

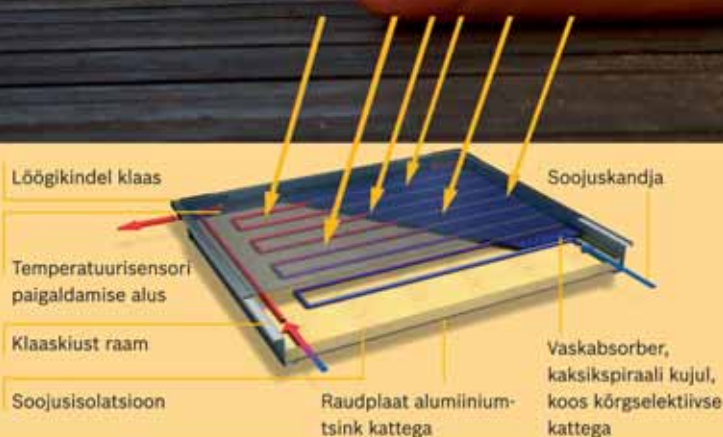
KESKKONNATEHNIKA

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

6/08

39 krooni

Päikeseenergia Junkersilt –
nauding, ökonoomsus, keskkonnasäästlikkus!



- lase päike oma majja ja kasuta selle energiat
- päike hoolitseb keskkonna eest
- päike ei esita teile arvet

Kodune soojus!

www.junkers.ee

 **JUNKERS**

Bosch Grupp



GreenForest

ROTOMOLD &
WASTE CONTAINERS

Green Forest OÜ on jäätme-
käitluskonteinerite tootja Otto
esindaja Eestis

**Küsi oma jäätmekäitlusoperaatorilt
või parimast ehituskaupade
kauplusest kvaliteetseid Otto
prügikonteinereid.**

Otto prügikonteinereid pakuvad:

***Ragn Sells,
Cleanaway,
Adelan,
Radix,
Prügivedu,
Väätsa prügila,
VSA Eesti,
Espak ehituskauplused
Pireka
Frog Plastic
Jõgeva Elamu***

*Pakume ka 35-liitrise komposteeruvaid kotte
(biolagunevad 80 päevaga) ning kaitsekotte
140- ja 240- liitrise konteinerite jaoks.*



Maaletooja: **www.greenforest.ee**, tel 682 8829

Sisukord

6/08



20



28



31



35



42

TOIMETUS

Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn

Väljaandja: OÜ Kalendrike

Tel 672 5900, ajakiri@keskkonnatehnika.ee

<http://www.keskkonnatehnika.ee>

Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast. Aastas ilmub kaheksa numbrit. Järgmine number ilmub novembris. Trükikoda: PRINTON.

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

Reklaamide kujundus: Raul Laugen

Küljendus: Mait Tooming

ehitus

- 37 Moodulmajade võidukäik. T. Talpsepp
38 Teisaldatavad kuivsegusilod säästavad materjali ja tööjõudu.
R. Vinkler

energeetika, automaatika

- 23 CO₂ mineraliseerimine põlevkivienergeetikas – alused,
võimalused ja olukord. R. Kuusik, M. Uibu, A. Trikkel
28 Jägala jõel taastatakse hüdroelektrijaama. H. Treial
31 Tulevikuvalgustid juba täna. J. Kriiska
34 Hoone energiamärgis. M. Hernits
35 Elekter päikeselt. L. Laul
42 Sprinkler- ja suitsuärastussüsteemide terviklahendused AS-ilt
Hiieko. A. Paloson

keskkond

- 7 Kümme Euroopa Keskkonnapressi keskkonnauhinna
EEP-Award 2008 nominenti.
10 Globaalsed keskkonnaprobleemid Oxfordi ümarlaua
päevakorras. R. Munter
16 Natura-hindamise algatamine: tänane praktika. K. Peterson
20 Looduskaitse tähelepanu pöördub linnaelustiku kaitsele.
M. Uustal
44 Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Liikluskeskkonna
ohtudest linnas. R. Einasto
45 Loodus kultuurikeskkonnas. Aastad ei ole vennad. R. Einasto

messid

- 46 Detsembris toimub Lyonis Prantsusmaa suurim
keskkonnamesse Pollutec 2008.



Euroopa Komisjon ühtlustas pestitsiidijääkide piirnormid taimset ja loomset päritolu toodetele

Euroopa Komisjoni, Euroopa Toiduohutusameti ja liikmesriikide koostöö tulemusena võeti märtsis vastu uus määrus (EÜ) nr 149/2008, millega muudeti ja lihtsustati pestitsiidijääke käsitlevaid eeskirju loomses toidus, söödas, puu-, köögi- ja teraviljade sees ning pinnal. Määrus hakkas kehtima 1. septembril. Pestitsiidijääkide piirnormide varasem kord oli liiga keeruline: ühtedele ja samadele põllumajandussaadustele kehtisid liikmesriikides erinevad piirnormid. Uute reeglitega ühtlustati pestitsiidijääkide piirnormid. Selliste normidega tagatakse kõigile tarbijaile toiduohutus ning teisalt muudetakse äritegevus kaupmeeste ja importijate jaoks lihtsamaks, sest enam ei pea nad kursis olema 27 liikmesriigi siseriiklike piirnormidega. Uus määrus hõlmab ligikaudu 1100 pestitsiidi, mida kas praegu või varasematel aegadel on Euroopa Liidus või kolmandates riikides põllumajanduses kasutatud.

Keskkonnatehnika

Eesti veekogude seisund

Keskkonnaministeeriumi tellitud veemajandusuuringu andmetel on Eesti veekogude suurimad saastajad põllumajandus ja reovesi ning kuni aastani 2015 ei suudeta umbes viiendikus veekogudes ka kõige suuremate pingutustega head seisundit saavutada.

Eesti veemajanduskavade ettevalmistamise käigus tehtud uuring näitas, et põllumajandustegevus, asulate puhastamata reovesi ja veekogude paisutamine ehk kalade rände takistamine on eriti halvasti mõjunud pinnaveele. Põhjaveele on aga halvasti mõjunud põlevkivi kaevandamine, seda eeskätt Ida-Virumaal.

Uuringu andmeil mõjutavad Eestis vee seisundit peale põllumajandusreostuse ja asulate reovee suuresti ka prügilatest ja jääkreostuskolletest pärit reostusained, veevõtt nii olme kui ka tööstuste vajadusteks ning kaevandamise ja kuivendamisega kaasnevad veeheid. Linnade ja asulate veemured on enamasti tingitud sellest, et

veevarustus- ja kanalisatsioonisüsteemide pole piisavalt rajatud või uuendatud. Oma osa on ka valglinnastumisel, mille tagajärjel suureneb veevõtt ja reostuskoormus nendes uutes elumupiirkondades, kus enne olid veekogud inimtegevusest mõjutamata.

Abinõud veeseisundi parandamiseks nähakse ette Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikonna veemajanduskavade eelnõudes. Need omakorda on koostatud alamvesikondade veemajanduskavade põhjal. Kavade eelnõudega saab alates tänava detsembrist tutvuda Keskkonnaministeeriumi koduleheküljel ja järgmise aasta suvest on need olemas ka kõikides maakondades. Kõikide asjahuviiliste ettepanekuid ja vastuväiteid oodatakse kuni järgmise aasta lõpuni.

Ühtekokku kuulub Eestis hindamisele 14 340 kilomeetrit vooluveekogusid. Valdav osa neist saab aastaks 2015 heasse seisundisse, ülejäänud umbes 1860 kilomeetri puhul nii häid väljavaateid pole.

Veekogude seisundi prognoosi aastaks 2015 leiab aadressilt <http://www.envir.ee/1076073> ja ülevaate olulistest veeprobleemidest aadressilt <http://www.envir.ee/1076062>

Keskkonnaministeerium

Valmis põhjalik uuring Eesti mulla saasteainetest

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse, Eesti Maaülikooli ja USA kahe ülikooli (*Savannah State University* ja *Murray State University*) teadlaste koostööna valmis põhjalik teadustöö ohtlikest ainetest Eesti muldades. Teadustöö „Püsivad kloororgaanilised ühendid ja broomit difenüületrid Eesti maa- ja linnapiirkonna mulla proovides“ kandsid ameeriklased ette rahvusvahelisel konverentsil DIOXIN 2008 Inglismaal Birminghamis selle aasta augustis. Projektis osalesid dr Bommanna Loganathan (*Murray State University*), dr Kenneth Sajwan (*Savannah State University*), dr Ott Roots (Eesti Keskkonnauuringute Instituut) ja prof Raimo Kölli (Eesti Maaülikool).

Ühekordse teaduskoostöö projekti raames uuriti Eesti eri piirkondade põhjal püsivate orgaaniliste ühendite sisaldusi ajavahemikus 1964–2006 kogutud mullaproovides. Saadud andmed aitavad kavandada muldade kasutamist ning mullaomaduste parandamist. Esialgsete tulemuste põhjal võib öelda, et uuritud püsivate orgaaniliste ühendite sisaldus Eesti mullaproovides on võrreldes teiste Euroopa piirkondadega suhteliselt madal. See lubab järeldada, et Eestis on valdavalt tegemist vähe saastunud muldadega.

Keskkonnaministeerium

Ahtme soojuselektrijaamas käivitati kaks uut 10MW katelt

AS Kohtla-Järve Soojus on küttehooaja alguseks Ahtme soojuselektrijaamas töösse rakendanud kaks uut 10MW katelt. Põlevkiviõilil ja maagaasil töötav kuumavee- ja aurukatel läksid koos paigaldusega maksma 18 miljonit krooni. Katlad on valmistatud Austrias ja Saksamaal.

AS Kohtla-Järve Soojus kasutab soojus- ja elektrienergia koostootmisjaama Ahtmes ning Ahtme-Jõhvi soojusvõrke. AS Kohtla-Järve Soojus varustab kaugküttega Jõhvi linna, Kohtla-Järve Ahtme linna-osa ja Jõhvi valla elanikke, ettevõtteid ja organisatsioone.

Keskkonnatehnika

MESSIREISID

Eco Expo Asia
Hongkong, 28.-31.10.
Keskkonnakaitse ja
jäätmekäitluse mess



Chillventa Nürnberg
Nürnberg, 15.-17.10.
Kliima- ja külmaseadmete,
soojuspumpade mess



Construtec
Madrid, 07.-11.10.
Ehitusmess



Bauma China
Shanghai, 25.-28.11.
Ehitus- ja kaevandamis-
tehnika mess





KAROL
REISIBÜROO

Tel 614 3086, 085, 087, Faks 614 3088,
info@karol.ee; www.karol.ee,
Narva mnt 13, 10151 Tallinn

4

KESKKONNATEHNIKA 6/2008

JUNKERSi kütteseadmed ja päikesekollektorid – suurepärase kooslus

Margus Uusmees

Junkersi müügi- ja turundusjuht Eestis

Ilma lumeta talved ja kevadlilled jaanuaris enam ei üllata. Globaalsest soojenemisest põhjustatud kliimamuutustest ei räägi ainult teadlased ja poliitikud, vaid üha sagedamini on see ka inimeste igapäevaste kõneluste teema.

Üks suuremaid globaalseid kliimamuutusi esile kutsuva süsinikdioksiidiheite allikaid on autod. CO₂-heidet saab tunduvalt vähendada ja energiat kokku hoida ka hoonete küttesüsteemide ajakohastamise ja energiasäästlike seadmete paigaldamisega uuehitistesse. Sellest tulenevalt kehtestatakse Euroopa Liidu liikmesriikides üha rangemaid tehnilisi standardeid mitte ainult autotööstusele, vaid ka kütte- ja automaatikaseadmete ning ehitusmaterjalide kohta.

