligipääs sellele üldisele hapnikuvarule kui energiaallikale (1 kg O₂ = 12 632 ± 541 kJ = 3,51 ± 0,15 kWh [4;5]) sõltub tarbijamaa kütusevarude suurus, mis tagavad ligipääsu üleilmsele hapnikuvarule. Kütusevarud on aga riigiti erinevad, sellest tuleneb ka võimalus nendega kaubelda, neid osta või müüa.

Müües teistele oma loodusvarasid

või ostes nende omi, loovutab müüja ostjale õiguse hõivata atmosfäärist mingi kindla osa nende loodusvaradega tagatud õhuhapnikuvarust ning paisata keskkonda kindla koguse põlemissaadusi. Seepärast tasub vaadata, kuidas on Eestis viimase kümne aasta jooksul muutunud kütuse import ja eksport ning hapnikukulu nende põletamiseks (tabel 8). Hapnikutarbimine kohaliku kütuse imporditava osa põletamiseks oli 1995. aastal 2,3 korda suurem kui eksporditud kohalike kütuste puhul. Aastal 2000 kulus imporditud kohapeal saadava kütuse põletamiseks selle eksporditava osaga võrreldes juba vähem hapnikku (osa 0,89). Aastal 2005 kohapeal saadavaid kütuseid enam ei imporditud. Ka eksporditud kohaliku kütusega hõivatava õhuhapniku hulk moodustas ainult 78% sellest, mis see oli 2000. aastal.

Sissetoodav kohapeal mittesaadav kütus võimaldas 1995. aastal hõivata

TABEL 8. KÜTUSTE NING NENDE PÕLETAMISEL VÕIMALIKULT KULUVA ÕHUHAPNIKUVARU IMPORT JA EKSPORT EESTIS AJAVAHEMIKUS 1995–2005

Kütus 10 ³ t	O ₂ ühikkulu t O ₂ ·t ⁻¹	1995				2000				2005			
		Import		Eksport		Import		Eksport		Import		Eksport	
1	2	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t	Kütus, 10 ³ t	O ₂ , 10 ³ t
KOHALIKUD KÜTUSED													
Põlevkivi	0,882	1515	1336,2	7	6,2	1368	1206,6	12,0	10,6	0	0	4,0	3,5
Põlevkiviõli	2,960	27	79,9	143	438,1	0	0	123	364,1	0	0	222	657,1
Turvas	0,910	3,5	3,2	2,0	1,8	0	0	55	50,0	0	0	9	8,2
Turbabrikett	1,314	0	0	60	78,8	0	0	53	69,6	0	0	37	48,6
Küttepuid													
W = 20%	1,095	1,1	1,2	85,5	93,6	0	0	725,9	794,8	0	0	0	0
Puidujäätmed	1,095	0	0	0	0	0	0	18	19,7	0	0	230	251,8
Põlevkivikoks	2,246	0	0	0	0	0	0	21	47,2	0	0	37	91,0
KOKKU	-	-	1420,5	-	612,3	-	1206,6	-	1356,0	-	0	-	1060,2
SISSETOODUD KÜTUSED													
Kivisüsi	2,027	137	277,2	50	101,4	101	204,7	0	0	54	109,5	0	0
Koks	2,246	0,9	2	0	0	1	2,2	0	0	0	0	0	0
Masuut	3,236	527	1705,4	98	317,1	154	498,3	14	45,3	88	284,8	0	0
Diislikütus, kerge kütteeõli	3,391	509	1726,0	107	362,8	342	1159,7	0	0	586	1987,1	0	0
Lennukikütus	3,391	18	61	0	0	24	81,4	1	3,4	47	159,4	0	0
Autobensiin	3,640	460	1598,4	121	419,1	186	644,3	0	0	295	1073,8	0	0
Maagaas, mln m ³	2,953	724	2138	0	0	826	2439,2	0	0	996	2941,2	0	0
Vedelgaas, kgO ₂ ·(m ³) ⁻¹	3,587	6	21,5	0	0	9	32,3	0,4	1,4	6,3	22,6	0	0
KOKKU	-	-	7530,0	-	1200,4	-	5062,1	-	50,1	-	6578,4	-	0
Σ	-	-	8950,5	-	1812,7	-	6268,7	-	1401,1	-	6578,4	-	1060,2

TABEL 9. KASVAVA PUU PUIDU FÜSIKALIS-KEEMILISED NÄITAJAD

Puu	Kasvava puu puidu tihedus ρ _a niiskusel W _p kg·(m ³) ⁻¹	Kasvava puu / kuiva puidu suhteline niiskus W _p , %	Tuhas A _p %	Orgaaniline mass %	Orgaanilise massi koosseis %			
					C	H	N	O
Kuusk	798	<u>47,4</u>	<u>0,3</u>	<u>52,3</u>	<u>26,2</u>	<u>3,1</u>	<u>0,2</u>	<u>22,8</u>
		0	0,57	99,43	49,81	5,89	0,38	43,35
Mänd	870	<u>46,0</u>	<u>0,3</u>	<u>53,7</u>	<u>26,8</u>	<u>3,2</u>	<u>0,2</u>	<u>23,5</u>
		0	0,56	99,45	49,63	5,93	0,37	43,52
Kask	1056	<u>43,2</u>	<u>0,3</u>	<u>56,5</u>	<u>28,2</u>	<u>3,4</u>	<u>0,2</u>	<u>24,7</u>
		0	0,53	99,47	49,65	5,99	0,35	43,48
Haab	902	<u>47,9</u>	<u>0,3</u>	<u>51,8</u>	<u>25,9</u>	<u>3,1</u>	<u>0,2</u>	<u>22,6</u>
		0	0,58	99,42	49,71	5,95	0,38	43,38
Lepp	882	<u>44,4</u>	<u>0,3</u>	<u>55,3</u>	<u>27,6</u>	<u>3,3</u>	<u>0,2</u>	<u>24,2</u>
		0	0,54	99,46	49,64	5,94	0,36	43,52
Muud liigid (keskmise)	932	<u>43,7</u>	<u>0,3</u>	<u>56,0</u>	<u>28,0</u>	<u>3,4</u>	<u>0,1</u>	<u>24,5</u>
		0	0,53	99,45	49,73	6,03	0,18	43,51
Täiesti kuiv puit (keskmise)	506	0	0,55	99,45	49,70	5,96	0,32	43,46
			±0,02	±0,02	±0,06	±0,04	±0,10	±0,07

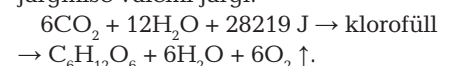
7530 · 10³ t õhuhapnikku, kuid umbes 16% sellest (1200,4 · 10³ t) veeti Eestist välja. Aastal 2000 imporditud kohapeal mittedaadava kütusega potentsiaalselt hõivatava hapniku hulk vähenes 1995. aastaga võrreldes 33%. Eestist veeti sellest välja vaid 1%. Aastaks 2005 kasvas imporditava kohapeal mittedaadava kütusega potentsiaalselt hõivatava hapniku hulk 30%, ulatudes 6578,4 · 10³ tonnini, ning edasimüük (eksport) lõpetati. Õhuhapniku ammutamiseks atmosfäärist (energia saamiseks) ostame seega nüüd mujalt ainult neid kütuseid, mida me

ise ei tooda, ning müüme ainult oma loodusvarasid, mis moodustavad meie kuuluvate kütuste ja seega ka potentsiaalse õhuhapnikuvahu.

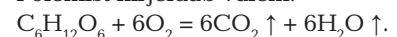
Kui orienteeriv ülevaade Eesti tööstuslikust õhuhapnikutarbimisest on olemas, on vaja kuidagi hinnata ka meie looduslikku hapnikutoodangut. Selleks on kasutatud Eesti statistika andmebaasis ja kirjanduses toodud andmeid [1, 10, 13–17].

Tabelis 9 on kasvavate puuliikide ja ka täiesti kuiva puu puidu füsiikalise-keemilised näitajad. Puit ja molekulaarne hapnik tekivad fotosünteesil

järgmise valemiga järgi:



Põlemist kirjeldab valem:



Hapniku hulk, mis eritub atmosfääri puudu orgaanilise massi ühiku fotosünteesimisel, kasutatakse pärast taime surma täielikult ära sama orgaanilise massi täielikuks oksüdeerimiseks (lagunemiseks). Kui aga taime biomass satub tingimustesse, kus õhuhapniku ligipääs on piiratud või hoopis puudub, algab söestumine. Biomassi tekkimisel toodetud hap-

TABEL 10. HAPNIKU ÜHIKKULU NING CO₂ JA H₂O EMISSIOON PUIDU PÖLETAMISEL

Puit	Niiskus W _r %	Tihedus ρ t·m ⁻³	O ₂ ühikku kg O ₂ ·kg ⁻¹	Põlemisaaduste ühikemissioon, kg·kg ⁻¹		Kütteväärtus Q _v kJ·kg ⁻¹	Q _p kJ·(kgO ₂) ⁻¹
				CO ₂	H ₂ O		
Kuusk	47,4 0	0,798 -	0,720 1,368	0,962 1,828	0,753 0,530	8403 18235,9	11672,0 13330,3
Mänd	46,0 0	0,870 -	0,718 1,364	0,984 1,821	0,748 0,534	8669,2 18197,8	12074,1 13341,5
Kask	43,2 0	1,056 -	0,778 1,370	1,035 1,822	0,738 0,539	9205,8 18270,2	11832,7 13335,9
Haab	47,9 0	0,902 -	0,714 1,370	0,950 1,824	0,758 0,536	8311,3 18263,0	11640,5 13331,3
Lepp	44,4 0	0,882 -	0,759 1,365	1,013 1,822	0,741 0,535	9007,4 18211,4	11867,5 13341,7
Muud puuliigid (keskmise)	43,7 0	0,932 -	0,775 1,375	1,028 1,825	0,743 0,543	9231,0 18335,7	11910,9 13335,1
Täiesti kuiv puit (keskmise)	0	0,506	1,369	1,824	0,56	18256,8	13385,9

TABEL 11. EESTI METSAVARUD JA NENDE POOLT ATMOSFÄÄRI TALLETATUD HAPNIKU HULK NING VÕIMALIK CO₂ JA H₂O EMISSIOON NENDE TÄIELIKUL ÄRAPÖLETAMISEL

Puistu liik	Metsavaru		Atmosfääri talletatud hapnikku 10 ³ t	Võimalik emissioon 10 ³ t	
	10 ³ m ³	10 ³ t		CO ₂	H ₂ O
Aastal 2000					
Männikud	145 426	126 521	90 884,1	124 496,7	94 637,7
Kuusikud	80 183	63 986	46 069,9	61 554,5	46 181,5
Kaasikud	108 458	114 532	85 105,9	118 540,6	84 524,6
Haavikud	26 106	23 548	16 813,3	22 370,6	13 172,8
Lepikud	44 477	39 229	29 774,8	39 739,0	29 068,7
Muud puistud	4 716	4 395	3 406,1	4 518,1	3 265,5
Kokku	409 366	372 211	276 012,1	371 219,5	270 850,8
Aastal 2005					
Männikud	162 494	141 370	101 503,7	139 108,1	105 744,8
Kuusikud	83 585	66 701	48 024,7	64 166,4	50 225
Kaasikud	118 071	124 683	97 003,4	129 046,9	92 016,0
Haavikud	30 705	27 683	19 765,7	26 298,8	15 486,0
Lepikud	49 989	44 090	33 464,3	44 663,2	32 670,7
Muud puistud	6 796	6 334	4 908,8	6511,4	4 706,2
Kokku	451 640	410 874	304 670,6	411 763,6	300 849,5

nik talletub atmosfääri, järelikult sõltub osa atmosfääris sisalduva hapniku kogusest elusa taimestiku biomassi ja fossiilkütuste massi summast. Teine osa atmosfäärihapnikust pärineb magmast ja vee radiolüüsist [18–22]. Taimede biomassi tselluloos C₆H₁₂O₆ on esimene lüli fossiilkütuste moodustumise geneetilises reas [23]. Seega ei ole fossiil- ja taastuvate kütuste vahel põhimõttelist vahet. Kõik nad on taastuvad, erinevus on vaid taastumisajal. Kui puul kestab see kümneid, turbal sadu ja tuhandeid, siis kivisöel kümneid ja sadu miljoneid aastaid.

Tabelis 10 on tabeli 9 andmetel eespool mainitud metoodika [6–8] järgi arvatud hapniku ühikku ning CO₂ ja H₂O ühikemissioon puidu põletamisel.

Eesti metsavaru statistilistest andmetest [10] lähtudes arvatati metsa toodetud õhuhapniku varu ning CO₂ ja H₂O võimalik emissioon puidu täieliku oksüdeerimise (ärapälemise) puhul

(tabel 11). Tegelikult kajastub statistikas ainult metsa tarbevaru (palk). Aastast 2000 kuni 2005 kasvas metsavaru 409 366 · 10³ kuupmeetrit 451 640 · 10³ kuupmeetri ni ja sellega talletati atmosfääri 276 012,1 · 10³ kuni 304 670,6 · 10³ tonni hapnikku. Tabelis 12 on andmed metsavaru juurdekasvu kohta aastail 2000 ja 2005 ning aastast 2005 lähtudes Eesti puistude pindalast ja talletatud hapniku hulga kaalutud keskmistest selgub, et metsavaru juurdekasvu arvel lisandus 2000. aastal atmosfääri 7824,8 · 10³ ning 2005. aastal 8062,5 · 10³ tonni hapnikku. Võrreldes neid hapnikukoguseid õhuhapniku tööstusliku tarbimisega samadel aastatel (tabel 4), on näha, et tööstuse aastane hapnikutarbimine ületas metsade aastase O₂ toodangu 2,6 kuni 3,1 korda!

Täielikuma pildi Eesti metsade poolt atmosfääri talletatud hapniku hulgast

saab tabelist 13, milles on andmed puistute biomassi ja selles sisalduva süsiniku kohta [10]. Talletatud hapniku hulk arvutati kahte moodi: tabeli 10 täiesti kuiva puidu hapniku keskmiste ühikku (kgO₂·kg⁻¹) ning biomassi seotud süsiniku hulga järgi (tabel 13). Saadud tulemuste erinevus puistute osas ei ületanud –5,74 – +1,09%, metsade kogubiomassi osas aga ainult –0,3%. Seega on 2005. aasta seisuga meie metsade biomassi moodustumisel atmosfääri talletatud 637,6–639,6 miljonit tonni hapnikku. Et Eesti tööstus kulutab aastast 24,9 · 10⁶ t hapnikku (tabel 4), piisab sellest tööstuse hapnikuvajaduse katteks 26–31 aasta jooksul.