Euroopa suurim kütteseadmete tootja **Bosch Thermotechnik** pakub võimalust liituda looduskaitseleikumise ja samal ajal säästa. Säästlik suhtumine keskkonda on olnud **Boschi** kontserni aluspõhimõte juba mitu aastakümnet – märkimisväärselt hulka raha investeeritakse tehnoloogia täiustamisse, uute keskkonnasõbralike toodete väljatöötamisse ning tootmise ajakohastamisse. Hea näide on moodsate päikesekollektorite, soojuspumpade ja uusimate kondensatsiooniküttekatelde, mis on tänavu jõudnud ka Eesti turule, tootmine. Meil juba hästi tuntud **Junkersi** (ettevõtte **Bosch Thermotechnik** struktuuriüksuse kaubamärk) **CERAPUR**-seeria katlamudelitele lisanduvad uued – **CERAPURSMART** ja **CERAPURCOMFORT**

(võimsusvahemik 14 kuni 42 kW). Suurest tootevalikust on võimalik valida kõige sobivam küttelehendus nii üksikorteris, mitmekorruselise korterelamu kui ka avaliku hoonete jaoks. Kondensatsiooniküttekattlad toimivad eriti ökonoomselt, sest kütmiseks ja tarbevee soojendamiseks kasutatakse peaaegu täielikult ära gaasi põletamisel vabanev energia. Põlemisel tekkinud heitgaasid sisalduv veeaur, mis tavaliselt lastakse korstna kaudu välja, kondenseerub erikonstruktsiooniga küttekattlas ning kondenseerumisel tekkinud soojus kasutatakse ära küttevee soojendamiseks, suurendades sel moel tunduvalt kütteseadme tõhusust. Uued kondensatsiooniküttekattlad kasutavad varasemate mudelitega võrreldes kondenseerumissoojust veelgi täielikumalt ning küttepumba voolutarbimine on väiksem.

CERAPURSMART-ja **CERAPURCOMFORT**-katelde automaatika võimaldab juhtida ka kütte- ja sooja tarbevee saamist päikesekollektorite abil. See tähendab seda, et kui paigaldada oma hoone katusele või fassaadile **Junkersi** päikesekollektorid, ei ole vaja teha lisainvesteeringuid päikeseenergiat kasutava süsteemi automaatikale. **Junkersi** patenteeritud automaatikafunktsioon **solar inside** võimaldab mitte üksnes säästa kuni 15 % gaasi, vaid optimeerida ka päikeseenergiat kasutava süsteemi toimimist – vähendada küttevee temperatuuri siis, kui päike ruume soojendab. Meie laiuskraadil on päikesekollektoreid kõige soodsam kasutada sooja tarbevee saamiseks. Olenevalt konkreetsetest ilmaoludest soojendavad vett kas päikesekollektorid või kütteseaded. Kollektorid ei kasuta üksnes päikese otse-, vaid ka hajuskiirgust, nii et sooja tarbevett saab ka pilves ilmaga. Automaatika kontrollib, kas tarbevesi on piisavalt soe ning küttekattel annab lisasoojust vaid vajaduse korral. Päikesekollektoreid kasutades saab aastas kokku hoida kuni 60 % sooja tarbevee saamiseks kuluvast energiast. Et tõhusalt ära kasutada päikeseenergiat, peab päikesekollektori pindala võimalikult täpselt vastama majapidamise soojaveevajadusele. Üks inimene kasutab päevas umbes 40 liitrit sooja vett ning selle saamiseks on vaja 1,2 m² päikesekollektori pinda. Neljalikmelise pere jaoks on tarvis ligikaudu 5 m² suurust päikesekollektorit (2–3 kollektorit **Junkersi** FKT).

Et küttesüsteem toimiks ökonoomselt ja keskkonda säästvalt, on sageli vaja murda mõlemise stereotüüpi. Nt seda, et vajaliku soojuse tagamiseks peab küttekattel töötama võimalikult kõrge temperatuuriga

Ajakohane küttekattel reguleerib põleti võimsust vastavaks soojusnõudlusele ning katla kasutegur ei vähene isegi osalise võimsusega töötamise korral. Kui kütteseaded töötab pidevalt muutumatu kõrge temperatuuriga, toodetakse ülearust soojust. Kasu ei ole ka liiga suurest päikesekollektorist. Peab arvestama ka seda, et päike soojendab olenemata sellest, kas sooja vett tarbitakse või mitte. Kui päikesekollektorite pind on liiga suur, kuumeneb päikeseenergiat kasutav süsteem üle ning automaatika lülitab selle seniks välja, kuni soojuskandja temperatuur kollektoris alaneb.

Junkersi kütteseadmete, päikesekollektorite ja neile vajaliku automaatika tootjad on aastatepikkusele kogemusele tuginedes välja töötanud soovitusel iga seadme kasutamiseks. Nende teadmiste ja kogemuste tulemus on nt **Boschi** kontserni spondeeritud Saksamaa Darmstadtis tehnikaülikooli tudengite töö "Päikesemaja", mis sai USA Energeetikaministeeriumi Washingtonis korraldatud konkursil esimese auhinna. Konkursil osalesid tehnikaülikoolide tudengid 19 riigist ning ülesandeks seati mitte üksnes projekteerida, vaid ka valmis ehitada hoone, milles kogu vajaminev energia saadaks taastuvatest energiaallikatest. Päikesemaja sai kõrgeima hinnangu mitte ainult energiatõhususe, vaid ka arhitektuuri- ja valgustuslahenduse eest.

Päikeseenergiat kasutades saab vähendada oma kulutusi ning hoolitseda ümbritseva keskkonna eest 365 päeva aastas.





Pollutec: A summit meeting for the players in global environment technology

The 23rd international exhibition of environment equipment, technologies and services will take place from 2nd to 5th December at Lyon Eurexpo. A reference show like no other in the world for environment professionals from industry and local authorities, it has constantly grown and developed to the point that it offers an overview of techniques, solutions and expertise for the prevention and treatment of pollution, the preservation of the environment and the pursuit of sustainable development.

Over its four days, Pollutec will bring together 2,750 exhibitors and over 70,000 trade visitors from 100 countries. Every technology and nearly 400 innovations will be on show in the 120,000 m² of exhibition space, which is an increase of 10% over the area of the 2006 show. 3 months before it opens, it is already clear that Pollutec 2008 will be a record event.

This year, key sectors such as water, waste, recycling, cleaning, analysis-measurement-monitoring, air, clean energy and renewables, risks and sustainable development are being joined by new themes such as photocatalysis, rainwater recovery, the fight against greenhouse gases, mobility and natural and marine environments.

The water market: more than ever a priority for Pollutec

The recovery of rainwater has become essential and also a regulatory requirement in certain European countries, independent drainage is being developed extensively in France's local communities... and then again, as always, there is the question of access to

drinking water and drainage for over 2 billion people...these are some of the key questions in the water sector, which is more than ever at the heart of the environment problems of our planet and so a prime focus for Pollutec 2008.

The water sector has grown strongly (in the region of 15% compared with 2006) and now accounts for 40,000 m² and nearly 500 stands. It is divided up into three main sub-sectors - **Treatment/Exploitation, Pumps/Taps, Pipes/Networks** - and brings together the European, Indian, Chinese and Israeli leaders.

Flow management equipment represents 55% of the Water sector at Pollutec 2008 whilst water treatment equipment accounts for 45%.

A number of areas such as the production of drinking water and the treatment and exploitation sludges are developing strongly.

Water4health®

In response to the global challenges facing water and health, Pollutec and Grand Lyon have launched an international collaborative effort involving industrialists, local public bodies and researchers that will culminate in a workshop entitled Water4Health®. This is being organized by the Fondation Bullukian and its conclusions will be presented as a set of proposals to the 5th World Water Forum next March in Istanbul.

Pollutec provides a forum for the vital global dialogue about environment problems

The international and multi-cultural dimensions of Pollutec will be even more marked in 2008.

The presence of international exhibitors such as Sweden, Germany, the Czech Republic, Austria or Italy has been strengthened.

This year Pollutec 2008 is shining the spotlight on Mexico. Like other major emerging economies, Mexico today has to face the adverse consequences of growth on its environment. However, the choice of Mexico has also been motivated by a specific political and diplomatic context. The Mexican and French Presidents, Felipe Calderón and Nicolas Sarkozy, have given fresh momentum to Franco-Mexican relations and the environment figures prominently at the heart of these. Pollutec will be a place for real work and exchanges between Mexican institutions, manufacturers and local authorities and their French counterparts.

Japan will also benefit from special attention at this show. To mark the 150th anniversary of Franco-Japanese relations, a symposium is being organized in partnership with the Japanese embassy in France and NEDO, on the one hand, and several French ministries, on the other hand, with the aim of encouraging Japanese/European co-operation in the field of innovative eco-technologies. Alongside this, there will also be an exhibition space extending over nearly 400 m² devoted to both major Japanese companies and innovative SMEs, who will be showing their current solutions.

Buy&Care: the 2nd ethical buying show for professionals.

Staged in conjunction with Pollutec from 2nd to 5th December, the second Buy&Care aims to provide private and public sector buyers with a representative range of products and services that offer a real environment and/or social benefit.

Buy&Care 2008 will host 150 exhibitors occupying 2,000m² and showing a range of products and services across a broad array of professional markets such as catering, hygiene, furnishing, cleaning, leisure and renovation to some 6,000 expected trade visitors...

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).



KÜMM ME EUROOPA KESKKONNAPRESSI KESKKONNAAUHIINNA EEP-Award 2008 NOMINENTI



EUROOPA KESKKONNAAJAKIRJU ühendav organisatsioon Euroopa Keskkonnapress (*European Environmental Press*, EEP, www.eep.org) annab igal aastal välja keskkonnauhinna *EEP-Award*. Auhind antakse välja koostöös Prantsusmaa juhtiva keskkonnamessiga *Pollutec* (www.pollutec.com) ja Euroopa Keskkonnaasjatundjate Ühenduste Liiduga (*European Federation of Associations of Environmental Professionals*, EFAEP, www.efaep.org). Praegu on EEP liikmed kaheksateistkümne Euroopa riigi juhtivad keskkonnaajakirjad, Eestit esindab Keskkonnatehnika. Nominentide seast valis žürii septembris välja kümme paremat, keda alljärgnevalt tutvustame. Võitjaid valides lähtuti uuenduslikkusest (tehnoloogia ei tohtinud olla rakendatud enne 1. jaanuari 2006) ja edumeelsusest, arvesse võeti ka käsitletud keskkonnaprobleemi tähtsust ja mõju Euroopas. Kolm esimest saavad tasuta messiboksid Lyonis detsembri alguses toimival keskkonnamessil *Pollutec*, kus tehakse teatavaks kuld-, hõbe- ja pronksauhinna saajad. Neid tutvustame pikemalt Keskkonnatehnika detsembrinumbris.

Austria firma Donau Chemie on leidnud meetodi soolhappe tootmisel eralduvate gaaside puhastamiseks. Praegu veel juhitakse soolhappe- ja kloorijälgi sisaldav heitgaas atmosfääri. Uus meetod võimaldab mõlemad ühendid kinni püüda. Heitgaasis sisalduvat vesinikku saab kasutada kütusena ning see aitab omakorda vähendada CO₂- ja NO-hei-

det ning kokku hoida fossiilkütuseid.

Belgias, Genti ülikooli mikrobioloogia ja ökoloogia laboris (*Laboratory for Microbial Ecology & Technology Ghent University, LabMET*), on välja töötatud tehnoloogia *BioPAD*.

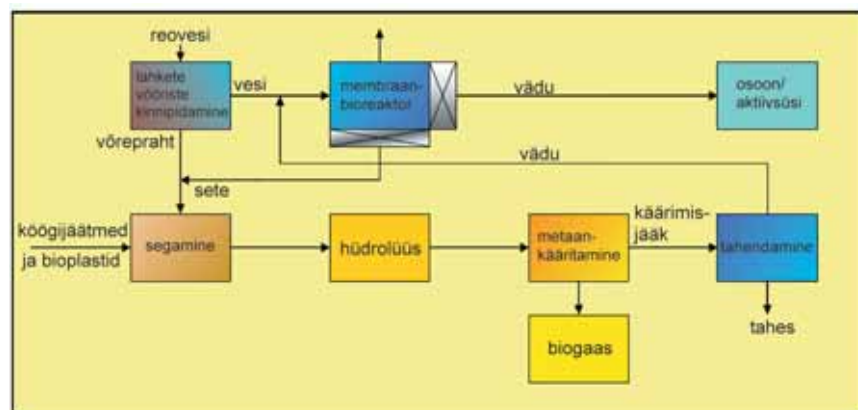
Katalüsaatorid on tavaliselt väga aktiivsed tänu neis sisalduvate haruldaste metallide (nt pallaadium) suurele eripinnale, mis eeldab, et mingi materjali pinnale kinnitunud metalliosakesed peavad olema üliväikese struktuuriga. Selletõttu on ka katalüsaatorite tootmine väga kallis ning selle käigus tekib enamasti suur kogus ohtlikke jäätmeid.

Tehnoloogia *BioPAD* põhineb lahustunud pallaadiumi mikrobioloogilisel taandamisel bakterite rakuseinale. Tulemuseks on üliväikestest pallaadiumi sisaldavatest osakestest koosnev mass, mida saab edukalt kasutada pestitsiidide, klooritud süsivesinike, PCB-de ja mikroeoainete kõrvaldamiseks veest, suitsugaasist või reostunud põhjasetest. Peale pulbrilise biokatalüsaatori on välja töötamisel ka heljuvkihtreaktorites kasutamiseks mõeldud *BioPAD*-graanulid.

Hollandi firmad Philips Lighting ja NAM (*Nederlandse Aardolie Maatschappij*) pakuvad avamere-naftaplatvormide jaoks linnusõbraliku valgus-

tuslahenduse, mis kiirgab ainult osa värvusspektrist. Ainulaadse värvusega valgus eksitab linde nende kevad- ja sügisrändel üle Põhjamere tavalise valgusega võrreldes tunduvalt vähem. Olenevalt ilmastikutingimustest (pilvisusest) avaldab puurtornivalgustus igal aastal eksitavat mõju 6–12 miljonile linnule, s.o 10–20 %-le populatsiooni. Linnud lendavad platvormide poole ning leidmata neil maandumiseks sobivat kohta, keeravad ringi, satuvad tihti puurtornide gaasileekidesse ja hukkuvad. Aastatel 1992–2002 tehtud linnuvaatlustel selgus, et rändlinde eksitab valgusspektri punane osa. Uute valgustite väljatöötamisel arvestati nii seda kui ka inimeste ohutusega platvormidel. 2007. aastal rakendati uutset valgustust ühel NAM-i Põhjameres asuval naftaplatvormil. Esialgsete uurimistulemuste põhjal võib väita, et uudne valgustussüsteem on tõhus ning aitab efektiivselt vältida lindude hukkamist. Uute valgustite kasutuselevõtt on lihtne ning ei ole ülemäära kulukas.

Hollandi firmad Pharmafilter BV ja Grontmij on haiglahäätmete ja -reovee koostõetlemiseks välja töötanud meetodi PHARMAFILTER, mis ühendab uut ja juba tuntud tehnoloogiat (vt joonist). Tahketest võõristest puhastatud haiglareovesi juhitakse membraanbio-



reaktorisse ning seejärel osoonitakse ja lastakse läbi aktiivsüsifiltri. Võrepraht ja membraanbioreaktoris tekkiv sete käideldakse koos muude köögi- ja bioplastijäätmetega; peenestatakse, segatakse, hüdrolüüsitakse ning metaankääritatakse. Käärimisel tekkivat biogaasi saab haiglas kasutada, käärimisjääk tahendatakse. Lagundatakse enam kui 90 % ravimi- ning hormonaalset süsteemi mõjutavatest jäätmetest.

Uue meetodi väljatöötamisele kulus kaks aastat. PHARMAFILTER-tehnoloogiat on 2007. aasta algusest peale katsetatud mitmes Hollandi haiglas (Delftis, Sleenis, Boxmeeris, Zwolles). Keskmisele haiglale, kus tekib ca 60 000 m³ reovett ja 200 tonni tahkeid jäätmeid aastas, läheks sellise süsteemi rajamine maksma 1,5 miljonit eurot. Seadme käituskulud (hooldus, kemikaalid, membraanide vahetamine, energia) on ca 150 000 eurot aastas.

Itaalia firma Idratech on leidnud meetodi NA.WA.BIOTECH naftatööstuses kasutatud leeliselise vee käitlemiseks. Väävläärastusest pärinevat leeliselist vett iseloomustavad kõrge KHT (50 000–1 000 000 mg/l), aluselisus (pH >12) ja redokspotentsiaal ning mitmesuguste kahjulike orgaaniliste ühendite (fenoolid, kresoolid, naftaleen, pindaktiivsed ühendid, NaOH) sisaldus. Sellist vett tavapärasel reoveepuhastis ei olnud võimalik käidelda ning ta tuli loovutada ohtlike jäätmetega tegelevatele ettevõtetele.

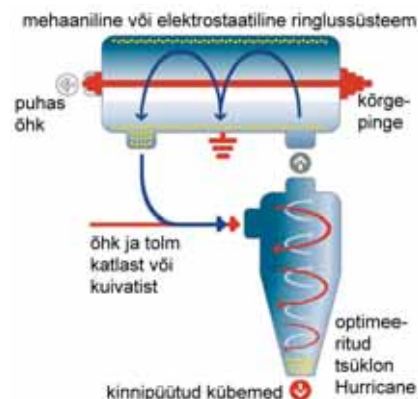
Meetodi NA.WA.BIOTECH puhul läbib vedelik keemilis-füüsikalise ning bioloogilise käitluse, viimases etapis kasutatakse spetsiaalselt aretatud mikroorganisme. Pärast käitlust võib vee juhtida tavalisse reoveepuhastisse.

Portugali firma Advanced Cyclone Systems SA koostöös Porto ülikooli inseneriteaduskonnaga töötas välja uue kombineeritud seadme peente tahkete kübemetega kõrvaldamiseks biokütuste põletamisel tekkivatest suitsugaa- sidest – elektrostaatilisest ringlustersükli (Electrostatic ReCyclone). Kinni peetakse 90–99% tahkeist kübemeist.

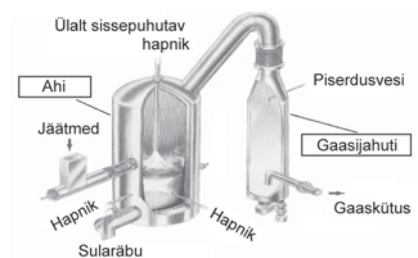
Odavam seade tahkete kübemetega eemaldamiseks gaasidest on tsüklon. Tsüklon ei suuda aga piisavalt tõhusalt kinni pidada biokütuste põletamisel tekkivat peentolmu.

Seadmes Electrostatic ReCyclone on kombineeritud kübemetega elektristaatilist püüdurit ja sama firma tsüklonit

Hurricane. Elektrostaatilisest ringlustersükli on tavalistest mehaanilis- test tsüklonitest tõhusamad ja tarbivad tunduvalt vähem energiat. Protsess põhineb asjaolul, et elektrostaatilisest väljas haaravad laenguga kübemed enda külge laenguta kübemeid ning sel moel moodustunud suuremad kübemed jäävad tsüklonis lihtsamini pidama.



Portugali asuv Instituto Politécnico de Coimbra töötas välja jäätmete gaasist- ja sulatusseadme. Kui tavaliselt koosneb selline seade kahest reaktorist, mis põhjustab suuri kulusid, siis väljatöötatud seadmes toimuvad kõik protsessid ühes reaktoris. Uudsesse reaktoris söödetakse jäätmed (olmeprügi, plasti- või autolammutusjäätmed vms) sisse keskelt, gaas väljub ülevalt ning räbu põhjast. Hapniku sissepuhumine reaktori tipust aitab tõhusalt vältida tuha sattumist jahutisse. Kiire jahutamiseks umbes 1000 °C-lt 200 kraadini hoitakse ära dioksiinide taassüntees. Reaktori põhja kogunev sularäbu võtab tunduvalt vähem ruumi kui tavaline tuhk. Reaktorit katsetati Tšehhis plasti- jäätmete käitlemiseks.



Prantsuse firma COVALTECH töötas välja süsteemi OPTIMGAZ tanklates tekkivate bensiini- ja diislikütuseaurude kondenseerimiseks. Igal aastal heidavad ainuüksi Prantsusmaa tanklad välisõhku üle 1,4 miljoni tonni lendu-



vaid orgaanilisi ühendeid, mille seas on ka tervisele üliohtlikke. OPTIMGAZ-meetodi kohaselt mahutite täitmise või tankimise ajal kinni püütud gaasid veeldatakse ning juhitakse kütusemahutitesse tagasi. Kütuseaurud kondenseeritakse väga madalal temperatuuril torusoojusvahetites.

Soome firma St1 Oy/St1 Biofuels Oy on mootorikütusena kasutatava etanooli tootmiseks toiduainetööstuse jäätmetest patenteerinud meetodi Etanolix®. Eesmärgiks seati vältida liigseid veokulusid: selle asemel, et vedada piirituse tootmiseks sobivaid biojätmeid ühte suurde tehasesse kokku, viiakse reaktorid tööstustesse (leiva-, alkoholitööstus jm). Saadav 85%-line piiritus kontseentreeritakse ühes kesktehases, kus piirituse etanoolisisaldus tõstetakse üle 99,7%. Veesisalduse vähendamiseks kasutatakse uut keskkonnasõbralikku ning väikese energiakuluga meetodit. Piiritust veetakse samade paakautodega, millega tuuakse tanklatesse kütust. Piiritusepraak kogutakse kokku ja kasutatakse loomasööda või väetisena.

Ungari firma PannonJet Ltd on edukalt katsetanud vanarehvide peenpurustamist väga tugeva survega veejoa abil. Saadakse võõrisevaba ühtlaselt peen kummipulber (kummitera suurus kuni 0,5 mm), mis on keemiliselt väga aktiivne ja mida saab ilma devulkaniseerimata täielikult revulkaniseerida. Rehvide peenestusvesi ringleb ning seda kasutatakse korduvalt. Kummi- pulbri taaskasutamine nii kummi- kui ka plastitööstuses võimaldab vähendada loodusliku ja sünteetilise kummi tootmist. Pulbrit saab nt kasutada autotööstuses termoplastdetailide valmistamisel. Kummi- pulber sobib ka teehituses kummibituumeni valmistamiseks. Taaskasutada saab ka rehvides sisalduvat terast.

A.M.

Eestis avati ainulaadne elektroonikakeskus

Augusti lõpus avati Tallinna Tehnoloogiapargis TEHNOPOL ainulaadne elektroonikaettevõtete arenduskeskus, kus alustasid tegevust ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus OÜ ja Artec Group OÜ.

ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus OÜ moodustasid 2004. aastal Tallinna Tehnikaülikool ja kaheksa elektroonikaettevõtet. Ettevõtte olulisemad projektid on seotud nn targa linna energiasäästlike lahenduste, robotite arendamise ning "labor kiibil" meditsiinilahenduste loomisega. Aastal 1998 asutatud **Artec Group OÜ** ühendab elektroonika arendustegevuse ja tootmise. Ettevõtte keskendub mobiilsete elektrooniliste seadmete loomisele. Artec Groupi tooteperekonda kuuluvad näiteks ID-kaardi põhised ühistranspordi piletite kontrolliseadmed ning ThinCan-sarja terminalarvutid.

Vast avatud **elektroonika arenduskeskus** on rekonstrueeritud 1974. aastal valminud laborihoonest. Elektroonikaettevõtetele on seal 2030 m² ajakohast erilahendustega kontori- ja tootmis-pinda.

Keskkonnatehnika

Valga saab esimese passiivmaja

Valga lasteaed Kaseke rekonstrueeritakse Euroopa Liidu regionaalarengu fondi raha abil energiasäästlikuks passiivmajaks. Projekti kogumaksumus on 22,8 mln krooni, sellest 16,8 mln saadakse EL KOIT programmi kaudu ja 6 mln investeerib Valga

linn.