Käsitlemata on veel hapnikukulu põllunduses, loomakasvatuses, kalanduses, toiduainetööstuses, inimeste ja loomade hingamise ning muudes looduslikes oksüdeerimisprotsessides. Seetõttu ei ole eespool toodud and-

TABEL 12. PUISTUTE METSAVARU JA ATMOSFÄÄRI TALLETUNUD HAPNIKU HULGA JUURDEKASV

Puuliik	Varu juurdekasv 2000. aastal		Aastas atmosfääri talletunud O ₂ hulk t·ha ⁻¹	Varu juurdekasv 2005. aastal		Aastas atmosfääri talletunud O ₂ hulk t·ha ⁻¹
	m ³ ·ha ⁻¹	t·ha ⁻¹		m ³ ·ha ⁻¹	t·ha ⁻¹	
Mänd	4,8	4,2	3,0	5,0	4,4	3,2
Kuusk	6,8	5,4	3,9	7,2	5,7	4,1
Kask	4,8	5,1	4,0	4,8	5,1	4,0
Haab	6,6	6,0	4,3	6,4	5,8	4,1
Sanglepp	4,9	4,3	3,3	5,1	4,5	3,4
Hall lepp	7,6	6,7	5,1	6,8	6,0	4,6
Muud puuliigid	4,3	4,0	3,1	5,5	5,1	4,0
Kaalutud keskmine	-	-	3,7	-	-	3,8

2000. aastal oli puistute pindala 2114,8 10³ ha ning aastast talletus atmosfääri 2114,8 x 3,7 = 7824,8 10³ t hapnikku.
2005. aastal olid need arvud vastavalt 2121,7 10³ ha ning 2121,7 x 3,8 = 8062,5 10³ t O₂

TABEL 13. EESTI METSADE KUIV BIOMASS JA ATMOSFÄÄRI TALLETUNUD O₂ HULK NING PÖLETAMISEL ÕHU LENDUDA VÕIVAD CO₂ JA H₂O KOGUSED

Puu liik	Metsa kuiva biomassi varu 2005. aastal				Seotud C kogus puistu biomassis 10 ³ t [10]	Sellele vastav atmosfääri talletunud O ₂ hulk *10 ³ t	Tulpade 3 ja7 vahe. ±Δ %
	Biomass 10 ³ t [10]	Atmosfääri talletunud O ₂ hulk10 ³ t	Võimalik emissioon atmosfääri, 10 ³ t				
	2	3	4	5	6	7	8
Mänd	138 932	189 503	252 995	74 190	72 245	192 656	-1,64
Kuusk	65 113	85 075	119 027	34 510	33 859	90 292	-5,74
Kask	150 659	206 403	274 501	84 205	76 836	204 899	+1,01
Haab	39 180	53 677	71 464	21 000	19 982	53 286	+0,73
Lepp	63 786	87 068	116 218	34 126	32 501	86 670	+0,46
Muud liigid	8 672	11 924	15 826	4 709	4 423	11 795	+1,09
Kokku	466 342	637 650	851 032	249 740	293 846	639 598	-0,3

* Fotosünteesil lendub taime iga biomasskilosse akumulatsioon C kohta atmosfääri 2,667 kg O₂, sama hulk O₂ kulub 1 kg C oksüdeerumisel CO₂-ks

med kaugeltki täielikud ega kõikehõlmavad, vaid annavad ainult orienteeriva pildi hapniku tarbimisest Eestis.

Õhuhapniku kontrollimatu tarbimisega esilekutsutud üleilmsetele probleemidele on alles hiljuti hakatud tähelepanu pöörama. Nii meil kui ka mujal maailmas tuntakse põhiliselt huvi vaid CO₂ emissiooni vastu ja kaubeldakse selle kvootidega, lootes niiviisi vältida kliima soojenemist. Millegipärast ei ole taibatud, et CO₂ emissioon on ainult üks orgaaniliste materjalide oksüdeerumisel tekkivatest lõppsaadustest. Kui kütuse elementaarkoostis, tuhasus ja niiskus on teada, on võimalik juba ette arvutada nii põletamisel tarbitava õhuhapniku kulu, CO₂, H₂O ja SO₂ emissiooni, tekkiva energia ja tuha hulga jm ning nendest lähtudes valida kütus ja selle optimaalne, keskkonda säästev tarbimisstrateegia. Seda aga ei tehta. Autori välja töötatud metoodika võimaldaks seda teha.

Eriti oluline on kontrollida, arvestada ja fikseerida õhuhapniku kasutamist ja taastootmist nii majanduses kui ka looduses ning nende muutmist ajas, kuna nende protsende üle 5% suurused tasakaaluhälbed võivad viia

ökoloogiliste katastroofideni, nagu neid on eelnevates geoloogilistes aegkondades juba esinenud [18, 24]. See pärast tunnistatigi nii 1999. aastal toimunud III ülemaailmsel mäendusala- sel ökoloogiakongressil kui ka 2001. aastal Moskvast peetud rahvusvahelisel konverentsil "Maapõue evitamini ja ökoloogiaprobleemid – pilk 21. sajandisse" õhuhapnikuga seotu 21. sajandi globaalprobleemiks, mida on vaja hakata viivitamatult uurima [25]. Samale seisukohale jõuti ka 2001. ja 2003. aastal Tallinnas UNESCO egiidi all toimunud rahvusvahelistel koordineeritud ühine uurimise "Hapnik ja keskkond" vastu võetud otsustes ja tegevuskavades [26, 27]. Praegu tegeldakse Eestis nende küsimuste uurimisega ainult Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudis.

Viidatud kirjandus

1. Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. Справочник по геохимии – М.: Недра, 1990. – 480 с.
2. Eesti statistika aastaraamat 1990 ÷ 2005. – Tallinn: Statistikaamet.
3. Kattai, V. Põlevkivi – õlikivi. – Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus, 2003. – 170 lk.

4. Пихлак А.-Т.А. Проблема кислорода: потребление, воспроизводство, ресурсы – Экологическая химия. 2000, 9. с. 151–174.
5. Пихлак А.-Т. А. Проблемы изучения и учета потребления кислорода атмосферы в промышленности. – ж. «Открытые горные работы», 2001, № 1, с.12–18.
6. Пихлак А.-Т. А. О промышленном потреблении кислорода атмосферы в Эстонии.– Экологическая химия 2005, 14(3): 163–180.
7. Lippmaa, E., Maremäe, E. Dictionema shale and uranium processing at Sillamäe. – Oil Shale, 1999, 16, 291–301.
8. Менделеев Д.И. Сочинения. Т. XI. – М.: Изд-во АН СССР, 1949.
9. Равич М.Б., Дворин С.С., Ленков А.Я., Певзнер С.И. Металлургическое топливо. Справочник. – М.: Металлургия, 1965.– 471 с.
10. Statistikaamet. Andmebaas. Statistika aastakogumikud. – Tallinn: Statistikaamet. 1980–2005.
11. Klimaänderungen besser verstehen. Ein Leitfaden für Anfänger zur Klimakonvention der Vereinten Nationen und zum Protokoll von Kyoto.– Geneva: UNEP, UNFCCC, 1999. – 36 S.
12. Peipsi järv. – Eesti Entsüklopeedia, 5.

kõide.

13. Справочник лесничего.– М.: Сельхозгиз, 1961. – 861 с.

14. Чуднов С.В., Трофимов А.Н., Узлов Г.А. Справочник лесохимика. 2-е изд. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 272 с.

15. Лесная энциклопедия (в 2-х томах). – М.: Советская энциклопедия 1985–1986.

16. Справочное руководство по древесине. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 544 с.

17. Пучков Л.А., Воробьев А.Е.. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 342 с.

18. Бгатов В.И. История кислорода атмосферы. – М.: Недра, 1985. – 87 с.

19. Вовк И.Ф. Радиолит подземных вод и его геохимическая роль. – М.: Недра, 1979. – 231 с.

20. Pihlak, A. Free oxygen in the bovols of the Earth. – Eesti Loodus 1991, 33, 170–171.

21. Bogdanov, R.V., Pihlak, A.-T. Water radiolysis, a possible source of atmospheric oxygen. – Oil Shale 2002, 19, 75–87.

22. Пихлак А.-Т.А., Богданов Р.В. Условия образования молекулярного кислорода при радиолитизе воды на ранних стадиях существования Земли – Тезисы докладов II Международного координационного совещания «Кислород и окружающая Среда, глобальная кислородная проблема и энтропия, экология, экономика и этика». – Таллинн.: WOF, 2003. – с. 62–64.

23. Веселовский В.С. Химическая природа горючих ископаемых. – М.: Изд. АН СССР, 1955. – 424 с.

24. Пихлак А.-Т.А. Кислород – проблема

XXI века. – В кн.: «Освоение недр и экологические проблемы – взгляд в XXI век» Международная конференция. Доклады. – М.: Изд. АГН, 2001. – с. 121–129.

25. Решение Конгресса – III Всемирный Конгресс по экологии в горном деле, 7–11 сентября 1999 г.б Москва. – Труды конгресса, Том II. – г. Люберцы Московской обл.: ГУДП «Полиграф», 1999. – с. 110–116.

26. Региональное координационное совещание по теме «Кислород и Окружающая среда». – Экологическая химия 2001, 10. – с. 209–215.

27. Второе международное региональное координационное совещание по теме «Кислород и Окружающая среда». – Экологическая химия 2003, 12. – с. 132–137.

EUROOPA LIIT RAHASTAB JÄTKUVALT KESKKONNAPROJEKTE

JUUNI KESKEL JÕUSTUS määrus, mille kohaselt Euroopa Liit rahastab keskkonnaprojekte LIFE-programmist ka aastail 2007–2013. Esimene taotlusvoor algab tänavu septembris.

LIFE+ määrus näeb ette looduskaitseprojektide, keskkonnapoliitika te väljatöötamise või keskkonnavalase teavitustöö rahastamist. Looduskaitseprojektid peaksid järgima kas parimat praktikat või olema demonstratsiooniprojektid. Keskkonnapoliitika te väljatöötamine hõlmab innovatiivseid või demonstratsiooniprojekte, sh selliseid, mis arendavad või levitavad parimaid praktikaid, oskusteavet ja tehnoloogiaid. Keskkonnavalase teavi-

tustöö projektid võivad hõlmata näiteks teabematerjalide koostamist, infoürituste, teavituskampaaniate, konverentside ja koolituse korraldamist. Vähemalt pool rahast suunatakse looduskaitseprojektidele ning 15% piirile ülestele koostööprojektidele.

LIFE+ kogueelarve kõikidele liikmesriikidele aastateks 2007–2013 on üle 33,5 mld krooni (2 143 409 000 eurot), millest 78% eraldatakse projektidele. LIFE-programmi uuendusena on määratletud aastased riiklikud eelarved. Esialgse jaotuskava kohaselt on Eestile 2007. aastal määratud ligi 48,5 miljonit krooni.

LIFE on Euroopa Liidu liikmesrii-

kide keskkonnaprojektide kaasrahastamise programm, mis algatati 1992. aastal. Programmi on viidud ellu etapiti, neist esimene aastail 1992–1995, teine 1996–1999, kolmas 2000–2004. Programm LIFE+ on järgmine, neljas etapp, mis algab 2007. aastal ja lõpeb 2013. See aitab saavutada Euroopa Liidu 6. keskkonnategevuskava eesmärke.

Aastatel 1992–2006 oli Eesti LIFE-programmist raha taotlemisel edukas, 17 projekti said toetusi kogusummas üle 140 miljoni krooni, täiendavalt olid Eesti taotlejad kasusaajaks 10 projekti.

Keskkonnaministerium



Keskkonna ja keskkonnaõiguse uudised.

Iga kuu keskkonnaõiguses toimunud muudatuste kokkuvõtteid (ESTLEXi internetikogumik Keskkonnaõigus - lihtsustab oluliselt keskkonnaõiguse jälgimist).

Kuulutused ja ilma info,

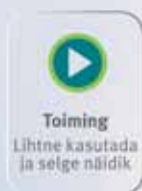
Tallinna jäätmekaart - leiad, kui otsid.

www.keskkonnaveeb.ee



MULTICAL 601

ULTRAHELITEHNIKAL BASEERUV
SOOJUSENERGIA MÕOTMINE



Toiming
Lihtne kasutada
ja selge näidik



Ultrahelitehnika
Pikk tööiga



Moderniseerimine
Lisafunktsioonid
vastavalt
soovidele



Mälu
Mitte kustuta-
tav andmeloger



Standardid
Vastab MID ja
EN 1434-2004
nõudmistele



Kauglugemine
Raadio, GSM/
GPRS, M-Bus,
LONWorks

Kamstrupi edasimüüja Eestis:

MERX

MERX AS · Saeveski 10 · 11214 Tallinn · Tel. 6712800 · www.merx.ee


Kamstrup

LAHENDUSI KESKKONNATEHNILISTEKS MÕOTMISTEKS

Et keskkonda elamisväärsena hoida, on vaja täiustada ja uuendada seda kaitsta aitavaid tehnoloogiaid. Selleks on vaja inseneriteadmisi, oskusi ja kogemusi ning sobivaid seadmeid. Sageli on vaja mõõta vedelike või puistematerjalide taset:

- kogumisbasseinides;
- settebasseinides;
- reoveepumplates;
- jääkmudamahutites;
- puurkaevudes;
- vedelkütusemahutites;
- veepuhastite liivfiltrites;
- kemikaalimahutites;
- biokütuse-, sh hakkpuidu- ja turbahoidlates;
- ehitusmaterjalihoidlates;
- ületäitumise vältimiseks keskkonnaohtlike jäätmete hoidlates.



Vooluveekogudes (nt hüdromeetriaajaamades) ja kanalisatsioonis määratakse mõõdetud veetaseme kaudu vooluhulka. Standel on koos oma partneritega 1992. aastast peale lahendanud mitmesuguseid automiseerimis- ja tasememõõtmisülesandeid, tuginedes Ungari firma Nivelco rikkalikule tootevalikule. Nivelco on eri tööpõhimõttega tasememõõtureid välja töötanud, valmistanud, arendanud ja täiustanud juba üle kolmekümne aasta. Standeli ja Nivelco inseneride teadmiste ja asjatundlikkusele toetudes leiata lahenduse kõikidele keskkonnatehnika valdkonda puutuvatele tasememõõtmistele.

STANDEL

Kiisa 8, 11313 Tallinn, tel 6558 180, faks 6558 179
e-post: standel@standel.ee, http://www.standel.ee



JOONIS 1. IMPULSSVOOLU LABOR DEHN + SÖHNE.
MAKSIMAALNE VÄLGU IMPULSSVOOL 200 kA, LAINEKUJU 10/350 μ s

Allikas: Blitzplaner® 2007

MITMEMEGAVATISTE ELEKTRITUULIKUTE PIKSE- JA LIIGPINGEKAITSE

PETRA RAAB
PETER RESPONDEK

ME KÕIK NÄEME ÜHA suurenevast suundumust kasutada taastuvaid energiaallikaid, nagu tuul, päike, biomass või maa siseseojuus. See on tohutu turupotentsiaal mitte ainult energiatööstuse, vaid ka elektritoodete tarnijate jaoks. Ning seda kogu maailmas.