Maja paikneb passiivmajale sobivalt ida-lääne suunas, kusjuures põhikülj jääb lõuna poole ja seetõttu saab kasutada päikeseenergiat. Et suvel päike ruume liiga palavaks ei kütaks, on plaanis akende kohale ehitada laudadest statsionaarsed päikesevarjud. Uue maja küttevajadus peaks võrreldes vana lasteaiaiga vähenema 15–16 korda ja aastaseks küttekulukuks peaks kujunema 15–17 MWh. Hoonesse paigaldatakse ventilatsiooniseadmed, mis annavad 90% ventileeritava õhu soojust tagasi, ning katusel päikesekollektor, mis toodab põhiosa soojust tarbeveest. Si-seviimistluses kasutatakse savikrohvi ja kaseiinvärve, põrandad tehakse puidust. Lasteaed peaks valmima 2009. aasta mais.

Keskkonnatehnika

ISOVERi energiakalkulaator

Isoveri koduleheküljel (www.isover.ee) on leida arvutusprogramm – **ISOVERi energiakalkulaator**. Selle abil saab võrrelda eri isolatsioonimaterjalide ja isolatsiooni paksuse mõju energia-kaole läbi tarindi. Andmebaasis on mitmesuguseid tüüptarindeid (katuslagi, sein, põrand), mille hulgast saab valida sobiva ja vaadata, kuidas ISOVERi põhisoojustus- ja tuuletõkketooted mõjutavad energiakadu läbi tarindi. Valida tuleb tarindi tüüp, isolatsioonimaterjalid, nende paksus ja küttekiik ning sisestada tarindi pindala. Arvuti poolt vaadates ette antavat kütteenenergia maksumust saab ise muuta. Kui klõpsata lingile "Konstruktsiooni kirjeldus", avanevad tarindi kirjeldus ning eri isolatsioonikihtide paigaldamise tööjuhised. Avada või endale salvestada saab ka valitud tarindi pdf-, dwg- või dxf-formaadis joonised.

Isover



Uued võimalused veekogude puhastamiseks

Firma *Dragflow* spetsiaalse ehitusega sukelpumba abil saab hõlpsasti puhastada ja süvendada veekogusid (tiike, biotilke, järvi) ja sadamaid ning ära pumbata neisse kogunenud setet. Need pumbad sobivad ka mahutite puhastamiseks suure viskoossusega vedelikest. Tavalise poldripumba ega kanalisatsioonipumbaga selliseid töid teha ei saa.

Dragflow-pumba teeb eriliseks selle konstruktsioon ja materjal. Kui tavaline poldripump või tühjenduspump suudab pumbata vaid vähe heljumit sisaldavat vett (vedelikku), mitte aga suure viskoossusega vedelikku koos selles sisalduvate võõristega, siis *Dragflow*-pumba imiosas on segisti, mis hoiab vedeliku (ja selles oleva sette või pulbi) pidevas liikumises ning võimaldab kogu segu efektiivselt ära pumbata. Olenevalt tüübist laseb pump läbi kuni 120 mm suurusi võõriseid ning suudab töötada kuni 120 meetri sügavusel vee all.

Sukelpumpasid *Dragflow* toodetakse nii elektrilise kui ka hüdraulilise ajamisega, võimsus on kuni 295 kW. Pumba korpus ja tööratas valmistatakse agressiivset keskkonda hästi taluvast ja kulumiskindlast legeerterasest.

Pumba suurusest ja kaalust olenevalt lastakse pump töökeskkonda kraana või hüdraulilise tõsteseadme abil, suuremate veekogude korral kasutatakse ujuplatvorme.

Dragflow tühjenduspumpasid kasutatakse kogu maailmas paljudes valdkondades:

- keemiatööstuses tihkete vedelike ümberpumpamisel;
- paberitööstuses tuha- või puukooreseguse vee pumpamisel;
- kaevandustes võõriserohke vee ja pinnasepulbi pumpamisel ning karjäärade puhastamisel;
- ehituses betoonisegude pumpamisel, muda eemaldamisel ehituskaevikutest jm;
- sadamate süvendamisel ning dokkide puhastamisel uhtliivast ja mudast;
- liivarandade loomisel liiva kohalepumpamiseks ning põhjasette eemaldamiseks veekogudest;
- biotilkide puhastamisel settest ning mitmeks muuks otstarbeks.

Dragflow-pumpade kasutusala on lai, ulatudes puhta vee ülepumpamisest kuni mudaste liivarohkete ja agressiivsete vedelike teisaldamiseni, mida ei võimalda ükski teine drenaaživeepump.

Dragflow esindaja on Heeder OÜ

Tallinn, Piri 12, tel 6032276, e-post: info@heeder.ee



GLOBALSED KESKKONNAPROBLEEMID OXFORDI ÜMARLAUA PÄEVAKORRAS

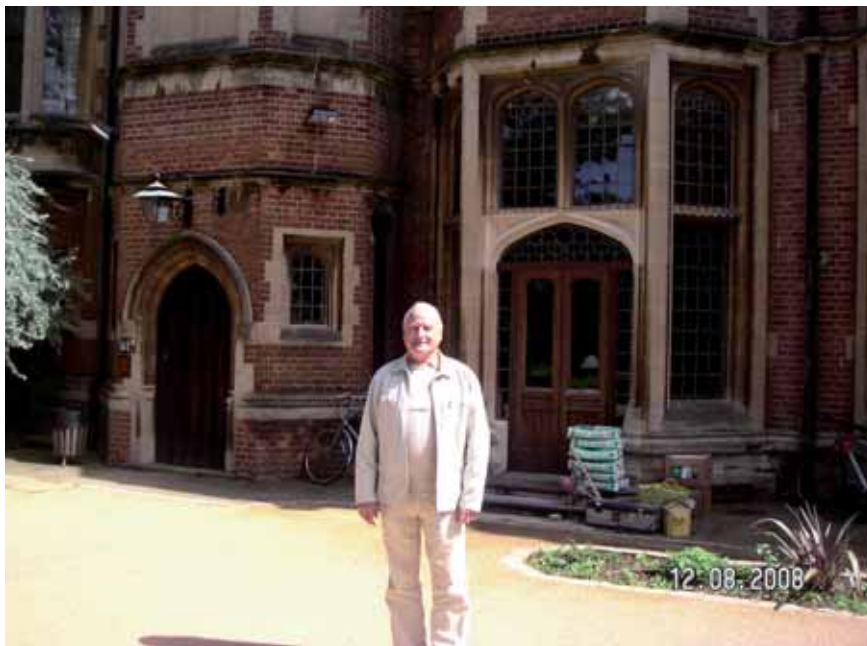
PROF REIN MUNTER

TTÜ keemiatehnika instituut

TÄNAVU MÖÖDUB kakskümmend aastat ajast, mil esimest korda tuli kokku mainekas mõttekoda – Oxfordi ümarlaud, et arutleda hariduspoliitika üle Inglismaal, USA-s ja mõnes teises riigis. Ümarlaud sai tegelikult alguse juba aasta varem – 1987. aastal toimus Oxfordi ülikooli St Petersi kolledžis piiratud osavõtjaskonnaga religiooni-teemaline mõttevahetus. Hiljem otsustati ümarlaud rahvusvaheliseks muuta. Aastal 1988 tulid juba kokku mitme riigi haridusministrid ning paljude USA osariikide kubernerid. Alates 1990ndate teisest poolest laienes Oxfordi ümarlaua temaatika järk-järgult inimõiguste, seadusandluse, majanduse, poliitika jm valdkondadesse. Ümarlaval on osalenud paljude riikide (USA, Euroopa, Austraalia) valitsusjuhid, ministrid, ülikoolide silmapaistvad professorid ja teadlased. Käsitletud on peaaegu kõiki teadusvaldkondi, sh kirjandust, keeleteadust, filosoofiat, sotsiaalteadusi, antropoloogiat, ajalugu, kunsti, arhitektuuri, ökonoomikat, kommunikatsiooni ja infotehnoloogiat, keemiat, füüsikat, astronoomiat, bioloogiat ja ökoloogiat. Keskkonnaga seotu tähtsust ja päevakohasust arvestades korraldatakse selliseid seminare tõenäoliselt ka tulevikus.

Juubeliümarlaud teemal “Globaalne soojenemine ja säästev areng: kriisi juhtimine” (10. kuni 15. augustini 2008) oli pühendatud üleilmsetele keskkonnahädadele ja jätkusuutlikule arengule. Ümarlaua deviis oli “Säästlikkus (jätkusuutlikkus) on inimühiskonna ellujäämise vältimatu eeldus”. Käsitleti mitut teemat:

- säästlikkuse mõiste, tähendus ja filosoofiline taust. Säästlikkus ja seadusandlus;
- interdistsiplinaarne ja integreeritud



Autor Oxford Unioni hoone ees

- haridus keskkonnakaitses;
- säästev areng ja globaalne kliimasoojenemine;
- säästev (roheline) energeetika ja transport;
- säästev veemajandus ning uued vee- ja reoveepuhastusmeetodid;
- saastatud pinnase tervendamise tehnoloogia;
- arhitektuur säästlikkuse teenistuses.

Ümarlaud (seminar) oli korralduse poolest väga kõrgel tasemel. Istungeid juhatas prof Hugh Benjamin Newcastle'i ülikoolist. Ettekannete ja arutelude kavandatud kestusest (15 min) peeti täpselt kinni. Poolelijäänud mõttevahetus jätkus kohvipauside ajal või pärast õhtusööki kolledži aias (kui ilm lubas). Kõik osalejad elasid Exeteri kolledžis ning seminaripaika (*Oxford Union*) minekuks kulus vaid viis minutit. Ümarlaval olid esindatud USA, Austraalia, Uus-Meremaa, India, Jaa-

pan, Austria, Kanada, Soome, Rootsi ja Eesti (nende ridade kirjutaja). Kolmekümnest osalejast oli ligi 40% USA-st – ilmselt seetõttu, et peakorraldajad olid sealt (California, Long Beach). Kõigil osalejail oli avaldatud soliidne arv artikleid tuntud teadusajakirjades, paljud neist on ka keskkonnateemaliste monograafiate autorid. Ümarlaua peamised võtmesõnad olid globaalne kliimasoojenemine, energeetika ja säästev veemajandus.

Ümarlaud avati Exeteri kolledžis 10. augusti pärastlõunal. See kolledž, mille asutas Exeteri piiskop 1314. aastal, kuulub Oxfordi ülikooli vanimate hulka. Osavõtjate registreerimisele järgnes Dr Charles Mouldi (St Cross College, varem Bodleiani raamatukogu teadussekretär) tervituskõne ja pidulik õhtusöök.

Üsna pingelised tööpäevad algasid ühise hommikueinega kell 7.30 ning



Exeter College Chapel ja kolledži õu

lõppesid kell 19.30 öhtusöögiga kolledži suures söögisaalis.

Keskkonnafilosoofia ja keskkonnanäetika said teatavasti alguse 60ndatel aastatel. Huvitava ja väga emotsionaalse ettekande teemal “Siit igavikku – säästlikkus enda ja planeedi mõistes” pidas prof Sanjoy Mukherjee Kalkuta majandusinstituudist. Ettekandja võrdles Lääne filosoofia ökoloogilise eetika seisukohti India iidse rahvatarkusega, rõhutades, et inimene suudab säästlikkuse põhimõtteid täielikult omaks võtta alles siis, kui ta on suutnud ületada isiklikule heaolule suunatud mõtlemise stereotüübi. Ettekandja tsiteeris nii Rabindranath Tagore kui ka Mahatma Ghandi mõtteid. Keskkonnafilosoofia valdkonda kuulus ka USA Marylandi osariigi Loyola ülikooli külalisprofessor Gary Backhausi ettekanne “Autostumine (*automobility*): globaalne soojenemine kui sümptom”. Prof Backhaus pühendas oma ettekande USA endise asepresidendi ja nobelisti Al Gore’i raamatu “*An Inconvenient Truth: The Planetary Emergency of Global Warming and What We Can Do About It*” (New York: Rodale, 2006) seisukohtade analüüsimisele ja kriitikale. Raamatus kirjeldatakse tehnika edusamme ja selle soovimatuid kõrvalmõjusid. Prof G. Backhausi ja mitme teise säästlikkuse doktriini arendaja arvates ei piisa

tehnika progressi kontrollimisest ega kõrvalmõjude elimineerimisest, sest kasvule orienteeritud majandus ei saagi olla säästev. Ilmselt see nii ongi. Kui majanduse praegune arengukontseptsioon jääb püsima, ei suuda ka nn rohelised tehnoloogiad prof G. Backhausi arvates olukorda päästa. Säästlikkus kui eesmärk eeldab inimtegevuse uut kontseptsiooni. Tuntud ökoloog Frank Egler on öelnud, et loodus pole mitte üksnes komplitseeritum, kui me arvame, vaid veelgi komplitseeritum, kui me arvata oskame. Prof G. Backhausi arvates näeb Al Gore probleemi globaalses kliimasoojenemises, selmet näha selles hoopis üleilmse autostumise sümptomit. Autostumine on aga moodsa materiaalse kultuuri üks aluseid. Prof G. Backhaus toetus oma seisukohtades 20. saj tuntud filosoofi Martin Heideggeri väitele, mille kohaselt on praegused keskkonnahädad tingitud sellest, et lääne filosoofiline mõtlemine pole jätkuvalt mõistnud olemist (*being*) kui olendeid (*beings*) küsimust (M. Heidegger. *Being and Time*. New York: Harper and Row, 1962).

Realistlikult mõelda püüdes ei ole nende ridade kirjutaja arvates siiski võimalik majanduse arengut peatada ega tagasi pöörata kas või juba seepärast, et suure rahvaarvuga arengumaadeski (nt Hiinas, Indias) tahetakse kunagi jõuda

lääne elatustasemeni ehk, nagu piltlikult öeldakse, iga hiinlane tahab ka ükskord Mercedese või BMW-ga sõita. Nii ei jäägi meil muud üle, kui minna Al Gore’i pakutud teed – püüda tehnika progressi kõrvalmõjusid pehmendada nii palju kui võimalik.

Prof Staffan Westerlund Rootsist Uppsala ülikoolist rõhutas, et säästva arengu põhimõtteid saab ellu viia vaid siis, kui nad õigusaktidesse sisse viiakse. Kõik käsud, keelud ja piirangud, mida riigivõim ja selle asutused rakendavad, peavad lähtuma seadusest (*Rule of Law*). Prof Westerlund, tuntud teadlane keskkonnaõigusaktide valdkonnas, kellega selle artikli autor tutvus umbes kümme aastat tagasi Läänemere ülikooli seminaridel Uppsalas, on koostanud ka väga häid õppematerjale Läänemere ülikoolivõrgustikku kuuluvate ülikoolide, sh TTÜ tudengite jaoks. Prof Westerlund illustreeris oma mõtteid värviliste filtrite abil. Esimene (roheline) on nn pehme ehk eetikafilter, teine (kollane) ökonoomikafilter ja kolmas, mis on kõige raskemini läbitav, punane ehk seadusfilter. Arendaja projekt hakkab liikuma läbi nende filtrite. Oletagem näiteks, et arendaja on leidnud täiesti uue bakteriliigi, mille võimekus fikseerida lämmastikku ületab kõikide seni tuntud bakterite oma ning mis võiks põllumajanduses esile kutsu-

da tõelise revolutsiooni. Kui see bakter aga võtab kõikjal võimust, läheb lämmastikubilanss kogu maailmas paigast ära. Siit kerkibki küsimus: mis astmed jäävad uudse idee ja selle realiseerimise vahele? Kui arendaja on piisavalt eetilise ning loobub oma ideest eetilistel kaalutlustel (st hindab õigesti projekti elluviimisega loodusele ja inimühiskonnale kaasnevaid riske), siis projekt jääb pidama esimeses filtris. Kui aga arendaja eetiline tase on madal ja ta ei rabe riske, pääseb projekt esimesest filtrist läbi ja jõuab teise (kollase) filtrini – kas projekt on majanduslikult tasuv. Kui arendaja on ratsionaalne inimene (seda ta tavaliselt on) ja projekt ei osutu majanduslikult tulutoovaks, siis peatab teine filter projekti. Kui aga selgub, et projekt tasub end ära, on arendaja vaimustuses ja tema ettevõtmisi saab peatada ainult viimane (punane) filter. Selles konks ongi – kui kehtivates õigusaktides pole sellise olukorra kohta midagi öeldud, tähendab see seda, et seaduse silmis on projekt legaalne ja seadusfilter mitte ainult ei lase seda läbi, vaid ka toetab seda.

Otsustav pööre inimeste teadvuses ja säästlikkuse põhimõtete omaksvõtt nii töös kui ka igapäevaelus saab toimuda ainult siis, kui koolides, ülikoolides ja avatud ülikoolides antakse sellekohast haridust. Prof Josiah Knight USA Duke'i ülikoolist tutvustas energeetika ja keskkonnakaitse magistriõppe integreeritud programmi, mis sisaldab kuut olulist kursust:

- sissejuhatus keskkonnatehnikasse;
- energia ja keskkond;
- keskkonnapoliitika;
- energiaökonoomia ja -poliitika;
- energeetika põhiprotsessid ja keskkonnakaitse;
- säästvale energeetikale pühendatud projekt.

Selle programmi võivad valida mitme eriala üliõpilased ning Duke'i ülikoolis

on see praegu väga populaarne.

Mitu ettekannet olid pühendatud globaalse kliimasoojenemise tõestamisele ning selle põhjuste analüüsile. Prof Mary Batteen USA Okeanograafiasinstituudist analüüsis Põhja-Jäämere mõju kliimale ja näitas satelliidifotosid, mis tõestasid, et Arktika jäämüts on hakanud silmanähtavalt sulama ja pole kaugel aeg, mil Arktika muutub suveperioodil täiesti jäävabaks. Briti Kolumbia jäämägede pindala oli 1985. aastaga võrreldes 2000. aastaks vähenenud 16 %. Prof Geoffrey Scott (USA Rannikumere Uuringute Keskusest), kelle ettekanne haakus eelkõneleja omaga suurepäraselt, loetles kliima soojenemise ja meretaseme tõusu olulisemaid tagajärgi: Hg, Pb, DDT jt saasteainete kiirenemine sattumine atmosfääri, pinnavette, rannikumerre ja ookeani. On sazenenud mereloomade (sh kalade), aga ka inimeste haigestumine vees lahustunud mürgainete, kahjulike mikroobide (*Vibrio*) ja mürgiste sinivetikate vohamise tõttu. Üleujutuste puhul kandub sademeveega ookeani suures kogus polüaromaatseid süsivesinikke (PAH), ravimeid (nt oksütetratsükliin, hormoonid), pestitsiide ja muid rannikumere ökosüsteemidele ohtlikke aineid. Mehhiko lähel ja Floridas on sazenenud purustavad tormid ja orkaanid. Florida elanikud tunnevad globaalse soojenemise tagajärgi üha sagedamini oma nahal.

Järgnenud arutelu viis üsna nukrate järeldusteni – palju pöördumatuid muutusi on juba toimunud ning isegi siis, kui globaalset soojenemist põhjustavate gaaside (GWPG) emissiooni õnnestuks hoida praegusel tasemel, jätkuks järgnevatel aastakümnetel juba väljakujunenud tendents. Seetõttu ei paku erilist lohutust teadmine, et praegu elame võib-olla hoopis uue jääaja eelses kliima külmenemise staadiumis. Prof Margaret Lowman USA Florida Keskkonnauuringute Instituudist väl-

jendas rahulolematust poliitikutega, kes ei mõista või ei taha mõista teadlaste hoiatusi. Ta tegi sealjuures sügava kummarduse Kalifornia osariigi kuberneri Arnold Schwartzeneggerile, kes on ainsana USA-s piiranud oma osariigi globaalset soojenemist põhjustavate gaaside emissiooni.

Mitmes ettekandes käsitleti energia, energiaallikate ja energeetika seost globaalse soojenemisega. Prof John Lobelli (USA Pratt'i Instituut) hinnangul on tuule-, päikese- ja geotermilise energia laiem kasutamine kahtlemata vajalik, kuid üldjuhul ei suudeta nendega katta ühegi riigi energiatarvet. Soojas kliimavöötmes saab päikeseenergiaga siiski väga palju ära teha. Ettekandja tõi näiteks Abu Dhabisse 50 000 inimesele rajatava linna, kus kulub vähe energiat ja seegi on põhiliselt päikeseenergia. Linn läheb maksma umbes 22 miljardit USD. Arhitektid Renate Hammer ja Peter Holzer Austriast näitasid oma ettekandes, et energiat saab tunduvalt säästa ehitiste õige kujundamise ja soojustamisega. Kui globaalne kliimasoojenemine jätkub endises tempos, tuleb Austrias hiljemalt 2050. aastaks projekteerida töö- ja eluruumidesse konditsioneerid, mis suvel sisse lülitatakse. Prof Marc Rosen Kanada Ontario Tehnoloogiainstituudist käsitles lähemalt vesinikku kui fossiilkütuste kõige tugevamat alternatiivi. Kanadas on käesoleval ajal investeeritud suuri summasid projekti nimega „*Thermochemical Water Decomposition*“, et toota veest vesinikku ja hapnikku ning neist omakorda energiat. Arutelul räägiti ka fossiilkütuseid asendavast tuumaenergiast. Prof M. Roseni arvates ei saa tuumaenergiat küll roheliseks lugeda, ent jahedas (külmas) kliimavöötmes (nt Inglismaal, Rootsis, Soomes) pidas ta ajakohase tehnilise tasemega tuumajäama keskkonnakaitse seisukohalt täiesti arvestatavaks alternatiiviks tavalistele soojusjaamadele (küllap on see nii Ees-



www.rentacar-estonia.eu

AUTORENT

Tel 5625 0951



tiski).

Keskonnatehnoloogiale pühendatud ettekanded olid planeeritud ümarlaua kolmandale ja neljandale päevale. Prof Yasuzo Sakai Jaapani Utsunomiya ülikoolist tutvustas reovee bioloogilisel puhastamisel tekkiva aktiivmuda eraldamise ja stabiliseerimise uut tehnoloogiat. Aktiivmudale lisatakse peenestatud magnetiiti (Fe_3O_4), mis muudab mudahelbed magnetiliseks. Magnetiseeritud muda tõmbub metalltrumli külge, kust ta eraldatakse ja saadetakse tagasi aerotanki. Liigmudateket välditakse rakkude kasvamis- ja suremiskiiruse tasakaalustamisega. Uus meetod on edukalt läbinud katsetamisjärgu ning pakub maailmas suurt huvi (*Chemical & Engineering News*, Dec 21, 2005). Prof Naresah Singhal Uus-Meremaa Aucklandi ülikoolist tutvustas uuenduslikku tehnoloogiat saastatud pinnase tervendamise kiirendamiseks. Pinnases olevaid aeroobseid baktereid varustatakse õhuhapniku ja toitainetega pindaktiivse mikrovahu abil, mis juhitakse pinnasesse injektsioon- ning imetakse läbi saastunud pinnasekihi välja ekstraktsioonpuuraugu kaudu.

Muljetavaldav oli meie põhjanaabri, Tampere tehnikakõrgkooli prof Mar-

jukka Dyeri ettekanne maailma säästva veemajanduse võrgustikust. Koostöös Tampere tehnikaülikooliga on ellu viidud säästva veekasutuse projekte Hiinas, Tansaania, Sambias, Etioopias, Islandil ja Saksamaal. Koostöövõrgustikku on oodatud ka Balti riigid.