Saksamaal on elektrivõrku ühendatud umbes 19 000 elektrituulikut koguvõimsusega umbes 21 000 MW, mis katab juba rohkem kui kolm protsenti Saksamaal tarbitavast elektrienergiast.

Proгноosid paistavad positiivsed. Saksamaa tuuleenergia instituudi (*Deutsches Windenergie-Institut, DEWI*) ennustuse järgi paigaldatakse aastaks 2030 avamerele umbes

4000 elektrituulikut. See võimaldab tuuleenergiat kasutavates avamereelektrijaamades toota elektrienergiat nimivõimsusega umbes 20 000 MW. Elektrituulikute olulisus on ilmselge. Kui arvestada selle elektrienergiaturu kasvutendentsi, kujuneb oluliseks aspektiks ka energiaressursside kindel kättesaadavus.

PIKSELÖÖGIST TULENEVAD OHUD

Nende paigaldiste käitaja ei saa lubada seisakuid. Vastupidi, suured investeeringud elektrituulikutesse peavad end ära tasuma mõne aasta jooksul. Elektrituulikute korral on väga väikesele alale koondatud ulatuslik elektriline ja elektrooniline seadmestik. Kõike, mida elektrotehnika ja elektronika suudab pakkuda, võib leida

lülituskilpides, mootorites ja ajamites, sagedusmuundurites, täiturite ja anduritega latisüsteemides. Ütlema tagi on selge, et välguimpulsid võivad seal põhjustada tõsiseid kahjustusi. Lageda asukoha ja kõrguse tõttu ei ole elektrituulikud kaitstud otseste pikselööride eest. Pikselöögi oht on ruutsõltuvuses konstruktsiooni või ehitise kõrgusest. Labadega mitmemegavattiste elektrituulikute kõrgus on kuni 150 m, mistõttu on need eriti ohustatud. Vaja läheb igakülgset pikse- ja liigpingekaitset.

PIKSELÖÖKIDE SAGEDUS

Aastane pilve ja maapinna vaheliste välkude arv mingis piirkonnas tuledatakse äikesepäevade teadaolevast hulgast. Pilve ja maapinna vaheliste

välkude arv on Euroopa rannikualadel ja madalatel mäestikualadel keskmiselt üks kuni kolm ruutkilomeetri kohta aastas.

Piksekaitsepaigaldise projekteerimisel tuleb üle 60 m kõrguste lagedal paiknevate objektide korral lisaks pilve ja maapinna vahelistele pikselöökidele arvestada ka võimalikke pikselööke maapinna ja pilve vahel ehk niinimetatud ülesuunatud pikselööke. See tähendab aga eespool esitatud arvu suurenemist. Veelgi enam, lagedal paiknevatelt kõrgetelt objektidelt lähtuvad väljud kannavad edasi tugevaid välguvoolu laenguid, mida on eriti oluline arvestada tiiviku labade kaitsemeetmete ja välguvoolukindlate liigingeipiirkute planeerimisel.

STANDARDIMINE

Kaitsepõhimõtte planeerimine põhineb Germanischer Lloyd'i juhistel.

Oma väljaandes VdS 2010 "Risikoorientierter Blitzund Überspannungsschutz" ("Ohuteguritel põhinev pikse- ja liigpingekaitse") soovibat Saksaamaa kindlustusliit (GDV) kasutada elektrituulikute vähemalt teise klassi piksekaitsepaigaldisi, et tagada nende kaitsmiseks vajalikud miinimumnõuded.

KAITSEMEETMED

Eespool nimetatud tehniline kirjeldus käsitleb eelkõige elektrituulikute elektriliste ja elektrooniliste seadmete/süsteemide piksekaitset ja välguimpulsside ennetusmeetmeid.

Tiiviku labade ja pöörlevate osade ning laagrite kaitsmine on keerukas ja see vajab igakülgset uurimist, arvestades ka tarnijast ja tüübilt sõltuvaid erinevusi.

DEHN + SÖHNE labor pakub optimaalsete kliendikohaste lahenduste väljatöötamiseks järgmisi inseneri- ja kontrollimisteenuseid (joonis 1):

- kliendikohase, ühendatud ühendusseadmetega elektripaigaldise kaitse kontrollimine

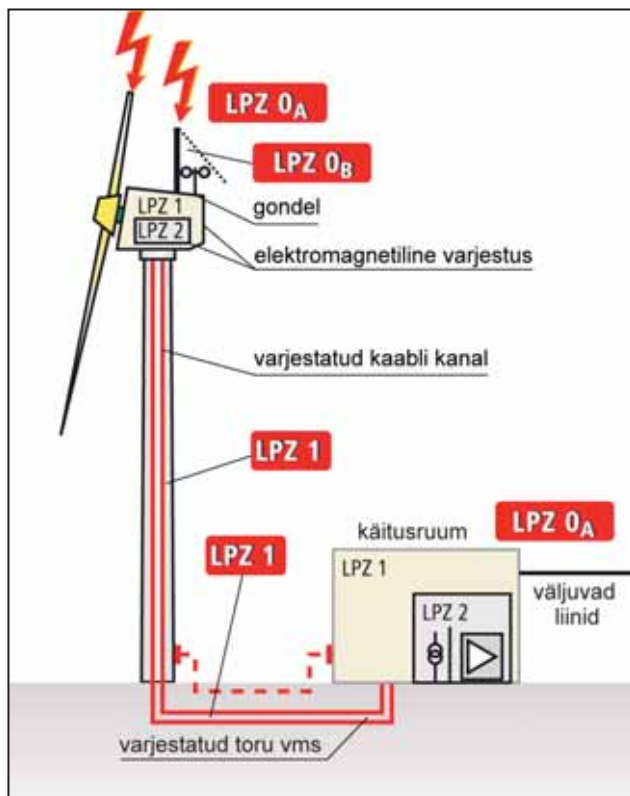
- välguvoolu korral laagrite töökindluse kontrollimine

- välguvoolu kontrollimine maandusjuhtidel ja tiiviku labade piksepüüduritel

Need laboris tehtud katsed näitavad valitud kaitsemeetmete tõhusust ja aitavad leida kaitsemeetmete optimaalset paketti.

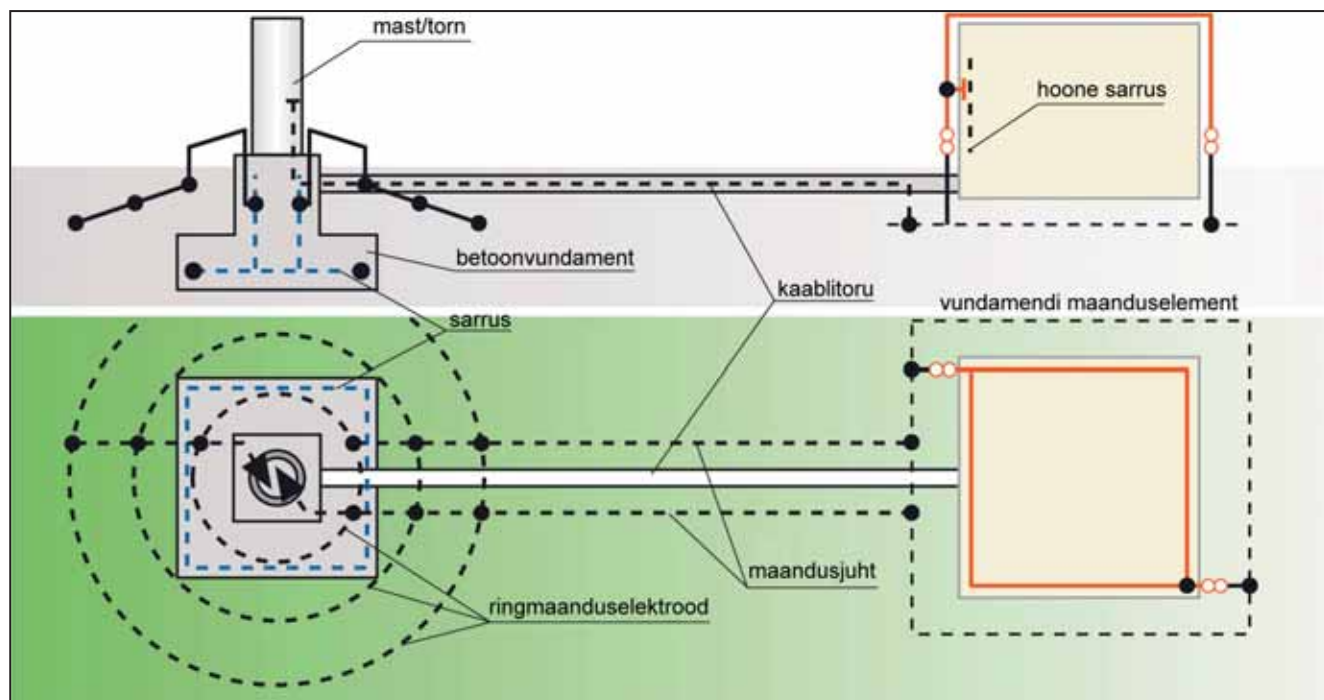
PIKSEKAITSETSOONIDE PÕHIMÕTE

Piksekaitsetsoonide põhimõtte aitab struktuuri korrastada, et konstruktsiooni sees luua elektromagnetilist ühilduvust tagav keskkond (joonis 2), mille määrab ära kasutatava elektriseadme elektromagnetiline häiringu- ja kiirguslik häiringute vähendamist kokkulepitud näitajate piiresse.



JOONIS 2. PIKSEKAITSETSOONIDE PÕHIMÕTE ELEKTRITUULIKUTE KORRAL

Allikas: Blitzplaner © 2007



JOONIS 3. ELEKTRITUULIKU ÜHISEKS VÕRGUKS KOONDATUD MAANDUSELEKTROODID

Allikas: Blitzplaner © 2007



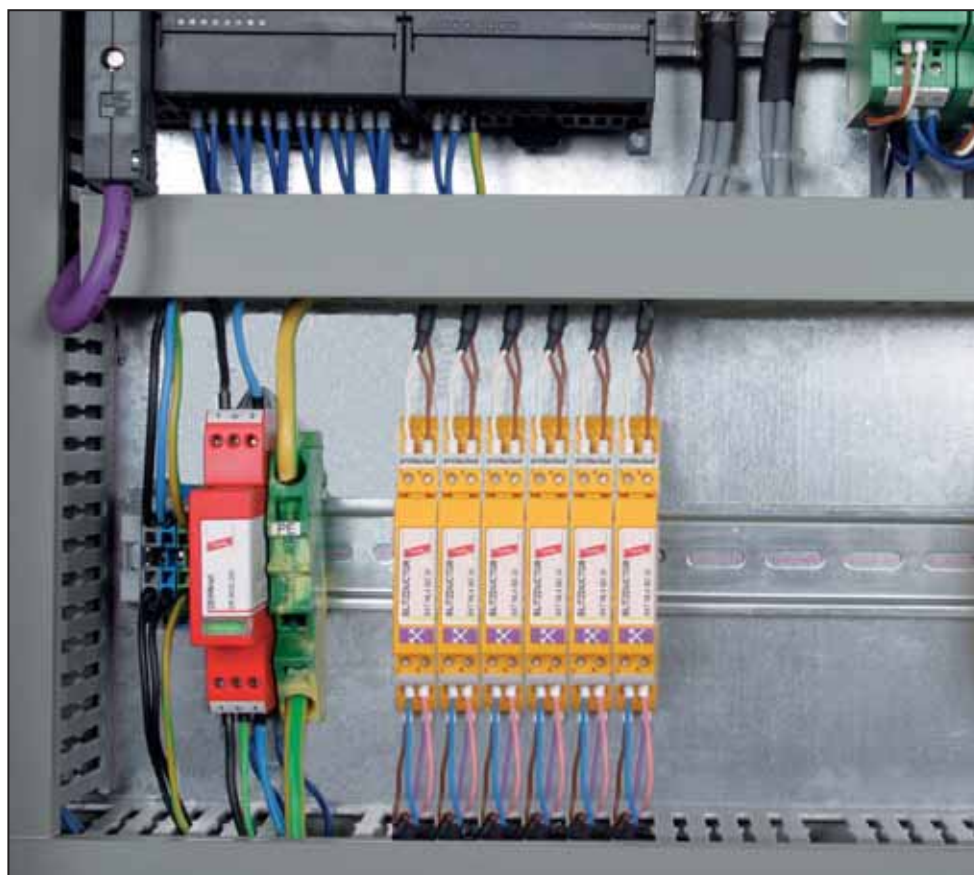
JOONIS 4. DEHNBLOC MAXI KASUTAMINE, KOORDINEERITUD VÄLGUVOOLUKINDEL LIIGPINGEPIIRIK 400/690 V TN-C PAIGALDISTE JAOKS

Allikas: Blitzplaner® 2007



JOONIS 5. DEHNGUARD LIIGPINGEPIIRIK, DG MOD 750 + DG M WE 600

Allikas: Blitzplaner® 2007



JOONIS 6. BLITZDUCTOR T VÄLGUVOOLU- JA LIIGPINGEPIIRIKU KASUTAMINE

Allikas: Blitzplaner® 2007

Seetõttu on kaitstavad objektid jagatud kaitsetsoonidesse. Kaitsetsoonid tulenevad elektrituuliku konstruktsioonist ja arvestavad selle struktuuri (joonis 2). Elektrituulikute sees olevate elektriliste ja elektrooniliste süsteemide ning seadmete häiringutevaba talitluse tagamisel on otsustava tähtsusega, et varjestamise ning liigpin-

gepiirike paigaldamisega vähendataks neid välgu otselöögi parameetreid, mis mõjutavad piksekaitsetsooni O_A väljastpoolt.

VARJESTAMISMEETMED

Gondel tuleb projekteerida üleni suletud metallist varjena. Sellega saab gondlisisese elektromagnetvälja suu-

rust välisega võrreldes tunduvalt nõrgendada. Gondlis ning (kui on olemas) käitusruumis asuvad lülitus- ja juhtimiskilbid peavad samuti olema metallist. Ühenduskaablid peavad olema varustatud välise juhtivusliku varjega. Häiringute summutamiseks on varjestatud kaablid elektromagnetilise energia sidestuse vastu tõhusad vaid siis, kui varjestus on mõlemas otsas ühendatud potentsiaaliühtlustusega. Varjestus peab olema ühendatud ringkontaktidega, et vältida pikki ja elektromagnetilise ühilduvuse jaoks sobimatuid kontuure.

MAANDUSPAIGALDIS

Elektrituuliku maandamisel tuleb alati kaasata torni sarrus. Maandusjuhtide korrosiooniohu tõttu tuleb eelistada vundamendi maanduselektroodi paigaldamist torni alusesse ja (kui on olemas) käitusruumi vundamenti.