Nende ridade autor rääkis oma ettekandes "A Novel Technology for Groundwater Quality Improvement" (kaasautorid M. Trapido, Y. Veressinina, P. Overbeck, J. Sutt) põhjavee kvaliteedi parendamise uutest tehnoloogiatest, mis aitavad kõrvaldada vees leiduvaid ebasoovitavaid lisandeid (nt Fe, Mn, H_2S , Rn, Ra, U) ja antropogeenseid saasteaineid (nt fenoolid, PAH, PSB, pestitsiidid). Ettekanne võeti väga hästi vastu ning esitati rohkesti küsimusi, mille raskuspunkt kaldus võimalustele lagundada antropogeenseid saasteaineid (AOPs), eriti farmatseutilisi preparaate, endokriinset talitlust mõjutavaid aineid, hormoone jm süvaoksüdatsiooni abil. Järgnenud arutelul pühenduti lähemalt eelistele, mida annab osoonimise ja süvaoksüdatsiooni kombineerimine bioloogilise puhastusega. Tööstusreovee puhastamisel on see maailmas praegu päevateema.

Ümarlaua viimasel päeval, 14. august-

il tehti tunni aja jooksul kokkuvõtteid ettekannetest ning korraldati bussireis Winston Churchill'i sünnikohta, Blenheimi paleesse. Ekskursiooni juhtinud giid, tõeline inglise vanahärra, tutvustas muuhulgas W. Churchilli maalitud pilte, mis üllatasid oma hea tasemega. Kuna luure peakorter MI5 hävis Saksa õhurünnakus, kolis see organisatsioon suure saladuskatte all Blenheimi paleesse. Sellele vaatamata info levis ning kui buss palee lähedal Woodstockis peatus, olevat konduktor ilmsüütult küsinud: "Anybody for MI5?". Palees elab praegu W. Churchilli pojapoeg, kes-teab-mitmekümnes Marlborough' hertsog. Palee ülalpidamine maksab umbes miljon naela aastas ning kõik see tuleb turistide taskust.

Oxfordi ümarlaud lõpetati banketiga Exeteri kolledži saalis, kus osalejatele anti pidulikult üle ümaralaua direktori Kern Alexanderi ja juhatuse liikme Charles Mouldi allkirjade ja pitseriga sertifikaat. Ümarlual peetud ettekanded avaldatakse Internetis ning tunustavaid retsensioone saanud artiklid ka ajakirjas "A Journal of the Oxford Round Table" üldpealkirja all "Forum on Global Warming and Sustainable Development".

A.M.

Komposiit- torusüsteem? Kindla peale Uponor.



Lekkekindel süsteem on garanteeritud juhul, kui kasutate omavahel sobivaid komponente ja õigeid töövõtteid. Kvaliteetse terviklahenduse saad Uponorilt.

Uponor Eesti OÜ

T 605 2070, 605 2071
E uponor@uponor.ee
W www.uponor.ee

uponor

Pressimine keevitamise asemel Nii saate tänu Viega Prestabole hoida kokku nii aega kui kulusid.



Viega pressitehnika lisab kiirust

Pikkade traditsioonidega saksa ettevõtte Viega on külmpresstehnoloogia – vaid sekundeid nõudva keevituseta torude ühendamise meetodi – pioneer. Meetodi eelis: maksimaalne ohutus ja paigaldusmugavus ning tunduvalt väiksem aja- ja rahakulu.

Viega SC kontuuri ohutusfaktor

Viega pressmokkasid pressitakse ühe töökäigu jooksul kaks korda, mis tagab ainulaadse ohutusfaktori: end miljoneid kordi tõestanud SC kontuuri. Tänu sellele on pressimata pressmokad survekontrolli käigus silmnähtavalt ebatihead. Veetesti puhul immitseb ebatiheadest kohtadest



silmnähtavalt vett. Õhurõhukontrolli tuvastab kontrollmanomeetri juures selge survekaotuse.

Süsteemi mitmekesisus

"Made in Germany"

Viegate on võimalik rakendada kõigi pressimisühendustega torusüsteemide juures. Süsteemid koosnevad vasest, punavalust, eriterasest või tsingitud terasest ning on

saadaval terve sortimendina koos kõigi vajalike ehitusdetailidega.



Profipress: Vasest ja punavalust pressmokad joogivesüsteemide jaoks.



Profipress G: Vasest ja punavalust pressmokad gaasisüsteemide jaoks.



Sanpress Inox: Eriteraest pressmokad ja torud.



Prestabo: Tsingitud terasest pressmokad ja torud.

Kasutajasõbralik: Prestabo on saadaval kõigis mõõtmetes

Spetsialistid hindavad Viega Prestabot eelkõige suure valikuga sortimendi tõttu.



Pressmokkasid ja torusid on saadaval läbimõõtudega alates 15 kuni 54 mm-ni – soovikorral on torud varustatud ja valge PP-ümbrisega seinapealseks paigaldamiseks. Spetsiaalselt suurte objektide jaoks pakutakse lisaks ka Prestabo XL seeriat. Läbimõõtudega 64, 76, 88,9 ja 108 mm paneb see süsteem laiahaardelisele tooteprogrammile optimaalse punkti. Ka keerulistes ruumilistes oludes tagavad Viega 15 kuni 108 mm läbimõõduga pressmokad maksimaalse paindlikkuse ja kasutussõbraliku paigalduse.

Ökonoomne ja usaldusväärne

Prestabo töötati välja spetsiaalselt küt-

tesüsteemide, suletud jahutusringide ja suruõhuseadmete ökonoomseks paigaldamiseks. Seejuures panustab süsteem eriti usaldusväärsele materjalile: tsingitud terasele. Selleks, et vältida segiajamist joogivesüsteemide paigaldussüsteemidega, on paigaldatud silmatorkav hoiatusmärk: "Joogivesüsteemides kasutamine keelatud!"



Ideaalne küttesüsteemi ehitamiseks

Paigaldusmugavus, laia valikuga sortiment, usaldusväärne materjal – on palju põhjuseid, miks spetsialistid usaldavad küttesüsteemide paigaldamisel Viega Prestabot. Süsteem sobib eriti hästi kasutamiseks suurtel objektidel nagu koolid, haiglad, tööstushooned või sotsiaalmajad. Kõik detailid on omavahel ideaalselt ühilduvad ning Viega patenteeritud pressimisadmetega abil pressitakse need vaid mõne sekundiga kiirelt ja mugavalt kokku.

Prestabo abil on võimalik teostada kõik paigaldustööd alates küttekeha ja kütetorude paigaldamisest korrustele kuni küttekatla paigaldamiseni. Ohutu, kiire ja eriti ökonoomne.





Ökonoomsuse mõõdupuu.
Viega Prestabo.

Viega. Taas üks idee paremuse poole! Täpsem teave: Guntis Argalis · Telefon +371 29490606 · Faks +371 67405314
e-post gargalis@viega.de · www.viega.com

viega

NATURA-HINDAMISE ALGATAMINE: TÄNANE PRAKTIKA



KAJA PETERSON
Säästva Eesti Instituut

EUROOPA LIIDU (EL) liikmeks saamise üks eeldus on linnu- ja loodusala-de väljavalimine ning nende kaitse tagamine. Tõhusat kaitset aitavad tagada ennetavad meetmed. Keskkonnakahju heastamine on teadagi kulukas ja tihti võimatu.

Eestist sai EL-i liikmesriik 1. mail 2004. See tähendas, et ka EL-i keskkonnadirektiivid said täies mahus Eesti õigusesse üle võetud. Arendustegevuse mõju hindamist Natura 2000 võrgustiku aladele hakkas aga reguleerima keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (KeHJS) [1], mis jõustus alles aastapäevad hiljem, täpsemalt 3. aprillil 2005.

Hästi teatakse keskkonnamõju hindamist tegevusloa tasandil (KMH) ning keskkonnamõju strateegilist hindamist arengukavade ja planeeringute tasandil (KSH). Kuid juba enam kui neli aastat on vastuseta küsimus, kuidas lõimida olemasolevatesse menetlustesse ka kolmas mõju hindamine – Natura-hindamine. KeHJS-i kohaselt ei ole Natura-hindamine omaette menetlus, vaid osa keskkonnamõju hindamise menetlusest. Juhul kui arendustegevusel on arvatav mõju Natura-alale, algatatakse KMH või KSH.

Natura-hindamine ehk arendustegevuse mõju Natura 2000 võrgustiku alale hindamine erineb seejuures tavalisest KMH ja KSH käigus hindamisest. Loodusdirektiivist tulenevalt hinnatakse arendustegevuse mõju teatud liikidele ja elupaigatüüpidele, kui need on vastavalt linnu- ja loodusdirektiivile üleeuroopalise tähtsusega ja nende soodne seisund tuleb liikmesriigil vajalike kaitsemeetmetega tagada. Kui loodusdirektiiv sätestab liikmesriigile kohustuse valida välja ja tagada kaitse aladele, kus asuvad direktiivi lisa I elupaigatüübid ja lisa II liikide elupaigad ning linnudirektiivi lisa I liigid ja regulaarsed rändlinnuliigid, siis võime Euroopa Liidu

biogeograafilist mitmekesisust silmas pidades arvata, et kõik direktiivide lisas toodud liigid ja elupaigatüübid pole Eestis sugugi (laialt) levinud või hoopis haruldased. Seetõttu ei kattu meie looduskaitseaduse alusel kaitse alla võetud I, II ja III kategooria liikide nimestikud linnu- ja loodusdirektiivi selkohaoste nimestikega. Näiteks linnudirektiivi lisa I liikidest on I kategoorias vaid tutkas, ülejäänud kuuluvad II või III kategooriasse. Euroopas ohustatud ja loodusdirektiivi alusel kaitset vajavate lisa II liikide hulgas on meil üksnes kobarpea, kes on looduskaitseaduse järgi I kategoorias ehk enim kaitset vajavate liikide nimestikus. Ülejäänud viiskümmend liiki on Eestis II või III kategoorias. Loodusdirektiivi alusel kaitstavaid elupaigatüüpe leidub Eestis 60. Looduskaitseadus teeb küll viite loodusdirektiivile, kuid me ei leia seadusest mõistet "kaitstav elupaigatüüp" või "esmatähtis elupaigatüüp". Mõlemad on küll kirjas Natura-alade kaitseeskirjades ja kaitse-eesmärkides, kuid loodusdirektiivi artikkel 6, mis käsitleb arendustegevuse mõju hindamist Natura-aladele, teeb vahet ohustatud ja väga ohustatud liikidel ja elupaigatüüpidel. Neid nimetatakse "esmatähtsateks liikideks ja elupaigatüüpideks". Erinevus tuleb selgesti esile olukordades, kui arendustegevuse kahjulikkus mõju ei saa / ei osata leevendada, kuid arendus on vajalik ülekaalukate avalike majanduslike ja sotsiaalsete huvide tõttu. Esmatähtsate liikide ja elupaikade kahjustamist tuleb eelnevalt (mitte tagantjärele) heastada kas uue sobiva ala kaitse alla võtmise, elupaiga taastamise või uue loomise kaudu.

Nii tuleb Natura-hindamisel arvestada, et kuigi meie oma looduskaitseaduse järgi nagu polegi tegemist väga ohustatud liikidega (II ja III kategooria), siis direktiivi(de) järgi tuleb seal loetletud liikide kaitseks kõikjal tösi-

selt suhtuda. Eraldi tähelepanu tuleb pöörata nn direktiiviliikide ja -elupaigatüüpide levikule ja seisundile Euroopa tasandil. Nii näiteks asub Euroopa Liitu hõlmava Natura 2000 võrgustiku rannaniitudest (koodiga 6450) 54,7% Eestis (järgnevad Läti 23,7%, Soome 10,1%, Rootsi 7,7% ja Leedu 3,7%) [2]. Seega lasub Eestil oluline vastutus seda tüüpi elupaiga säilimise eest.