Torni aluse ja käitusruumi maandus (joonis 3) tuleb ühen-

dada ühiseks võrguks, et saada võimalikult suure pinnaga maanduspaigaldis.

Torni aluse ümber paigutatavate täiendava potentsiaaliühtlustuse ringmaanduselektroodide ulatus sõltub tegelikult sellest, kas pikselöögi ajal on vaja töötajat kaitsta liigselt kõrge sammupinge ja puutepinge eest nende vähendamiseks.

JUHTIDE KAITSEAHEL PIKSEKAITSETSOONIDE 0_A KUNI 1 JA KÕRGEMATE KORRAL

Elektriliste ja elektrooniliste seadmete töökindluse tagamiseks peab piksekaitsetsoonides peale kiirguslike häiringuallikate varjestuse olemas olema ka kaitse juhtivuslike häiringuallikate eest.

Vastavalt piksekaitsetsoonidele 0_A – 1 piiril (tavaliselt nimetatakse neid ka välgu potentsiaaliühtlustuseks) tuleb kasutada liigpingepiirikeid, mis suudavad ilma seadmeid kahjustamata läbi lasta suure osa välguvoolust. Neid kaitseadiseid nimetatakse välguvoolukindlateks liigpingepiirikuteks (tüüp 1) ning neid katsetatakse vooluimpulsside suhtes, mille lainekuju on 10/350 µs.

Piksekaitsetsooni 0_B ja 1 ning piksekaitsetsooni 1 ja kõrgema piiril tuleb piirata vaid vähem võimsaid liigpinge impulsse, mida on põhjustanud välised pingevalikad või mis on paigaldise enda poolt tekitatud. Neid kaitseadiseid kutsutakse liigpingepiirikuteks (tüüp 2) ning neid katsetatakse vooluimpulsside suhtes, mille lainekuju on 8/20 µs.

Liigpingepiirikud tuleb valida vas-

tavalt elektriliste ja elektrooniliste süsteemide talitlusnäitajatele.

Pärast pikselööki peavad elektrivarustusüsteemis kasutatavad liigpingepiirikud suutma ohutult summutada hiljem võrgust tulevat järelvoolu. See on teine oluline omadus peale impulssvoolutaluvuse.

Joonis 4 kujutab hermeetilise kaitseademikuga välguvoolukindlat liigpingepiirikut DEHNBloc.

Selle välguvoolukindla piiriku saab paigaldada pingestatud paigaldise osade vahele, ilma et oleks vaja arvestada minimaalseid vahekaugusi. Kaitseadist DEHNBloc kasutatakse näiteks elektrituulikult tulevatel madalpingeliinidel.

Liigpingepiirikud (joonis 5) on dimensioonitud induktiivsidadestuse ja lülitusoperatsioonide korral ilmnevate koormuste jaoks. Energia koordineerimise seisukohast peaksid need olema ahelasse ühendatud välguvoolukindlate piirikute järele. Need sisaldavad temperatuurikontrolliga metalloksiidvaristori.

Erinevalt elektrivarustusüsteemi liigpingepiirikutest tuleb nende piirikute paigaldamisel andmetöötlussüsteemidesse eriti tähelepanelikult jäl-

gida mõõte- ja juht- või andmeside-liinide ühilduvust ja talitlusnäitajaid. Need kaitseadised ühendatakse jadamisi andmetöötussüsteemidega ning need peavad häiringute taseme suutma vähendada alla kaitstava seadme häiringukindluse.

Kui piksekaitsetsoonide põhimõtete korral võetakse arvesse üksik telefoniliin, võib eeldada välguvoolu osa väärtuseks sellel juhul üldiselt 5%. Piksekaitsepaigaldise tüübi III/IV korral ulatub see välguvooluni 5 kA lainekujuga 10/350 µs.

Joonisel 6 on kujutatud heakskiidetud universaalne seadis BLITZDUCTOR T, BCT MOD BE välguvoolu- ja liigpingepiirikuna. Seda kaitseadist saab kasutada seadmete kaitsmiseks elektromagnetilise ühilduvuse piksekaitsetsoonis 1 ja kõrgemates. BLITZDUCTOR T on projekteeritud neljakanalilise võrguna ja see piirab nii tavatalitluses kui ka eritalitluses tekkivad häiringud. Selle saab paigaldada otse klemmliistule või klemmide asemel kandelatile, kusjuures selle spetsiaalne konstruktsioon võimaldab ruumi kokku hoida.

European Environmental Press

The EEP is a Europe-wide association of 18 environmental magazines. Each member is the leader in its country and is committed to building links between 400,000 environmental professionals across Europe in the public and private sectors.

- ★ EcoTech (Greece) ★
- ★ ekoloji magazin (Turkey) ★
- ★ EkoPartner (Poland) ★
- ★ Environnement Magazine (France) ★
- ★ Hi-Tech Ambiente (Italy) ★
- ★ Industria & Ambiente (Portugal) ★
- ★ Keskkonnatehnika (Estonia) ★
- ★ Környezetvédelem (Hungary) ★
- ★ milieuDirect (Belgium) ★
- ★ MilieuMagazine (Netherlands) ★
- ★ Miljø Horisont (Denmark) ★
- ★ MiljøRapporten (Sweden) ★
- ★ MiljøStrategi (Norway) ★
- ★ Residuos (Spain) ★
- ★ Umwelt Perspektiven (Switzerland) ★
- ★ UmweltJournal (Austria) ★
- ★ UmweltMagazin (Germany) ★
- ★ Uusiouutiset (Finland) ★

More information on the EEP and advertising:
www.eep.org | sec@eep.org

TÄNAPÄEVASED ISEKIRJUTID

JULIA LITVINOVITŠ

Honeywell tootejuht, AS Filter

TÖÖSTUSMAAILM ja seal kasutatavad seadmed arenevad tänapäeval sama kiiresti kui arvutimaailm. Igas kuus toovad tootjad turule uusi vajalikke ja huvitavaid seadmeid. Et selles kirjuses maailmas oma valik teha, peab teadma, mida tahetakse. Selles artiklis antakse ülevaade Honeywelli isekirjutitest*, mis on oma valdkonna liidrid.

Isekirjutid on tööstuses laialt tuntud talitlusjärelvalve seadmed. Kui vanast ajast mäletatakse veel isekirjuteid, mis salvestasid andmeid kas graafikute või numbritena tindiga paberile (paberikuhjad riivilitel muudkui kasvasid), siis nüüd on sellised seadmed jäänud minevikku. Moodsad isekirjutid on digitaalsed, see tähendab, et need salvestavad andmeid digitaalkujul eri andmekandjatele, mitte paberile. Digitaalkujul andmetega on mugavam ümber käia, neid on kergem edastada, ühest arvutist teise saata või koopiaid teha. Paberkandjaga on kõik see palju keerulisem.

Honeywell tõi 2006. aastal turule mugavdatud ja ajakohastatud isekirjutite mudelid. Isekirjutid, sõltumata sisendite ja väljundite arvust, on puutetundliku ekraaniga, sisseehitatud Ethernet- ja USB-liidesega, sisseehitatud flash-mäluga ja mõned mudelid ka flash-mälukaardi liidesega. Isekirjutitel on universaalsed sisendid, mis võimaldavad ühendada erinevaid andureid (sh termopaare, eri pinge ja voolu mõõtepiirkondades töötavaid andureid jm seadmeid).

Isegi vanemad temperatuuriandurid (CR50M või CR23M) ühituvad uute isekirjutitega, kus kasutatakse anduritest saabuvate andmete skaleerimiseks vajaduse korral teisenduste tabelit. Isekirjutitel on peale universaalseste analoogsisendite ka digitaalsisendid (230V AC) ja releeväljundid (24V DC). Viimased võimaldavad vajaduse korral välja töötada signalisatsioonisüsteemi.

Isekirjutite arhiveerimisvõimalused sõltuvad mudelist. Isekirjutite mudelid on kolm: eZtrend QXe, Minitrend QX ja Multitrend SX.

eZtrend Qxe toetab järgmist andmevahetust:

- 10/100 Ethernet (DHCP), WEB, OPC server
- TCP/IP ja RS485 Modbus
- 2 USB kaardi kasutamise võimalus

Minitrend QX ja Multitrend SX mudelitel lisandub eespool toodule:

- CF kaardi kasutamise võimalus

Kõikide isekirjutimudelite puhul saab valida kahe kaitseklassiga esipaneeli vahel, need on CE Mark IP54/NEMA 3 ja CE Mark/IP66/NEMA 4X. Mudelid erinevad sisendite/väljundite arvu poolest (vt tabel 1).



JOONIS 1. eZtrend-ISEKIRJUTI

Isekirjuti andmekandja (mälu) suurus saab valida vahemikus 70 MB kuni 2 GB. Tabelis 2 toodud näitest selgub, kui pikalt saab ühesekundilise mõõteintervalliga/-tsükliga mitut mõõdetavat suurust/parameetrit salvestada.

Isekirjuti salvestatud andmete haldamiseks arvutis või *.CSV formaati andmete importimiseks läheb vaja üht kolmest programmist – **Trend Viewer**, **TrendManager Pro** või **TrendServer Pro**.

Trend Viewer on isekirjutiga kaasa antav standardtarkvara, mis võimaldab salvestatud andmeid vaadata.

TrendManager Pro on andmeanalüüsi tarkvara, mis toetab isekirjuti seadeid, võimaldab kasutajal salvestatud andmetele ja graafikutele ligi pääseda, andmeid printida ja eksportida. Samuti saab andmeid eksportida *.CSV laiendiga (formaadis) faili, mis on tuttav enamikule arvutitarkvaradest.

TrendServer Pro on sidustalitluses töötav tarkvara, mis võimaldab and-

meid reaalajas salvestada ja töödelda (eelmised versioonid on ainult salvestatud andmete töötlemiseks). **TrendServer Pro** toetab kõiki võimalusi, mida pakuvad **TrendManager Pro** ja **Trend Viewer**, lisaks võimaldab see andmeid reaalajas salvestada, kasutades FTP-d (*File Transfer Protocol*) ja andmetele ligipääsu läbi veebileidese. **TrendServer Pro** toetab erinevate ligipääsudega kasutajate tasemeid, arhiveerimist, e-posti, alarme, printimist, importimise ja eksportimise funktsioone.

TrendServer Pro + OPC server toetab samu funktsioone, mis **TrendServer Pro**, kuid sisaldab integreeritud funktsiooni OPC server-klient, see toetab reaalajas serveri ja kliendi vahelist liidest.

TRAADITA HONEYWELL XYR 5000 MÕÖTESEADMETE SARI

Traadita XYR 5000 mõõteseadmete sari on mõeldud kasutamiseks kohtades, kuhu juhtmeid/kaableid on keerukas, aeganõudev või liiga kulukas vedada. Mõõteseadmetel on sisseehitatud patarei. See võimaldab kokku hoida toitekaablile ja selle vedamiseks tehtavaid kulusid. Patareide (3,6 V) eluiga on 3–5 aastat ning mõõteseadmed teavitavad nende väljavahetamise vajadusest. XYR 5000 mõõteseadmete valikus on diferentsiaalrõhuanalüüsi, absoluutrõhu mõõtmise andureid, manomeetreid, temperatuurianalüüsi RTD/TC jt analoog- või digitaalsignaali andureid.

Mõõteseadmed edastavad signaali traadita tugijaamale, mis on ühendatud andmekogumissüsteemiga, näiteks isekirjuti, logeri või arvutiga. Üks tugijaam võimaldab ühendada kuni 42 andurit ehk mõõteseadet. Arvutiprogrammi *Wireless Configuration Tool* abil saab seadmete seisundit tuvastada, mõõtmistulemusi graafikute (*trends*), aruannete (*report*) kujul jälgida, seadmeid konfigureerida jpm.

RS485 andmesideliidese kaudu saab tugijaama ühendada selleks vajalikku andmesideliidest omava arvuti või RS485 / 4-20 mA signaalimuunduritega. Viimast seadet on lihtne ühendada programmeeritava kontrolleri 4–20 mA analoogsisenditega. Seadmete

* Kasutatakse ka isekirjutaja. – Autori märkus.



JOONIS 2. TRAADITA ANDURID JA TUGIJAAM ÜHENDATUNA

Foto: Julia Litvinovitš

TABEL 1. HONEYWELLI ISEKIRJUTITE MUDELITE VÕRDLUS

Omadused	EZtrend Qxe	Minitrend QX	Multitrend SX
Ekraani suurus	140 mm	140 mm	307 mm
Digitaalsisend *	Kuni 8	Kuni 16	Kuni 48
Analoogväljundid*	-	Kuni 4	Kuni 8
Digitaalväljund*	Kuni 8	Kuni 16	Kuni 48
Sisendite arv	Kuni 12	Kuni 16	Kuni 48
Sisendsignaali tüüp	mA, mV, V &!, RTD, TC, pulss	mA, mV, V &!, RTD, TC, pulss	mA, mV, V &!, RTD, TC, pulss
Lugemiskiirus (mõõtettsükli aeg)	100 ms	20ms*/100ms	20ms*/100ms
Kaitseklass	IP 54/NEMA 3 IP 66/NEMA 4*	IP 54/NEMA 3 IP 66/NEMA 4X*	IP 54/NEMA 3 IP 66/NEMA 4X*
Andmekandja	USB mälu pulk	Flash/ USB mälu pulk	Flash/ USB mälu pulk

* Lisavarustus

TABEL 2. SISSEEHITATUD MÄLU MAHUD JA SALVESTUS

Sisseehitatud andmekandja maht / mõõtmisintervall 1 sek		
Mõõdetavate suuruste arv	70MB	400MB
6	32 päeva	182 päeva
12	16 päeva	91 päeva
24	8 päeva	45 päeva

vahelises suhtluses on kasutusel Mod-Bus RTU andmesideprotokoll.

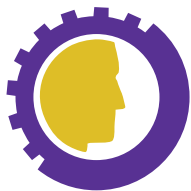
Andmeedastus toimub turvalise protokolliga abil raadiosagedusel 869,4–869,65 MHz. Seda andmesidetehnoloogiat kasutati kaua aega sõjanduses. Andmeside põhineb sagedus-

hüpitemisega spektrilaotusel FHSS (*Frequency Hopping Spread Spectrum*). Seadmed ei vaja kaabeldust, kasutamisluba ega litsentse sideametilt ning neid on lihtne paigaldada.

Seadmed sobivad protsesside pikaajaliseks seireks ja sealt andmete kogumiseks.

Signaali levimise kaugus standardse antenni puhul on 610 meetrit, lisaantenni puhul kuni 1800 meetrit. Mõõteseadmete täpsus on $\pm 0,1\%$ mõõteskaalast.