Mõningast segadust on tekitanud ka kaitstavate alade süsteem. Natura-ala mõistet me looduskaitseaduses ei kohta. Natura-alad (linnu- ja loodus-alad) on kaitse alla võetud hoiualana, kaitsealana või püsielupaigana. Mõnda Natura-ala (nt Pirita jõe Natura-ala EE0010120) kaitstakse nii hoiu- kui kaitsealana (vastavalt Pirita jõe hoiuala ja Pirita jõe maastikukaitseala). Seetõttu tuleb Natura-ala käsitlemisel (piiritlemisel) olla tähelepanelik.

Et mitte kahjustada loodusväärtusi, tuleb enne arendustegevuse alustamist analüüsida selle võimalikku mõju Natura-liikidele ja elupaikadele.

KUIDAS TEADA, KAS JA MILLAL ON ARENDUSTEGEVUSEL MÕJU NATURA-ALADELE?

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (KeHJS) sätestab selgesti kohustuse iga kord hinnata kavandatava tegevuse mõju, kui see tegevus võib üksi või koostöös teiste tegevustega eeldatavalt oluliselt mõjutada Natura 2000 võrgustiku ala (§ 3 lg 2). Kavandatava tegevusega kaasneda võiva olulise mõju Natura-alale hindamine algab eelhindamisega. Otsustaja, kelle poole arendaja pöördub kas tegevusloa või planeeringu algatamise taotlusega, analüüsib, kas kavandatava tegevuse mõjupiirkonda jääb Natura-alasid, kas tekib heiteid õhku, pinnasesse või vette, mis võiksid kahjustada mõjupiirkonda jäävaid liike

ja elupaiku. Veekogude, eriti vooluveekogude, aga ka õhusaaste puhul tuleb arvestada, et saasteained levivad saasteallikast tunduvalt kaugemale. Seega pole arenduse paiknemisel Natura-ala suhtes, selle kaugusel alast iga kord määravat tähtsust, olulisem on mõju ise. Nii võib jõe reostumine ülesvoolu halvendada jõe ökoloogilist ja keemilist seisundit allavoolu kümnete kilomeetrite ulatuses. Oluline on kaalutlusotuse tegemisel arvestada ka seda, kas arendustegevust kavandatakse juba töötavasse/toimivasse asukohta või looduslikku paika. Asjaolu on tähtis seetõttu, et mõju Natura-alale võrreldakse selle algseisundiga 1. mail 2004, kui Eestist sai EL-i liikmesriik ja Natura-alade nimestik esitati Euroopa Komisjonile. Pärast seda kuupäeva toimuv ei tohi ala seisundit kahjustada. Natura-hindamist rakendatakse selleks, et enneta halba mõju ohustatud liikide ja elupaikade seisundile. Eelhindamisel on enamasti kolm võimalikku tulemust: 1) arendustegevuse negatiivne mõju on tõenäoline, 2) negatiivset mõju ei saa välistada (mõju pole teada) või 3) negatiivne keskkonnamõju on välistatud. Esimese ja teise järelduse puhul tuleb algtada keskkonnamõju hindamine (seejuures jätkub Natura-hindamise II etapp), kolmanda järelduse puhul jäetakse keskkonnamõju hindamine algatamata.

Eelhindamine, nagu juba öeldud, on otsustaja kaalutlusotsus, mida tuleb motiveerida. SEI Tallinnas uuriti, millised on olnud otsustajate kaalutlused arendustegevuse mõju hindamisel Natura-ala(de)le, selleks et algtada või mitte algtada keskkonnamõju hindamist.

Uuritavaks ajavahemikuks võeti KeHJS-i kehtimise kolm aastat (03.04.2005 kuni 02.04.2008). Valimi moodustasid Ametlikes Teadaannetes (www.ametlikudteadaanded.ee) uuritavas ajavahemikus rubriigis "Keskkonnamõju hindamise teated" ilmunud teated. Otsingu märksõnadeks valiti "algatamine" ja "mittealgatamine" (mõlema sõna puhul kasutati päringus selle

Tabel 1. KESKKONNAMÕJU HINDAMISE ALGATAMISE JA MITTEALGATAMISE TEADETE AJALINE JAOTUS

	2005-2006	2006-2007	2007-2008
Kokku, n	266	630	786
%	100	100	100
Algatamine, n	138	443	523
%	51,9	70,3	66,5
Mittealgatamine, n	128	187	263
%	48,1	29,7	33,5

Tabel 2. ARENDUSTEGEVUSE KESKKONNAMÕJU NATURA 2000 VÖRGUSTIKU ALALE HINDAMISE ALGATAMISE JA MITTEALGATAMISE TEADETE AJALINE JAOTUS

	2005-2006	2006-2007	2007-2008	Kokku
Kokku, n	19	122	124	265
%	100	100	100	100
Algatamine, n	13	51	42	106
%	68,4	41,8	33,9	40,0
Mittealgatamine, n	6	71	82	159
%	31,6	58,2	66,1	60,0

eri vorme, nt 'algatas', 'teatas algatamisest/mittealgatamisest', 'jäeti algatamata') ning kumbagi märksõna varieeriti märksõnaga "natura". Tulemused koondati tabelisse. Esmane analüüs näitas, et algatamise/mittealgatamise otsuste põhjendused saab jaotada 5 rühma (vt allpool). Kuuendasse rühma koondati põhjendused, mida rühmitada ei õnnestunud. Allpool on toodud selliste põhjenduste näiteid.

UURINGU TULEMUSED

Uuritaval perioodil ilmus Ametlikes Teadaannetes 1104 teadet KMH või KSH algatamise ja 578 teadet mittealgatamise kohta, kokku seega 1682 keskkonnamõju hindamise teadet. Teadete ajaline jaotus on esitatud tabelis 1.

Tabel 3. MÄRKSONAGA "NATURA" KMH/KSH ALGATAMISE/MITTE ALGATAMISE TEADETE ARVU SUHTE KMH/KSH ALGATAMISE/MITTE ALGATAMISE ÜLDARVU DÜNAAMIKA

	2005-2006 Algatamine/mitte- algatamine	2006-2007 Algatamine/mitte- algatamine	2007-2008 Algatamine/mitte- algatamine	Kokku Algatamine/mitte- algatamine
Kõik teated	266	630	786	1682
%	100	100	100	100
Teated märksõnaga "natura"	19	122	124	265
% kõigist teadetest	7,1	19,4	15,8	15,7

Tabelist 1 nähtub, et KMH/KSH algatamisteade arvu on kolme aasta jooksul järjest suurenenud, kõige suurem hüpe oli aastatel 2006–2007, kui teadete arv võrreldes aastatega 2005–2006 suurenes rohkem kui kaks korda. Võib eeldada, et KeHJS-i jõustumine, sh ametlike teadete Internetti ülespaneku kohustuse täitmine toimus teatud inertsiga, sest järgmistel aastatel on teadete arv küll suurenenud, aga mitte nii järsult kui teisel aastal pärast seaduse jõustumist. Kui aastatel 2005–2006 oli teateid keskkonnamõju algatamisest ja mittealgatamisest peaaegu võrdselt, siis tänaseks on keskkonnamõju algatamise teateid ligikaudu kaks kolmandikku kõikidest teadetest.

Teadete arv keskkonnamõju hindamise algatamise/mittealgatamise kohta, mis sisaldasid teavet arendustegevuse võimalikust mõjust Natura-alale, tegi aastatel 2006–2007 samuti suure hüppe: kui aasta varem oli teadete hulgas vaid 19 teadet, kus kasutati märksõna "natura", siis juba aasta hiljem tõusis taoliste teadete arv üle kuue korra. Kolmandaks aastaks teadete arv stabiliseerus, jäädes enam-vähem teise aasta tasemele (vt tabel 2).

Tabelist 2 nähtub, et kolme aasta vältel on toimunud nihe algatamise ja mittealgatamise teadete (märksõnaga "natura") arvu vahel. Kui aastail 2005–2006 oli algatamise teateid 68,4% kõikidest taolistest teadetest, siis 2007–2008 oli selliseid teateid 33,9%, mittealgatamise teadete arv märksõnaga "natura" oli vastavalt tõusnud 66,1%.

KMH/KSH algatamise/mittealgata-

mise teadete koguarvu võrdlus nende teadete arvuga, mis sisaldavad märksõna "natura" näitab, et võrreldes aastaga 2005–2006 oli aastaks 2006–2007 selliste teadete arv oluliselt tõusnud (7,1%-lt 19,4%-ni), kuid seejärel jälle kahanenud (15,7%-ni 2007–2008) (tabel 3).

Tabelist 3 nähtub, et vaid kuueks otsustajatest järgib seadusest tulenevat kohustust teatada igakordselt avalikult arendustegevuse võimalikust mõjust Natura-alale.

Otsustajalt eeldatakse kaalutlusotsust keskkonnamõju hindamise algatamise vajalikkuse kohta. Ametlike teadete analüüs näitas, et otsuse põhjendustes tuuakse eelkõige välja arendustegevuse paiknemine Natura-ala suhtes (tabelid 4 ja 5).

Tabelist 4 nähtub, et keskkonnamõju hindamise algatamisel on enamikul juhtudel (43,4%) lähtutud sellest, et kui arendustegevus paikneb Natura-alal või piirneb sellega (asub vahetus läheduses), siis võib eeldada olulist negatiivset mõju. Paljudel juhtudel piirduti algatamise motiveerimisel vaid ühe kriteeriumiga: keskkonnamõju hindamine algatati põhjusel, et arendustegevus piirneb Natura-alaga (25,5%) või asub tervikuna (19,8%) või osaliselt Natura-alal (1,9%), seejuures negatiivset mõju eraldi ei mainitud. Ligi 5% moodustasid teated, kus algatamise otsuses eeldati arendustegevuse kaugmõju Natura-alale, kuivõrd tegevust ennast ei kavandatud Natura-alale ega selle vahetusse lähedusse. Muude põhjuste (4,7%) kategoorias oli 5 üldplaneeringu KSH algatamise teadet, kus märgiti, et muuhulgas hinnatakse mõju Natura-aladele (või Natura 2000 võrgustikule).

Arendustegevuse paiknemine Natura-ala(de) suhtes on samasugune olu-

Tabel 4. PÕHJENDUSED KESKKONNAMÕJU HINDAMISE ALGATAMISEKS MÄRKSSÕNAGA "NATURA"

Jrk nr	Põhjus	2005–2006	2006–2007	2007–2008	Kokku	%
1	Võib olla oluline mõju, kuna asub/piirneb Natura-alaga	6	27	13	46	43,4
2	Piirneb Natura-alaga	4	10	13	27	25,5
3	Asub (tervikuna) Natura-alal	3	9	9	21	19,8
4	Ei asu ega piirne Natura-alaga, kuid võib mõjutada (kaugmõju)	0	3	2	5	4,7
5	Asub osaliselt Natura-alal	0	2	0	2	1,9
6	Muu	0	0	5	5	4,7
	Kokku:	13	51	42	106	100

Tabel 5. PÕHJENDUSED KESKKONNAMÕJU HINDAMISE MITTEALGATAMISEKS MÄRKSSÕNAGA "NATURA"

Jrk nr	Põhjus	2005–2006	2006–2007	2007–2008	Kokku	%
1	Ei asu ega piirne Natura-alaga	1	44	36	81	50,6
2	Asub Natura-alal, aga mõju puudub	1	10	13	24	15,0
3	Ei asu Natura-alal	4	2	17	23	14,4
4	Piirneb, asub Natura-ala vahetus läheduses, aga mõju puudub	0	8	2	10	6,3
5	Ei piirne Natura-alaga	0	0	1	1	0,6
6	Muu	0	7	13	20	12,6
	Kokku:	6	71	82	159	100

line argument ka keskkonnamõju hindamise mittealgatamise põhjendamisel (tabel 5).