Plahvatuskindel korpus ATEX EExd võimaldab tugijaama kasutada raskestes ja ohtlikes keskkondades. Keskkonnakindlus ja IP kaitseklass võimaldavad kasutada seadmeid ka välitingimustes. Traadita Honeywelli andureid saab kasutada näiteks kütusemahutites, pöördahjudes või üksikute mõõtmisandmete kogumiseks suure vahemaa korral.



INSTRUTEC 2007

XIII Tallinna rahvusvaheline tootearenduse-, tootmistehnika-,
tööriista-, allhanke- ja tehnohooldusmess



PUIDUTEHNOLOOGIA 2007

WOODTEC

V Puidu- ja saetööstuse
tehnoloogia, masinate,
seadmete,ööriistade ja
puittoodete mess

14. - 16. N O V E M B E R 2 0 0 7

14. november 10 – 18

15. november 10 – 18

16. november 10 – 17

EESTI NÄITUSTE MESSIKESKUS PIRITA TEE 28, TALLINN

Eesti Näituste AS
Pirita tee 28
Tallinn 10127
tel: 613 7335, 613 7337
faks: 613 7437
e-post: epp@fair.ee
www.fair.ee

 EESTI NÄITUSED



ENDISEST TONDI SÕJAVÄELINNAKUST SAAB KAUNIS ELURAJOON

HARRI TREIAL

TORE, ET TALLINNAS püütakse iga hinna eest säilitada Eesti arengut ja ajalugu meenutavaid objekte. Olgu need siis seotud iseseisvuse kättevõitlemisega, uue riigi sünni- või raske okupatsiooniajaga. Kuigi alati pole see õnnestunud, isegi üldsuse suurele säilitamisnõudmisele vaatamata, võime muinsuskaitsete sirgeseljalisuse üle siiski uhked olla. Tänu arhitektidele on osatud vanu maju või vähemalt nende fassaade alles jätta (nt Tallinnas Tartu maantee alguses asuv hoone).

Murelikult sai aastaid vaadatud Tondi tänava ääres asuvaid kunagisi sõjaväelinnaku hooneid. Kas suudetakse need päästa enne, kui kodutud

seal sooja saamiseks põrandale lökke teevad? On ju nii igaveseks kadunud paljud ehitised. Tondi hooned tegid muret linna muinsuskaitseameti juhile Boris Dubovikule ning ka selle linnaosa juhtidele. Purunenud akende vineeriga katmine ja isegi ukseava kinnimüürimine ei takistanud ulualuse otsijail majja tungimast. Õnneks lõppes see periood õnnelikult ja ajalooõngu täis hooned jäid alles.

Tondi tänaval (nr 51, 53, 55, 57) asuvad ja teised (kokku 10) sõjaväelinnaku kompleksi kuuluvad ehitised on säilinud ka tänu kultuuriministri 8. augusti 1997. aasta määrusele, mille kohaselt neist said arhitektuurimälestised ja võeti kultuuriväärtustena riikliku kaitse alla.

AJALOOLINE VÄÄRTUS TÕSTAB HINDA

Tondi kasarmute pea sajandipikkune ajalugu on põnev ja seotud ka Eesti riigi sünnilooga. 1900. aasta algul otsustas tsaar Peeter Suur oma Euroopasse raiutud akna säilitamiseks rajada Tallinna kaitseks merekindluse. Selle töö käigus kerkisid nii linna kui ka selle lähiumbrusesse (Väännasse, Suurupisse jm) kaitserajatised. Kindlustustööde käigus ehitati aastatel 1915–1916 ka Tondi tänava äärde kolm üsna suurt telliskasarmut.

See kant oli hakanud elustuma juba 17. sajandi keskel. Just siis jaotati Kristiine heinamaa 32 eraldi asuvaks maatükiks. Tegude oli praeguste Mustamäe ja Linnu tee, Koskla ja Endla tänava ning Tondi tänava ja Pärnu maantee

vahelise alaga. Tol ajal kulges Pärnu maantee mööda praegust Tondi tänavat, tegi Tammsaare teega ristumisel pöörde Rahumäe surnuaia poole ja jõudis Nõmmele.

Pärast heinamaa tükeldamist hakati kruntidele ehitama uhkeid suvemõisaid ja rajama iluaedu. Üks neist, Tondi tänava lõpus asunud Tallinna raehärra Jobst Dunte suvemõis lammutati 1970. aastal. Küll on aga praegugi alles Tondi tänava ja Linnu tee nurgakrundile 1930. aastal ehitatud Sprinckthali suvemõisa peahoone.

Tondi tänav valiti suurte tellishoonete püstitamiseks ilmselt seetõttu, et kivid kavatseti tuua ja toodigi Paldiski maantee ääres, praeguse hipodroomi kõrval asunud Baltika tellisetehasest. Sellest möödus aga Koplil alanud raudtee, mis läbis ka Tondi. Nii oli mugav telliseid kohale vedada.

Tsaararmee jalaväelaste elukohaks mõeldud kasarmutest olid kaks suured (kuni 200 m pikkused), üks veidi väiksem. Kõikide majade peasissekäik asub hoone tänavapoolse külje keskel. Kasarmud olid väliselt ühesugused – kahekorruselised, kõrge viilkatuse ja paljude korstnatega. Kuigi ehitiste jooniseid pole arhiividest seni leitud, seostavad meie arhitektuuri ajaloolased nende valmimist sõjaväeinsener Aleksandr Jaroni nimega. Selle mehe projekti järgi on Tallinnas ehitatud mitu hoonet (üks neist on Suur-Karja 7 pangahoone), mille sarnasust seostatakse Peterburi klassitsistliku juugendiga.

Merekindluse ehitamisega seoses kerkis Tondile lisaks kasarmutele ka saun, hobusetall, klubi-, staabi- ja vahtkonnahoone ning veel teisigi maju. Kuna tegu oli küllalt suure territooriumiga, pandi sealsetele teedele pagunikan djatega seotud nimed – Sõjakooli, Sammu, Marsi ja Rivi. Need nimed on tänaseni kasutuses.

Oktoobrirevolutsioon Venemaal ja meil alanud Vabadussõda lõpetasid tsaarivõimu suure ettevõtmise ka Tallinnas. Aasta pärast kolis 1919. aastal asutatud sõjakool Tehnika tänavalt Tondile. Sõjaväelinnakust sai Eesti Sõjaväe Ühendatud Õppeasutuste kodu. Kasarmutest lahkunud võõrväe sõdurid olid maha jätnud täielikult rüüstatud ja lõhutud hooned. Järgnenud kaks aastakümnet (1920–1940) kujunesid aga linnaku õitseajaks. Sõjakooli territoorium tehti eeskujulikult kordade ning haljastati ka lähiümbrus.

Eesti iseseisvumisega kaasnenud uue riigi tekkimine ei meeldinud teadagi Moskvale. Sealsete juhtnööri-

de järgi 1. detsembril 1924 toimunud noore riigi valitsuse kukutamise katse ei jätnud puutumata ka Tondi kasarmutes asunud sõjakooli kadette. Neid rünnati ootamatult. Noori mehi see aga ei heidutanud ja mässajad sunniti põgenema. Kommunistidele vastuhakul pidid neli kadetti andma oma elu. Nende meenutamiseks pandi sõjakooli ühe hoone seinale mustast marmorist mälestustahvel hukkunute nimedega. Peatselt püstitati kooli õuele mälestussammas, mille hävitasid 1940. aastal kasarmutesse asunud punaokupatsiooni sõdurid.

Pärast taasiseseisvumist, kui 1994. aasta sügisel lahkus Tondilt viimane vene sõdur, pandi nad seal eelnevalt kojusõitmise tähistamiseks toime suure rüüstamise ja lõhkumise.

SÕJAVÄELINNAK TÄIENE B UUSEHITISTEGA

Üle poole sajandi okupatsioonivägede käes olnud suurt maalahmakat (üle 30 ha) poolitab nüüd Tammsaare tee pikendus. Sellel maaalal asus umbes 30 munitsipaalomanduses olevat kinnistut. Sealsete maatükkide müügi ja kruntide hoonestusõiguse andmise esimene konkurss ebaõnnestus huviliste puudumise tõttu.

Aeg aga läks, kinnisvaraäri tegelevad firmad muutusid jõukamaks ning nende ettevõtmised ambitsioonikamaks. Tondi kasarmutega linnak oli äratanud huvi ka välismaalaste seas. Üks neist oli Singapuri kontserni Tolaram Group tütarfirma Tolaram Investments, kelle nägemuse kohaselt sobinuks sinna teadus- ja tehnoloogiapark, kus saaks hakata arendama kõrgtehnoloogilist tootmist. Huvist ükski ei piisanud, kuigi nimetatud firma pakkus küsitust poole kõrgemat hinda.

Sõjaväelinnaku taaselustamiseks astuti samm edasi siis, kui ühele sealsetele maatükile sai hoonestusõiguse AS Arco Vara. 1997. aastal ostis aga Tondi linnakust hiiglasliku ala Pro Kapital Grupp. Aastaga valmis selle ala eskiisprojekt, kust selgus ka kinnisvafirma nägemus Tallinna kesklinnale kõige lähemale kerkivast uuest linnaosast. Selle töö autorid olid arhitektid Martin Aunin (EA Reng), Martin Melioranski ja Indrek Saarepera. Linnaku detailplaneeringu koostamise ajal liitusid mainitud loomingulise grupiga ka arhitekt Reimo Rass (EA Reng) ja insener Sergio Levati (MSC&Associati).

Täna, kui esimesena restaureeritud kasarmu (Tondi 55) ühes tiivas tegutseb juba selle aasta maikuust alates Rahvusvaheline Ülikool Audentes,

sama maja ristitiivas hakkab kohe tegetsema judoklubi Aitado ja ehitajad töötavad kahes naaberkasarmus, saame konkreetsemalt rääkida Tondi ajaloolise sõjaväelinnaku tulevikust.

Töö maht on suur. Pro Kapital Grupi juhatuse liige Andrus Laurits ütles, et kogu linnaku valmishitamiseks kavatseb firma kulutada 2,2 miljardit krooni. Kas sellest aga jätkub? Meenutame, et meie ehitamishinnad rühivad kiiresti ülesmäge. Alles 2004. aastal arvati kasarmute restaureerimise ja uute hoonete ehitamise kuludeks 1,2 miljardit krooni.

Mainitud 2,2 miljardit vajatakse 100 000 m² ehitismahu saamiseks, milleks kulub ehitajail ja restaureerijail 5–7 aastat.

Pro Kapitalil praegu käsil olevad kaks hoonet (Tondi 51 ja 53) saavad restaureerimisel uue katuse kandekonstruktsiooni ja katte, senised puidust vahelaed asendatakse raudbetooniga. Korrektsset viimistlemist vajavad punasest tellisest puhta vuugiga laotud välisseinad. Tegu on väga aeganõudva tööga, sest paljude aastakümnete jooksul purunenud tellised tuleb asendada tervete või poolikute kividega. Samas ei tohi seinade lappimine jätta silmaga kohe märgatavat jälge. Tegu on ju muinsuskaitse all olevate ehitistega. Nimetatud kahte kasarmusse tulevad korterid ja äripinnad. Esimesele korrusele on kavandatud bürood ja teenindus- ning kaubandusettevõtted, kõrgematele korrustele enamasti korterid. Elukohti iseloomustavad suured aknapinnad, kõrged laed, suuremates korterites on mitu tualett- ja pesuruumi. Lisapinda saadakse küllalt kõrge katusealuse täisehitamisest, kuhu tulevad osaliselt läbi mitme korruse ulatuvate korterite ülemised toad, samuti eriti suured või luksuslikud katusekorterid.

Andrus Laurits selgitas, et kõikidesse endistest kasarmutest restaureerimisel tekkivatesse korteritesse püütakse jätta tugev annus ajaloolist hõngu, kasutades vana soliidse hoonega sobivaid naturaalseid materjale ning võimaluse korral eksponeerides säilinud seinade ja katusekonstruktsioone. Siseviimistluses kasutatakse keskmisest oluliselt kallimaid sanitaarseadmeid ja viimistlusmaterjale. Kipsseinu nendes korterites ei kohta, ka kõik korterisisesed vaheseinad on laotud kivist ning krohvitud. Sellest tulenevalt on ka kasarmukorterite hinnad piirkonna keskmisest kallimad (43 000–44 000 kr m²). Naabrusesse kerkivates uutest elamutes jääb hind alla 40 000 kr/m².

Kasarmute ja Tammsaare tee pikenduse vahele ning üle magistraali jäävale 12 ha suurusele alale on kavas püstitada kokku viis kuni 8-korruselist ärihoonet ja 16 osaliselt kuni 8-korruselist korterelamut. Nii tuleb Tondi linnakusse koos restaureeritud kasarmutega kokku 600–700 uut korterit ning hulgaliselt büroopinda.

Pro Kapitalil oleks samas luba ehitada oma maaalale eespool toodust pea kolm korda rohkem, maksimaalselt 270 000 m² uut elamis- ja äripinda. Sellest aga kvaliteedi nimel loobuti. Nüüd jääb majade vahele palju rohelust – muru, põõsaid ja kõrghaljastust, samuti kõnniteid ja lastele mängumaad.

Tööde kulgemisest rääkides ütles Andrus Laurits, et suurprojekt realiseeritakse etappide kaupa. Tondi 51 hoone valmib esimesena järgmise aasta alguses, Tondi 53 kasarmu umbes poole aasta pärast. Hilisemates etappides kerkivates uutest elamutes on igapäev keskmiselt 30–35 eri suurusega korterit, kujuuures hooned on projekteeritud nii, et vastavalt nõudlusele on ühele korrusele võimalik ehitada kas suurem arv väiksemaid või väiksem arv suuremaid kortereid.

Uusehitistega alati kaasnev autode parkimise mure lahendatakse Tondil hoonete alla ehitatud hoiukohtadega. Ainult kasarmute puhul on majade ja Tondi tänava vahel parkimiseks asfaltplatsid.

TUDENGID ON ESIMESED UUSASUKAD

Rahvusvaheline Ülikool Audentes kolis käesoleva aasta alguses oma viimastest rendihoonest Tondi 84 peaaegu üle tee asuvasse restaureeritud kasarmuhoonesse. Nii said Tondi linnaku esimesteks asukateks peaaegu 2000 erakõrgkooli üliõpilast. Nagu Audentese juhatusel liige ja Audentese Spordikooli direktor Marek Kaleta ütles, ei tähendanud see heade õppimisvõimaluste loomist üksnes tudengitele, vaid ka avaramaid ruume Audentese Spordikooli ja Erakooli õpilastele.

Pärast suurema osa Tondi sõjaväelinnaku maa müümist Pro Kapitalile jättis linn endale siiski kaks kinnistut. Ühel neist asus spordiplats ja teisel (Tondi 55a) on park. 2003. aastal leppisid Tallinna linn ja Audentes kokku, et nendele kinnistutele rajab Audentes ülikoolilinnaku. Kokkuleppega kaasnes kohustus lagunema kippuv maja muinsuskaitseõuetele vastavalt ja ülikoolile vastuvõetavalt renoveerida. Hoonestusõiguse seadmine toi-

mus 2003. aastal, järgnes töödeks vajaliku projekti koostamine ja rahaliste vahendite muretsemine. Vaja oli 54 miljonit krooni. 2005. aasta detsembris võtsidki Audentese omanikud vastu otsuse restaureerida koolile Tondi kasarmu üks tiib.

Enne tööde alustamist telliti muinsuskaitse eritingimused. Selle tegi ajaloolane Aleksander Pantelejev. Restaureerimisprojekti asus koostama K-Projekt, kujuuures kasarmu arhitektuurilise osa projekti tegid büroo Studio 3 arhitektid Andres ja Reet Põime. Ehitajaks sai KMG Ehitus. Selle valiku õnnestumise kohta lausus Marek Kaleta rõhutatult kiidusõnu. 2006. aasta jaanuaris sõlmiti ehitajaga leping ja kümme kuud hiljem lahkusid töömehed tellijale üle antud objektilt.

Üsna viletsas seisus kasarmu restaureerimisel võttis kõige rohkem aega ja oli üks vaevalisem töö fassaadi korrastamine. Puhta vuugiga punasest telliskivist sein oli paljudes kohtades väljastpoolt kaetud paksu õlivärviga (ilmselt ilustamiseks). Selle mahakraapimine nõudis tõsist vaeva. Härvikiht oli põletatud tellistele väga halvasti mõjunud, osa kive olid "hingamispuudulikkuse" tõttu pehkinud. Remontimiseks vajaliku suuruse ja värvitooniga telliseid polnud Eestist saada, need telliti Soomest. Parandamiseks tuli kivid kohapeal vajalikkumöötu töödelda. Fassaadimeistritel kulus selleks pea kaheksa kuud.

Nüüd hakkab puhas punane tellismüüritis silma ka ruumide välisseinas. Marek Kaleta meenutas, et algul polnud sellist puhast tellismüüritist ette nähtud. Osaliselt purunenud krohvi mahalöömisel tuldi mõttele jätta see sein viimistlusmaterjaliga katmata. Sellega olid päri nii arhitekt, ehitaja kui ka tellija ja nii puhastatigi kogu välissein survepesuga seestpoolt krohvist puhtaks. See tähendas sealgi pudenevate kivide asendamist, kuid see vaev tasus end ära.

Nagu kehva seisu jõudnud hoonete restaureerimisel tavaks, jäävad kõigepealt järele vaid paljad seinad. Nii ka siin. Küll aga säilitati selle maja Audentese tiivas katuse üsna jämedad puidust kandetalad. Need sarikad ei vajanud kavandatud väljavahetamist. Veelgi enam, arhitekti soovitusel jäeti neist paljud kasutusse ja neid on nüüd näha ka tubades.

Endise kasarmu esimesel korrusel asuvad ülikooli väiksemad auditooriumid (24 üliõpilasele), suur raamatukogu ja kohvik. Teine korrus ehitati

arvestusega, et sinna saaks teha suuremad auditooriumid. Kui esimesel korrusel on koridor keset maja, siis teisel korrusel nihutati see ühe välisseina poole. Ruumide valgumaks muutmiseks on vaheseinad kas klaasist või on koridoriuste kõrval kitsad ja kõrged aknad. Õppejõudude kabinetide tarbeks ehitati välja katuseakendega kolmas, nn töötajate korrus. Et sinna kõrgust juurde saada, lasti alumiste korruste laed veidi allapoole.

Kõnealuse maja korrastamisega seoses ei luba Marek Kaleta rääkida mingist euroremondist. Tegu on ikkagi märksa kvaliteetsema töö ja materjalidega ning ajalooõngu säilitava remondiga. Kasutatud kallid materjalid viitavad isegi suursuguse tagaajamisele.

Maja naabruses asuv spordiplats ootab veel korrastamist, kuigi see pole praegu sportijaist tühi. Punaväelaste hävitatud ausammas (looja kujur Adamson), mis meenutas 1924. aasta 1. detsembril ülestõusu käigus kasarmute ründamisel hukkunud sõjakooli kadette, tahetakse taastada ja uuesti paigaldada. Tondil Eesti iseseisvumise algaastail asunud sõjakooli ajalugu ja selle seotust meie riigi iseseisvusega meenutatakse ülikoolis sisustatud ajalootoas.

JUDOKESKUSES OLLAKSE HARJUTAMISEKS VALMIS

Tondi linnaku teine restaureeritud hooneosa asub Audentese maja ristitiivas ja sellele sai 50 aastaks hoonestusõiguse üheaegselt ülikooliga MTÜ Aitado Klubi. Seal on sportlaste kasutuses enam kui 1200 m². Meie tuntud judotreener, klubi Aitado juhatusel esimehe Jaan Lutsari algatusel ehitatud spordimajas alustatakse treeninguid selle aasta septembris. Seejuures pole tegu mingi uue spordiasutusega, sest Aitado tegutseb juba 1972. aastast.

Uues judokeskuses mahub idamaist võistluskunsti õppima ja harrastama kuni 400 inimest. Klubi tulevikuplaanidest rääkides ütles Jaan Lutsar, et restaureerimise käigus arvestasid nad võimalust ehitada katusekorrusele ka mõned lisaruumid, kuhu sisustatakse hostel. Seal kavatakse pakkuda odavat ööbimisvõimalust ka väljastpoolt Tallinna tulnud sportlastele.

Judokeskuse jaoks arvestati kuluvat 15 mln krooni, sellest kolmandik saadi Tallinna linnalt. Kasarmu see tiib rekonstrueeriti kahes osas, esmalt tehti korda siseruumid, nüüd on järg välisfassaadide käes.

13. TARTU EHITUSMESS 13-th Tartu Building Fair
TÖÖRIIST 2007 4-th Tartu Tool Fair



Tartu Näitused messikeskuses

18.-20. oktoober 2007

Informatsioon:

AS Tartu Näitused, Kreutzwaldi 60, Tartu
tel. 7421 662, karin@tartunaitused.ee

www.tartunaitused.ee

VEETORNID JA AHVATLEVAD MILJONIVAATED

HARRI TREIAL

KÕRGELAMUID KIIDETAKSE seal avaneva kauni vaate pärast. Tavatseltakse rääkida miljonivaatest, ja ega öeldu ka vale ole. Kes ei tahaks oma koduaknast näha kaunist loodust, merd, laevu, kauneid linnavaateid või linnatänavail sagimist.

Kõrghoonet ehitama hakata pole aga niisama lihtne. Ehitamise alustamiseks ei piisa enam ideest ega rahast. Üha raskem on sobivat asukohta leida ja kui see lõpuks leitud, võidakse kõrghoone ehitamine seal ära keelata. Ehitussoovi täitumiseks on hakatud otsima uusi teid. Pilk on jäänud peatumata veetornidele. Neid on alles aegadest, kui meil polnud veel võimsate pumpadega tsentraalset veevarustust. Mida kõrgem torn, seda suurem oli veesurve ja pikem torustik. Madalate majadega linnaosades kõrguvad veetornid on enamasti mahajäetud. Mõni neist on omal ajal ka õhku lastud, näiteks veetorn Tallinnas sadama lähedal, mille tippu interrindlased laulva revolutsiooni ajal punalipu viisid. Selle torni õhkulaskmist jälgis ka president Lennart Meri.

Mitmed möödajate tunnistajaks olnud veetornid, näiteks Tallinnas Kopli ja Tõnismäel asuvad, on ka riikliku muinsuskaitse all. Kuid on ka selliseid, millel ei ole ajaloolist ega ehituslikku väärtust, kuid on oma kõrgusega tähelepanu köitnud. Veetornid pidid kandma suurt raskust ja seepärast ehitati need väga tugeva konstruktsiooniga. Kuigi hooldamata jäetud ja ajahambast puretud, on tornid suutnud uhkelt vastu pidada ja sinna ajakohaste eluasemete tegemine ei nõua erilist ümber- ega lisaehitust. Tulemuseks oleks aga miljonivaatega korterid.

BEKKERI VEETORN ON KOPLI KÕRGHOONE

Tallinnas Kopli poolsaare lõpus asuv Bekkeri laevatehas ehitati 1912. aastal nii enda kui ka ümbruskonna veega varustamiseks kaheksanurkse põhiplaani 42 m kõrguse veetorni. Selle tippu kaks korrust moodustavad 10 m kõrguse ruumi, kus ligikaudu 200 m³

vee hoidmiseks on kaks mahutit. Kasutatult seisev torn on muinsuskaitse all ja selle eest hoolitsemiseks on hakatud otsima uut omanikku.

Sajandivanune veetorn on ehitatud kaheksale monoliitbetoonist postile (ristlõikega maapinnal 60x170/135 ja



KOPLI POOLSAARE LÕPUS ASUV BEKKERI VEETORN OOTAB UUT OMANIKKU

Foto: Harri Treial

esimesest korrusest alates 54x130/54 cm), mis toetuvad plaatvundamendile. Jäikuse suurendamiseks on postid omavahel seotud nii keldri kui ka nelja vahekoruse raudbetoonist põrandaplaatidega. Ülemisel korrusel asuvad mahutid toetuvad postide otstele. Nii moodustub postide siseossa 4,50–4,65 m läbimõõduga 29 m kõrgune toru. Selle sees keerleb raudbetoonist valatud trepp, millel olid tugevad käetoed. Täna naseks on metallikogujad need varastanud. Toru on aga nagu loodud lifti jaoks. Tugipostide vahed on täis laotud punaste tellistega, mis toetuvad igal korrusel seinast väljaulatavale raudbetoonist vahelaepalaadi 8 cm servale.

Veemahuti katusel on väike tornike, mille kaheksa akent avanevad kõikide ilmakaarte poole. Katusetorni ümber saab kauni ümbruse uuendamiseks ka liikuda, selleks on seal ohutuspiire.

Igal aastal teeb niiskus torni kullal muidugi oma tööd. Ehitist (seinu, poste, vahelagesid) on aegade jooksul ka remonditud. Kuna torni postidevahelised kiviseinad on jäetud krohvimata, on niiskus tekitanud sarrusele korrosioonikahjustusi.

Hiljem kaeti raudbetoonist konstruktsioonid siiski raabitsvõrguga ja krohviti. Nüüd on taas aeg kõik üle vaadata ja korrastada. See töö pole muidugi odav. Taastamise teevad kalliks muinsuskaitse- lised ettekirjutused ja eritehnika kasutamise vajadus. Õnneks on nüüd olemas mitmesuguseid roostevastaseid segusid ja muid materjale, mis aitavad kaitsa ehitist välisniiskuse eest, pikendades selle iga.

Bekkeri veetorni puhul rõhutatakse selle arhitektuurse ilme utilitaarset lahendust.

Kuulus ju veetorn naabrusesse kiiresti kerkinud laevatehase hoonete hulka ja samas kasutati selle ehitamisel 20. sajandi alguse tööstuslikku ehitusmaterjali – raudbetooni. Seega on tegu unikaalse ehitusega, seda nii insenerimõtte kui ka uudse ehitusmaterjali julge kasutamise poolest. Kõik see lisab tornile peale Kopli tööstusmaastiku miljööväär- tuse kindlasti ka arhitektuurialoolist väärtust.

MILLEKS TORN SOBIKS

Bekkeri veetorni müümisega tegelev ERI Kinnisvara äripindade maakler Tiina-Piret Peegel ütles, et torni kasutusvõimalusi on juurde tulnud. Nimelt

ei ole Bekkeri veetorni puhul ilmselt õige pea enam tegu vallasvaraga. Kinnitamisest ootava detailplaneeringu kohaselt hakkab olema tegu 50% äri- ja sama suure elamumaaga. Seega võib veetorni rekonstrueerida kas bürooks, äripinnaks või ka korteri(te)ks. Tubade tarbeks saaks 10 m kõrguse veemahutite korruse jagada vahelagedega kolmeks. Iga korteri keskel oleks atrium, milles liiguks lift. Kuna korterikorruste seinad pole kandvad, siis saab nendesse raskuseta aknad teha. Nii tekiks kolmele korrusele kokku üle 400 m² kasulikku pinda.

Veetorn on veel müümata, ootab alles uut omanikku. Spetsialistide hinnangul ei saagi taolisele objektile kiiresti ostjat leida. Peab ju kõigepealt olema ahvatlev idee, mis küsitava hinna üle kaaluks. Tiina-Piret Peegel rääkis, et omamoodi põneval objektile pole tõsimeelsetest uudistajatest puudust olnud. Torn veidi lagununud keerdtrepist on ülemisel korrusel ja katuseplatvormil käinud ka mitu välismaalasest ostuhuvilist. Need on olnud Inglismaalt, Taanist ja Iirimaa. Välismaalastega vesteldes selgus, et otsitakse investeerimisvõimlust.

TAASELUSTAMIST OOTAVAD TORNID

Tallinnas on veel kaks veetorni, mis ootavad aktiivsesse ellu tagasitoomist. Paraku ei kulge ettevõtmine nii kiiresti, kui asjaosalised sooviksid. Põhjusi on mitu, mõnel juhul on need üsna proosalised.

Veetornidest tundub kõige majesteetlikum 1882. aastal inseneride Esseni ja Hoveni projekti järgi Tõnismäele ehitatud paekivist veetorn Toompea ja Kaarli puistee ümbruse veega varustamiseks. Tegemine on Tallinna 19. sajandi ühe silmapaistvama historistliku ehitisega. 13,7-meetrise läbimõõduga veetorn on 33,8 m kõrge ja selles olev paak mahutab 400 m³ vett.

Kui selle veetorni vastu huvi ilmub, selgus huvitav tõsiasi. Nimelt ei osanud Tallinna Linnavalitsuse ametnikud kohe öelda, kellele Tõnismäe veetorn kuulub. AS Tallinna Vesi (kuna nagine veetorni omanik) õigusbüroo juht Kristiina Kaarna selgitas, et kui 1997. aastal anti Tõnismägi 12 asuv

maa Harju maavanema korraldusega linnale ja kuna veetornialusele maa pole AS Tallinna Vesi kasuks hoonestusõigust seatud, siis kuulub veetorn maa omanikule, seega Tallinna linnale. Linna maaameti juhataja Alo Brandt teatas, et hoonestusõiguse lepingut pole neil ühegi firmaga sõlmi-

kinnistu valitsejaks. Muinsuskaitsejate arvamuse kohaselt sobiks see kesklinna valitsusele või (juhul kui kesklinna valitsus mingil põhjusel ei soovi või ei saa torni valitsejaks hakata) ka Tallinna kommunaalametile.

Muinsuskaitsejate arvates võiks Tõnismäe veetorn saada tulevikus mingi avaliku funktsiooni, et inimesed saaksid seda ka seestpoolt uudistada ning kõrgelt pealinnale pilku heita. Muinsuskaitseõuded seavad torni tulevasele kasutusele muidugi omad piirangud. Samas rõhutas Oliver Orro, et torn võiks jääda ikkagi linnale, et seda siis vajaduse korral pikaks ajaks näiteks välja rentida. Ka eravaldusse müük, kui see peaks kunagi päevakorda kerkima, ei tähendaks katastroofi, sest muinsuskaitseeaduse kaitseb torni igal juhul, olenevata omandivormist.

Üks sedalaadi ja praegu kasutuna seisev torn on Eerika tänaval, tsariajast pärit endise sõjatehase Arsenal vahetus naabruses. Praegu seal asuv äriühing E-Arsenal tellis Kopli ja Tööstuse tänava vahele jääva ala osalise (7,5 ha) detailplaneeringu. Sellel alal paiknevatid tehasehooneid saaks restaureerimisega ahvatlevateks elamuteks muuta. Praegu on kõnealusel territooriumil nõukogudeaegne suur tööstuslik sagimine peaaegu lõppenud, kuid tegutsemine siiski jätkub.

Tänavu märtsis kehtestas Tallinna linnavalikogu Eerika 4 ja lähiümbruse detailplaneeringu. Selle järgi saaks sinna lisaks restaureeritavatele tööstushoonetele ehitada ka mitu kuni 5-korruselist uut elumaja.

Kõnealusel planeeringualas asub ka ligi sajandivanune veetorn. Detailplaneeringu koostanud büroo Tallone projekti juht Ilo Tomberg näeb seda torni 7-korruselise elumajana ja seejuures mitte tavalise tornelamuna. See võiks olla näiteks elupõliste merkarude kodu (kaptenite maja). Olgu siis tegu eluaeg merd sõitnud kapteni, tüürimehe või ükskõik millise erialaga meremehega, kes on elu lõpuni merega abielus. Seal saaks ta sättida end koos sõpradega akna alla istuma,



VEETORNIDEST TUNDUB KÕIGE MAJESTEETLIKUM 1882. AASTAL TÕNISMÄELE EHITATUD PAEKIVIST VEETORN

Foto: Harri Treial

tud. Kelle omandisse veetorn kanda, sellega tegeldaksegi. Vastuse andmine võtvat aega, sest võimalusi on mitu.

Linna kultuuriväärtuste ameti muinsuskaitseosakonna peaspetsialist Oliver Orro nimetab Tõnismäe veetorni ilmekaks tööstusmälestiseks, mis on Tallinna kommunaalmajanduse ajaloo seisukohalt oluline objekt, toimides seejuures linnas ka silmapaistva määrgina. Seegi torn on tunnistanud arhitektuurimälestiseks. Tore, et ümar ehitus on praegugi tehniliselt üsna heas seisundis ja arhitektuuriajalooliselt väga hästi säilinud. Paraku puudub sellel kasutusfunktsioon.

Oliver Orro selgitas, et hiljuti pöördus linna maa-amet nende poole küsimusega, milline linna institutsioon võiks saada edaspidi Tõnismägi 12

võtta binokkel ja jälgida Tallinna reidil ning sadamas toimuvat. Aken oleks nagu kordumatu meremaal, sest tänapäeva tihe laevaliiklus loob sinna liikuva pildigalerii.

Millal aga nii kaugemale jõutakse, seda ei oska keegi öelda. Detailplaneeringu järgi ei kuulu see veetorn nimetatud töö tellinud E-Arsenalile, vaid kaitseministeeriumil. See pärast saigi torni edasise käekäigu kohta riigiasutusest infot päritud.

Kaitseministeeriumi avalike suhete nõunik Aet Kukk vastas, et ministeerium on juba kaks aastat üritanud veetorni juurde maad kinnistada. Kahjuks on asi jäänud linna tasandile, kes on seda taotlust täielikult ignoreerinud. Nii kaua kui torn on valasvara, ei saa sellega mitte midagi ette võtta. Edasine tegevus sõltub sellest, kui suur maatükk torni juurde saadakse. Praeguseks kehtestatud detailplaneeringu on kaitseministeerium aktsepteerinud ning kooskõlastanud.



EERIKA TÄNAVA VEETORNIST VÕIKS TULEVIKUS SAADA 7-KORRUSELISE ELUMAJA. TÄNU KAUNILE MEREVAATELE SOBIKS TORN HÄSTI NÄITEKS ELUPÕLISE MEREKARUDE KODUKS. Foto: Harri Treial

PILKUPÜÜDVAID TÜHJE KÕRGEHITISI ON MUJALGI

Juba mitu aastat on räägitud ja kirjutatud meie suvepealinnas asuvate veetornide uuesti kasutusse võtmi-

sest või kurvemal juhul nende lammutamisest, et uusehitistele ruumi teha. Pärnu linnaarhitekt Karri Tiigisoon selgitas, et detailplaneeringu järgi lubatakse Suur-Sepa tänaval asuvale veetornile juurde- ja ümberehitust. See tähendab, et osaliselt võib veetorni lammutada. Arendaja soovib aga sellest täielikult vabaneeda. Projekt on muinsuskaitseametis kooskõlastamisel, sest alates eelmisest aastast jääb see krunt muinsuskaitseala kaitsevööndisse. Lubatava 5-korruselise hoone maht pole ka veel kindel, sest detailplaneering näeb ette 4 korrust ja 16 m kõrgust juurdeehitatavat osa. 29,5-meetrisesse torni mahub ära 5 korrust. Karri Tiigisoon ei ole parandustega projekt veel kooskõlastanud, sest see pole detailplaneeringuga päris kooskõlas.

Saaremaal Kihelkonna vallas Oju külas seisab aga kasutult paekivist majakas, mis on oma kunagise töö lõpetanud. 5–6-korruseline torn on müügis.

Ka kõrgeid korstnaid tahetakse uuesti kasutusse võtta. Eks ahvatleb eelkõige panoraamvaade. Tallinna sadama naabruses asuva kunagise elektrijaama 102 m kõrgune korsten on üks neist, millesse saaks elektrijaama kultuurikatlaks rekonstrueerijate nägemusel kas või hotelli teha.



Rävala pst. 8, 10143 Tallinn
Tel 660 4555

Avatud E-R 9-18

ehituskeskus@ehituskeskus.ee
www.ehituskeskus.ee

- Alaline ehitusnäitus
- Koolitusseminarid
- Ehitusalane kirjandus

INFO KVALITEETSEST EHITAMISEST

Ehituskeskuse seminarid septembris ja oktoobris 2007

- 13.09.2007 Hoone sisekliima ja ventilatsioon
- 20.09.2007 Siseviimistlus, sisustus, valgustus
- 11.10.2007 Hoonete energiasääst
- 18.10.2007 Väikemajade päev
- 25.10.2007 Puidupäev

Seminarid toimuvad Ehituskeskuses Rävala pst 8 (2. korrus), Tallinn

Keskkonnakultuurist looduskesks

Kaledoniidide mägitheel Eestile mõeldes

REIN EINASTO, TTK professor

ŠOTI KLASSIKUST MÖTTETARK *T. Carlyle* on öelnud: "Kogemus võtab kole kõrget tasu, kuid õpetab nagu ei keegi muu." See ütlemine meenus korduvalt tänavu Kaledoniidide mägitheel turismibussist kauneid maastikke imetledes ja sünnimaa turismi tulevikule mõeldes. Kuidas tajume *J. Eilarti* algatatud ja ellu viidud Tallinna deklaratsiooni tulevikku suunatud sisu **looduse ja kultuuri ühtsusest nii maastikel kui mõtetes**. Kuidas üldse mõista loodus- ja kultuurimaastikke? Võrdlusi sisaldavaid küsimusi tuleb üha juurde.

Põld kui monokooslusega loodus on kahtlemata kultuurimaastik. Aga Iiri ja Šotimaa paljastel mägedel mühasid sajandeid tagasi põlismetsad, mis laevahitaja käe läbi kaubaks muudeti. Kas need, juba sajandeid looduslike karjamaadena kasutatavad nõlvad on loodus- või kultuurimaastikud? Inimese juuresolekuta tajume neid pigem ürglooduse osana, kust **otsime vaikust ja rahu**. Ja seda pakuvad mägi- maastikud linnaelust väsinud inimesele praegu veel küllaga. Kui kauaks? **Põhjala loodus** on karmides oludes isereguleeruva süsteemi

väga kergesti haavatav ja raskesti paranev. Massiline korraldamata turism võib kaljumaastikul elu niisama tappa kui lageraie metsa. Siinne kooslus taastub ehk sajandite möödudes või ei taastu mitte kunagi, nagu juhtus vihmametsadega raiejärgsel savannistumisel. Mida küll mõtlevad erametsaomanikud ja õigusteta riigiametnikud meie kaunite maastike püsiväärtuslikes metsades lageraie lubades? (Eesti Päevaleht, 4. august 2007.) Haritud rahvana peaksime suutma kiiresti ületsiviliseerivas maailmas omal maal kapitalismi tingimustes, üleminekul liberaalselt **ökosotsiaalsele** turuma-



IIRIMAA KAUNEID VAATEID NÄEB BUSSIAKNAST ÜHA HARVEMINI TEEÄARTE KIIRE VÕSASTUMISE TÕTTU

Autori fotod

MOHERI OOKAANIAÄRSETE KÕRGETE (KUNI 200 M) PÜSTKALJUDE MASSILINE KÜLASTAMINE ON OSAVALT OHJATUD MÄEJALAMI SISSE PEIDETUD TEENINDUSASUTUSTE NING KOHALIKUST LOODUSKIVIST VALMISTATUD TREPPIDE JA OHUTUST TAGAVATE MÜÜRIDEGA



NORRA KAUNIS LOODUS ON POESIALE NII SOODUS.

kkonnas

jandusele, olla säästlikud ja jätkusuutlikud.

Millal me Pakri neemel, Türi salus, Ontikal ja mujal nii kaugemale jõuame, et sinna konarlike paeplaatidega ohumüürid, allakäigutrepid ja vaateplatvormid rajame ning Keila joal, Tallinnas Suhkrumäel, mitmetes mõisaparkides targalt, vaid üksikuid oksi ja latvu kärpides vaated avame? Et loodus ja kultuur kokkukõlla jääksid. Kindlasti väheneb looduskeskkond elukeskkonna arvel ning ellujäämise nimel peame **üha rohkem investeerima kultuurikeskkonna looduslähedusse**. Miks Tallinna südalinnas nii palju puid ära kuivab? Mida näitavad keskkonnauuringud? Tundub, et ühekülgse kinnisvaraarenduse mõjul kauges



VÄRVIKÜLLUS ON PÕHJALA SUVISE MAASTIKU ÜKS KÜTKESTAVAMAID ERIPÄRASID

neme kiiresti rohelisest kultuuripealinnast. Ja rahva asemel teenib raha valitsus. Teistes maades reisides tunned, et see Eesti eripära hakkab üha rohkem häirima. Seda tüüpi keskkonnareostust oleme endale vähe teadvustanud, hädavajalikest muutustest rääkimata.

Millal hakkame loodus- ja kultuurikaitset käsitlema ühtse

tervikliku süsteemina, eriti pärandkultuurilisi maastike ühisjõududega hooldades? Nagu äsja Mark Soosaare algatusel Pärnu saadikurühmaga Koongal käies Pikavere kiviaedu ja vana, ülemöödunud sajandist pärit palvemaja uudistades valusalt tõdesime. Muinsuskaitse kunstlikku eraldatust kultuuri- ja looduskaitsest on kodanikuühiskonna edenedes üha raskem mõista. Seadusandluses on kiireloomulised muutused hädavajalikud.

Fjordide maal

Igal pool mäed, lumelaike neil näed. Maa ja meri lõimuvad, kaljud aasaga põimuvad.

Laiguti lund, vooluvett palju, järsud nõlvad ja kaljud, taevasse tõusevad harjad. Äkki, näe – mustikamarjad.

Lofootidel

Salapärane hommikuvalgus, uue päeva hääletu algus. Vaikust katkestav kajaka kisa nii rahustav, vali ja visa. Mahe tuul ja pilvede ränd. Siin mägede maal kaob äng.

Tarbimisühiskond reostav, teiste arvel end teostav, üle terve ilma rullub see hinge ahistav hullus.

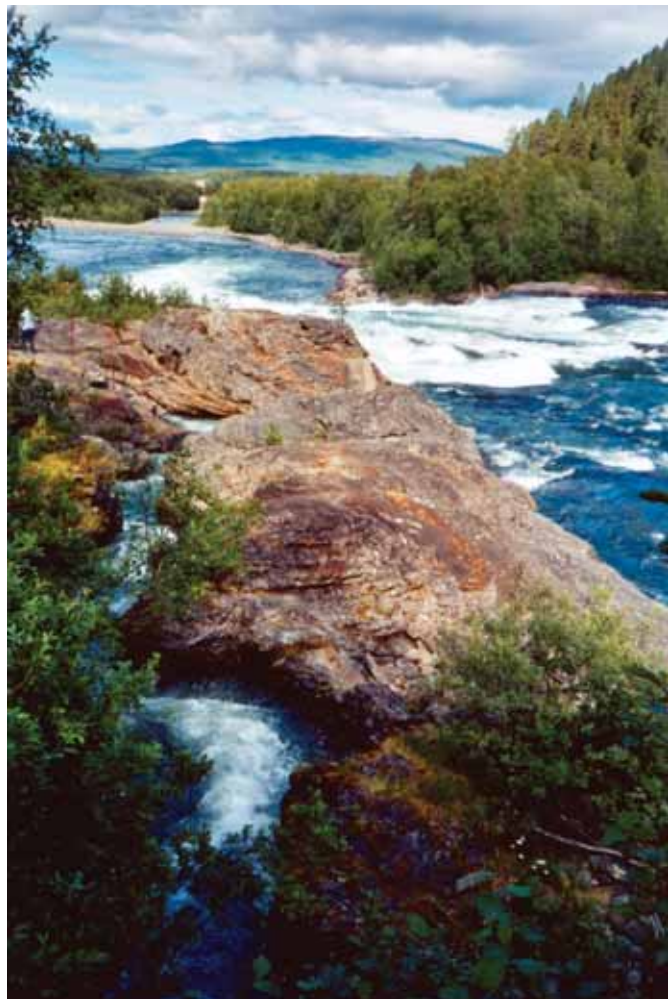
Ilma teedeta siia jõuda, viikingilaevaga sõuda, jäädagi viikingiaega, seniks kui antakse aega...

Narviki lähedal

Mägijõe kutsuv kohin küsib sult, kas üldse tohib muuta ilma ja elu kulgu, või mõelda, mis tuleb, see tulgu. Las jääda alles see rahu, mis linnakultuuri ei mahu.

Kodus närib kahtlus

Kas riimitud read teevad ka head? Või sõnade selline seostus on samuti vaimne reostus?



KOSKEDE RAHUSTAVAS KOHINAS VÕIB LINNAKULTUURI PEALETUNGI OHTU TERAVAMALT TUNNETADA.

Täna Olev ja Andrus Rähnilt piltide digitötluse eest ja keeleteimetajat riimide luule poole aitamisel!



AUTORENT

www.rentacar-estonia.eu

Tel 5625 0951

Meeldejääv

*A*kord



KOLM HIIGELSUURT TÖÖSTUSMESSI DÜSSELDORFIS

Mai lõpus tutvustasid Düsseldorfis Messid Vilniuses toimunud pressikonverentsil kolme suurt plasti- ja kummi-, pakendi- ja trükitehasele pühendatavat messi.

NEIST ESIMENE ON 24.–31. oktoobriini toimuv maailma suurim plasti- ja kummitööstusmess K 2007. Sellel iga kolme aasta tagant korraldataval üritusel saab näha kõike plasti- ja kummitööstusega seonduvat – toormaterjalidest tööriistadeni. Peateemasid on neli: masinad ja seadmed, toormaterjal ja abiained, pooltooted ja tehnilised osad ning teenused.

Messil on 17 halli. Osalema oodatakse üle 2900 eksponeendi, näitusepinda on umbes 168 000 m². Kaks kolmandikku näitusepinnast, 115 000 m², on masina- ja seadmetarnijate, 36 000 m² toormetarnijate ning 13 000 m² pooltoote- ja tehniliste osade valmistajate käsutuses. Korraldajate sõnul on messi ülesehitus lihtne ja vaatamata selle suurusele on külalistel kerge leida just neile huvi pakkuvaid ekspositsioone. Eelmist, 2004. aastal toimunud messi külastas 231 000 inimest.

Eksponentidest on 60% väljastpoolt Saksamaad, kõige rohkem Itaaliast. Itaalia firmade näitusepind on 30 000 m², järgnevad Šveits (8 600 m²), Austria (6 500 m²) Taiwan (5 300 m²), Prantsusmaa, Suurbritannia ja USA (kõigil kolmel üle 4 000 m²).

Ühepäevapilet maksab 55 eurot, kolmepäevapilet 120 eurot. Piletid tasub osta Internetist, sest siis saab need odavamalt (vastavalt 49 ja 108 eurot). Piletid kehtivad ka Düsseldorfis ja selle lähiümbruse ühissõidukites.

Lisateavet messi kohta leidub Internetis: www.k-online.de.

MAAILMA SUURIM PAKENDITÖÖSTUSMESS Interpack peetakse Düsseldorfis 24.–30. aprillini 2008. Esitletakse pakendeid ning pakkematerjale ja -masinaid, mida kasutatakse toiduaine-, ravimi- ja kosmeetikatööstuses jt tööstusharudes. EkspONENTI-

de käsutuses on 19 messihalli. Näha saab kõike, mis pakenditega seotud, tootmisest pakendite kujundamiseni. Ennast saab kurssi viia pakenditööstuse suundumuste ning uuenduslike



Foto: Messe Düsseldorf GmbH

toodete ja lahendustega. Uutest materjalidest esitletakse muuhulgas ka bioplaste. Sel aastal pööratakse suurt tähelepanu pakkematerjalidele ja materjalide tootmistehnoloogiale ning innovatsioonile.

2005. aasta messil osales 2654 ekspONENTI, kelle käsutuses oli 163 405 m² näitusepinda. Külalisi oli 108 riigist 180 000, 55% neist väliskülalised. Interpack toimub iga kolme aasta tagant.

Ühepäevapilet maksab 55 eurot, kolmepäevapilet 120 eurot, Internetis ostes 39 ja 89 eurot. Lisateave: www.interpack.de

KA JÄRGMISEL AASTAL kaks nädalat (29. maist 11. juunini) kestev trükimeediamess Drupa 2008 on oma valdkonnas maailma suurim.

Mess toimub iga nelja aasta tagant, 2008. aastal korraldatav on 50-aastase ajaloo suurim. Messihalle on 19 ja ekspositsioonipinda 170 000 m² (sama suurele alale mahuks 40 jalgpalliväljakut). Oma osalemissoovist on teada andnud 1800 ekspONENTI. Drupal on kohal kõik trüki- ja meediatööstuse liidrid, kuid ka väikesed innovatiivsed ettevõtted. Näha saab kõike trükitehasele puutuvat – trükimaterjalidest ja masinatest lõpptöödeldud toodeteni.

Tänu digitaallahendusi pakkuvate firmade suurele osalemishuvile on Drupast osavõtjate arv hüppeliselt suurenenud. Digitaallahenduste pakkujate käsutuses on neli messihalli. Innovatsioon trükitehases on teema, millele korraldajad panevad suurt rõhku. Ühte messihalli nimetataksegi innovatsioonipargiks, seal korraldatakse erinäitus **dip**. Innovatsioonipargis esitletakse uuenduslikke tooteid ja lahendusi, millest paljud on trükitehasele homme päev. Esimest korda oli Drupal innovatsioonipark 2004. aastal, siis oli ekspONENTIDE käsutuses 800 m² näitusepinda. Seekord saavad külalastajad tutvuda innovaatilisi tooteid

pakkuvate firmade väljapanekutega 33 000 m² suurusel näitusealal.

2004. aastal osales Drupal 1865 ettevõtet 52 riigist, 715 ekspONENTI oli Saksamaalt. Messipinda oli 161 000 m². Külalastajaid käis 394 000, neist 55% olid väliskülalised.

Ühepäevapilet maksab 55 eurot, neljapäevapilet 180 eurot, Internetis ostes vastavalt 37 eurot ja 130 eurot.

Lisateave: www.drupa.com

Messireise (sõidu- ja messipiletite soetamist ning ööbimist) aitab korraldada Eesti reisibüroo Karol (www.karol.ee)

A.M.

POLLUTEC HORIZONS

PRANTSUSMAA SUURIM keskkonnamessi Pollutec Horizons peetakse sel aastal 27.–30. novembrini Pariisis.

Osalema oodatakse umbes 1500 eksponenti, messikülastajaid tuleb korraldajate hinnangul tõenäoliselt 40 000 ringis. Ekspositsioonipinda on 50 000 m². Ligi kolmandik eksponentidest on väljastpoolt Prantsusmaad. Ühisstendid on sel korral Austria, Belgia (Valloonia), Kanadal, Saksamaal (Nordrhein-Westfalen ja Baier), Ungaril, Jaapanil, Luksemburgil, Suurbritannial ja Ameerika Ühendriikidel.

*Pollutec*il on väljapanekud järgmistel teemadel: veetöötus, jäätmekäitlus, õhupuhastus, analüüsi- ja mõõteseadmed, taastuvenergeetika, CO₂-kaubandus, riskijuhtimine, säästev areng, linnaplaneerimine, transport ja logistika.

Peetakse kolm konverentsi, mille peateemad on keemia ja säästev areng, energiasäästlikud hooned ning nanotehnoloogia. Foorumitel käsitletakse energeetika ja kliimamuutustega seonduvat ning säästlikku arengut ja seadusi. Igal aastal valib *Pollutec* nn aasta riigi või piirkonna. Seekord on tähelepanu all Saksamaa Nordrhein-Westfalen, millele on pühenda-



Foto: Reed Exhibitions

tud mitu konverentsi ja seminari, kus osalejad saavad hea ülevaate selle piirkonna taastuvenergeetikast ning jäätme- ja veemajandusest.

Korraldajad peavad oluliseks uuenduslike lahenduste esitlemist, innovatsioonile on pühendatud ka mitu konverentsi. Nagu ikka, antakse messil välja mitu auhinda, nende seas ka Euroopa Keskkonnapressi (*European*

Environmental Press, EEP) auhind.

Lisateavet messi ja konverentside kohta leiadub Internetis: www.pollutec.com

Pollutec
HORIZONS

ASSISES NATIONALES DES DÉCHETS

26.–27. september, La Baule, Prantsusmaa

SEPTEMBRIS TOIMUB Prantsusmaal 9. jäätmemajanduskonverents, esimene neist oli 1991. aastal. Vaatluse all on uus jäätmete raamdirektiiv. Peetakse neli plenaaristungit ja kaheksa õpikoda. Esinejate seas on jäätmekäitlussektoris tegutsevaid otsustajaid kogu Euroopast.

Internetis: www.assises-dechets.org

ECO EXPO ASIA 2007

27.–30. oktoober, Hongkong

ECO EXPO ASIA on teist korda peetav rahvusvaheline keskkonnamess, mille korraldavad Hongkongi kaubanduskoda ja Frankfurdi Messid. Messil on kolm peateemat: *Green World* (keskkonnakaitse, keskkonnatehnoloogiad), *Green Enterprise* (tootmiseseadmed ja toormaterjalid) ja *Green Living* (keskkonnasõbralikud tooted ja teenused). Sel aastal pööra-

takse messil suurt tähelepanu siseõhu kvaliteedile (*Indoor Air Quality*) ja kehvast siseõhust põhjustatud tervisemuredele. 2006. aastal osales messil 128 eksponenti 19 riigist ning seda külastas 8000 inimest 79 riigist.

Interetis: www.ecoexpoasia.com

IFAT 2008

5.–9. mai, München

IFAT ON ÜKS MAAILMA suuremaid keskkonnamesse, mille põhiemad on jäätmekäitlus, reoveepuhastus ja settekäitlus. Järgmisel aastal on IFAT-il kaks uut teemat – rannikukaitse ja üleujutuste ohjamine. Fookuses on ka jäätmetest energia, eriti biogaasi tootmine. Suurt tähelepanu pööratak-



Foto: Messe München GmbH

se kontaktide loomisele Kes- ja Ida-Euroopa riikidega, aga ka Türgi, USA, Kanada ja Indiaga.

Iga kolme aasta tagant toimuv IFAT on arvult viieteistkümnnes. Müncheni messikeskuses on eksponentide käsutuses 13 messihalli ja 175 000 m² näitusepinda. Eelmisel, 2005. aasta messil osales 2223 eksponenti 36 riigist ning messi külastas 109 000 inimest 166 riigist. Internetis: www.ifat.de

7.–10. november, Rimini

ECOMONDO ON ITAALIA suurim keskkonnamess, mille peateemad on materjalide taaskasutus, jäätmete energiakasutus ning säästev areng (*Material & Energy Recovery & Sustainable Development*).

Sel aastal on Ecomondol põhirõhk jäätmete energiakasutusel. Jäätmete taaskasutuse teemal on mitu erinäitust. Neist **INTERTECH** on pühendatud ehitus- ja lammutusprahi taaskasutusele, ehitiste ja teede lammutamisele ning mahajäetud tööstusala-de taaskasutusse võtmisele. **METAL-TECH** on näitus, kus eksponeeritakse mustade ja värviliste metallide käitluse ja taaskasutusega seonduvat. Erinäitusel *The Rubber Tree* on tähelepanu all vanarehvide käitlus ja taaskasutus. Igal aastal visatakse Itaalias ära 400 000 tonni vanarehve, millest kasutatakse ära vaid 50% – peamiselt energiatootmiseks, teedeehituses ja spordiväljakute rajamiseks. Ülejäänud jõuab prügilaisse või jääb kuskile vedelema.

Rändnäitusel **ECOfatto** saab tutvuda 500 taaskasutatud materjalidest tehtud tootega. Seda näitust saab näha aasta jooksul mitmel pool Itaalias.

Ecomondol on ka kaks suuremat erinäitust. Taastuenergiale pühendatud **KEY ENERGY-1** on tähelepanu keskmes biomassi, eriti põllumajandusjäätmete kasutamine energiatootmiseks. Samal teemal korraldatakse ka konverents. Teine peateema on energiatõhusad hooned, millele pühendatakse **konverents Energia-revolutsioon ehituses**. Ühtlasi kor-



Foto: Rimini Fiera SpA

raldatakse eriväljapanek **KEY Build** – näitus silmapaistvatest ehitusprojektidest, milles on eesmärgiks seatud loodussäästlikkus ning on kasutatud tänapäevaseid ja tulevikumaterjale.

Teise suure erinäituse teema on **trükimeedia- ja elektroonikaromu korduskasutus (RI3 – Rigenera, Ricarica, Riusa)**. Itaalias tekib aastas 800 000 tonni tehnoloogiaseadmeromu, s.o 14

kg inimese kohta. 2008. aastaks peab riik suutma kokku koguda vähemalt 4 kg elektroonikaromu inimese kohta. Igal aastal visatakse Itaalias ära 500 000 arvutit ja 1,5 mln mobiiltelefoni. Tarbeelektronikaseadmete keskmine kasutusiga on seal 18 kuud.

Eelmisel aastal osales Ecomondol 960 firmat, messipinda oli 70 000 m² ning külalisi käis 52 600. Internetis: www.ecomondo.com

MESSIREISID	
<p>PISCINA BCN SALON INTERNATIONAL DE LA PISCINE</p> <p>Piscina Barcelona, 17.–20.10. Basseinide, saunade ja spaade mess</p>	<p>ECO Expo Asia</p> <p>Eco Expo Asia Hongkong, 27.–30.10. Keskkonnakaitse mess</p>
<p>BATIMAT SALON INTERNATIONAL DE LA CONSTRUCTION</p> <p>Batimat Pariis, 05.–10.11. Ehitusmess</p>	<p>aqua·therm INTERNATIONAL</p> <p>Aqua-Therm Praha Praha, 20.-24.11. Kütte-, kliima- ja veeseadmete mess</p>
<p>KAROL TRAVEL AGENCY</p> <p>Tel 6143086, 085, 087 Faks 6143088 info@karol.ee; www.karol.ee Narva mnt. 13, 10151 Tallinn</p>	

ÖKOLOOGIAKONGRESS

19.–20. november 2007, Poznań

NOVEMBRIS POZNAŃIS toimuv üheteistkümnnes ökoloogiakongress oma ligi 500 osavõtjaga on aastaid olnud Poola tähtsaim keskkonnasündmus. Sel aastal on peateemad Euroopa Liidu direktiivide ellurakendamine Poolas, keskkonnakaitseprojektide rahastamine ja säästlik areng. Üks päev on pühendatud Taanile – sel päeval peetaval seminaril tutvustatakse selle maa keskkonnatehnoloogiaid. Esimese päeva lõpus antakse pidulikult üle mitu keskkonnaauhinda ja autasu. Internetis: <http://www.abrys.pl/indexen.php>

A.M.

KÕIK TOIMIB.

KAKS ÜHE HOOBIGA - elektri- ja soojusenergia ühest seadmest. Caterpillar® koostootmisjaamad tagavad üheaegselt nii elektrienergia kui küttega varustamise, asulate ja tootmisüksuste vajadusteks. Professionaalne hooldemeeskond tagab seadmete pikaajalise töö.

www.wihuri.ee

info.eesti@wihuri.com

telefon: 679 9260



WIHURI AS
Väljaotsa 1
76505 Saue
Tel.: 679 9260

WIHURI 