Veidi üle poole (50,6%) teadetest keskkonnamõju hindamise mittealgatamise kohta moodustavad need, kus otsust põhjendatakse ühe kriteeriumiga – arendustegevus ei asu ega piirne Natura-alaga, jättes seejuures märkimata, kas mõju on välistatud või vähetõenäoline. 14,4% mittealgatamisest teatamise juhtudel märgitakse vaid seda, et arendustegevus ei asu Natura-alal või ei piirne sellega (0,6%). Esimesel juhul

pole teadetes infot, kas arendustegevus piirneb Natura-alaga, teisel juhul jääb arusaamatuks, kas lisaks sellele, et arendustegevus ei piirne Natura-alaga, see ka ei toimu Natura-alal. 15% mittealgatamise teadetes viidatakse arendustegevuse toimumisele Natura-alal ja 6,3% juhtudel piirnemisele Natura-alaga, kuid keskkonnamõju mittealgatamist põhjendatakse mõju puudumisega. Muude põhjustena (12,6%) ei tehta tavaliselt viiteid arendustegevuse toimumisele Natura-ala(de) suhtes, kuid tuuakse esile arendustegevuse väike



Keskkonna ja keskkonnaõiguse uudised.

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

Keskkonnaalaste tegevuste info ja kuulutused

www.keskkonnaveeb.ee



mastaap (üks maja), juba rikutud pinnas vms. Mitmel juhul viidatakse keskkonnateenistuse seisukohale või kirjale (selle sisu küll teates ei avaldata), millele mittealgatamise põhjendus tugineb. Leidub ka põhjendusi, kus antakse lubadus hinnata mõju Natura-ala(de)le planeeringu koostamise käigus. Paaril korral tekib teate lugejal küsimus, miks ikkagi jäeti keskkonnamõju hindamine algatamata, kuigi teates kirjeldatakse loodusväärtuste olemasolu. Näiteks on allpool toodud paar teadet, kus tekstis esineb selge vastuolu.

../EELIS andmebaasi kohaselt (05.12.2007 seisuga) Jõelähtme tee 18 ja 20 kinnistute ja nende lähialas ei paikne Natura 2000 võrgustiku alal (v.a Püüemetsa hoiuala ja Kostivere loodushoiuala), kaitsealasid (v.a Rebala muinsuskaitseala, Kostivere maastikukaitseala ning Kostivere mõisa pargi kaitseala), hoiualasid (v.a Püüemetsa hoiuala ja Kostivere loodushoiuala), püsielupaikad, kaitstavate liikide elupaikad või kaitstavaid looduse üksikobjekte, /... Kavandatud tegevus ei avalda olulist mõju, ei põhjusta keskkonnas pöördumatuid muudatusi ega sea ohtu inimese tervist, heaolu, kultuuripärandit ega vara/.

või ../Ülalnimetatud maaüksus paikneb osaliselt hoiualal, millega seoses lasub kohalikul omavalitsusel kohustus kaalutleda keskkonnamõju strateegilise hindamise vajadust. Samuti asub

antud maaüksusel osaliselt II kaitsekategooria taimede kasvukoht. Arvestades kavandatud arendustegevuse väikest mastaapi ja asjaolu, et hoonestusalad planeeritakse väljapoole hoiuala ning seda, et planeeringutegevuse võimalikku keskkonnamõju hinnatakse Natura hindamise protsessi kaudu, leiab ...Vallavalitsus, et keskkonnamõju strateegilise hindamise läbiviimine ei ole antud juhul põhjendatud./

Kui esimene teade on eksitav seetõttu, et hoiuala on Natura-ala ja maastikukaitseala on kaitseala, siis teise teate kohaselt oleks nagu võimalik, et mõju Natura-alale hindamist oleks võimalik läbi viia keskkonnamõju hindamise menetlust algatamata. KeHJS sellist võimalust täna ette ei näe.

Kokkuvõtteks võib öelda, et alates KeHJS-i jõustumisest (3. aprillil 2005) möödunud kolme aasta vältel on arendustegevuse mõju Natura-alale kaalutlemine muutunud järjest tavalisemaks. Sellest annab tunnistust ametlike teadete arvu suurenemine. Samas järgib seadusest tulenevat kohustust igakordselt teatada avalikult arendustegevuse võimalikust mõjust Natura-alale vaid iga kuues otsustaja.

Keskkonnamõju hindamise algatamise põhjendustena tuuakse enamasti välja arendustegevuse toimumine Na-

tura-alal või selle vahetus läheduses, harvad on juhtumid, kus on kaalutletud kaugmõju. Enamasti jäetakse otsustes kajastamata negatiivse mõju iseloom. Keskkonnamõju hindamise mittealgatamise põhjendustes on samuti ülekaalus asukohast tulenevad argumendid. Otsustaja on pidanud piisavaks seda, et arendustegevus ei asu ega piirne Natura-alaga. Mõju ulatuse või iseloomu kohta teave puudub. Ka neil juhtudel, kui arendustegevust plaanitakse Natura-alale või selle vahetusse lähedusse või ka kaugemale, tuleks seda kaalutlemisel arvestada ja avalikes teadaannetes avaldada. Nii oleksid välistatud otsused, mille mõjul võidakse loodusväärtusi kahjustada.

Viited

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus, in RT I 2005, 15,87.

Eriksson, M.O.G., Management of Natura 2000 habitats. Northern boreal alluvial meadows 6450. Technical Report 2008 18/24. 2008: European Commission. 18.

Tartu Näitused messikeskuses

14. TARTU EHTUSMESS

14-th Tartu Building Fair

Tööriist 2008

5-th Tartu Tool Fair

16.-18. oktoober

INFO JA REGISTREERIMINE:

AS Tartu Näitused
Kreutzwaldi 60, 51014 Tartu
tel 742 1662, faks 742 2538
e-post: karin@tartunaitused.ee

www.tartunaitused.ee

TARTU NÄITUSED





Värvikirev katus Erfurti kesklinnas

Fotod: Meelis Uustal

LOODUSKAITSE TÄHELEPANU PÖÖRDUB LINNAELUSTIKU KAITSELE



MEELIS UUSTAL

Säästva Eesti Instituut

“Võitlus bioloogilise mitmekesisuse eest Maal võidetakse või kaotatakse linnades.” Sellise tõdemuseni jõudsid mitmed tunnustatud teadlased rahvusvahelisel konverentsil “Urban Biodiversity and Design – Implementing the Convention on Biological Diversity in towns and cities”.

University of Applied Sciences Erfurt, Natural England ja CONTUREC (Competence NeTwork Urban Ecology) korraldasid tänavu 21. kuni 24. maini Saksamaal Erfurtis konverentsi, kuhu kogunes ligikaudu 400 teadlast, maastikuarhitekti ja keskkonnaametnikku 50 riigist. Konverentsi eesmärk oli esitleda viimaseid uurimistööde tulemusi ning jagada kogemusi bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni rakendamise kohta maailma linnades. Eestist osales konverentsil artikli autor, kelle ettekande teema oli “Biodiversity conservation of urban-industrial area, example of Paljassaare Special Protection Area, Estonia”.

URBANISEERUV MAAKERA

Linnade ökosüsteemide uurimine pakub teadlastele üha enam huvi, kuna sellel arvatakse olevat võtmetähtsust globaalses bioloogilise mitmekesisuse kaitstes. Juba praegu elab 80% eurooplastest linnades ning ennustatakse, et aastaks 2050 elab linnades 2/3 maakera elanikest. Seega on linnakeskkond

muutumas paljudele inimestele ainsaks või peamiseks kohaks, kus loodusega üldse kokku puututakse. Tekkimas on olukord, kus maailma bioloogilise mitmekesisuse säilimine võib sõltuda suuresti just linlaste suhtumisest ja kokupuutest linnaloodusega ning nende loodusteadlikkusest.

Linnade elurikkus tagab vajalike ökosüsteemi funktsioonide olemasolu, mille puudumine läheb linlastele otseselt või kaudselt kalliks maksma. Linnaelustik võib toimida süsinikuhoiulana (*carbon sink*), õhusaaste ja liikluse müra vähendajana, võib parandada mikrokliimat ja leevendada üleujutusi. Rohealade olemasolu parandab linlaste elukvaliteeti, kuna loob eeldused sotsiaalseks suhtlemiseks, puhkamiseks ja tervise edendamiseks. Kõigele lisaks võivad puude olemasolu ja vaated loodusmaastikule suurendada kinnisvara väärtust 6–18% (www.treesforcities.org).

LINNADE LIIGIRIKKUS

Linnaelustikku kaitstes panustatakse ühtlasi ka üldisesse looduskaitse. Elupaikade hävimise tõttu looduses keskkonnas on linnadesse kolinud ja oma niši leidnud mitmed kaitsealused loomaliigid. Näiteks Euroopa suurlinnades asuval Natura-aladel elab teadaolevalt vähemalt 85 linnudirektiivi (79/409/EMÜ) I lisa liiki ning 65 elupaigadirektiivi (92/43/EMÜ) II lisa liiki (IBGE/BIM, 2006). Mõnes Suurbritan-

nia piirkonnas on tervenisti 70–80% regiooni haudelinnustikust asunud elama linnadesse. Linna taimestiku nimikirja pikkus sõltub elanike arvust. Näiteks Kesk-Euroopas kasvab 400 000 elanikuga linnas ligikaudu 900 soontaimeliiki, 2 miljoni elanikuga linnas aga juba 1400 liiki.

Kindlasti ei tohi eelnevast teha valesid järeldusi. Liigirikkus on linnades jaotunud väga ebaühtlaselt ning “oaa-sid” vahelduvad “kõrbetega” (vrd Kadrioru park ja Maakri tänava piirkond Tallinnas). Liigirikkus on linnades koondunud üksikutesse koosluse tüüpidesse (nt jäätmaad).

Osa taime- ja loomaliike on aga hoo-pis ohtu sattunud, kuna nende elupaigad hävivad ning uusi juurde ei tekita-ta. Näiteks paljudes Euroopa riikides on drastiliselt kukkunud tavaliste linnalindude arvukus. Põliste linnalindude, koduvarblase ja kuldnoka arvukus on Suurbritannia, Saksamaa, Tšehhi ja Prantsusmaa linnades mõne kümnendi jooksul vähenenud üle 60%. Selget lan-gustendentsi on märgata viimasel küm-nendil isegi Tallinnas.

MUUTUSED LINNATAIMESTIKUS

Linnade taimestikus täheldatakse pä-rismaiste taimeliikide arvu vähenemist. Samuti on ebasoodsamas olukorras geofüüdid (nt risoomiga ja sibultaim-med), kamefüüdid (nt puhmastaimed), veelembesed ja oligotroofsed taimed.

Kindel eelis on aga üheaastastel, sooja- ja kuivalembestel ning toksilisust talumatel liikidel. Nende hulgas on arvukalt eksootilisi võõrliike, kelle naturaliseerumine ja levimine saab alguse aedadest, parkidest, kalmistutelt ja haljasaladelt. Näiteks Suurbritannias kasvab üle 4000 liigi neofüüte (sh õistaimed, sõnajalad, okaspuud), mis ületab looduslike liikide arvu enam kui kahekordselt.

Linnades toimub evolutsioon ja kohastumine kiiremini kui mujal ning alatasta tekib juurde uusi taksonid, mis on spetsiaalselt kohastunud linnatingimustele. Näiteks Kesk-Euroopa linnades on uusi taksonid registreeritud kuninga-kepi, priimula ja astri perekondadest.

PRUUNVÄLJAD ON LIIGIRIKKAD

Võõrliikide poolest on eriti rikkad endised tööstusladad ja jäätmaad (*brown-fields*), kus nad moodustavad looduslike liikidega väga omapäraseid kooslusi. Suktsessiooni alguses on sellised kooslused linnas liigirikkaimad, kuid see on ajutine. Hea näite taolisest suktsessioonist pakub 18 ha suurune Schöneberger Súdgelände looduspargi Berliini südalinna. Endise raudteedepoo territooriumil kujunesid kohalikest ja võõrliikidest ainulaadsed taimekooslused. Sealses metsas domineerivad kõrvuti kohalik arukask ja Põhja-Ameerika päritolu harilik robiinia. Looduspargi liigirikkuse säilitamiseks tehakse seal aga nüüd pidevalt hooldustööd.

FÜLOGENEETILINE MITMEKESISUS

Tõsi, linnataimestiku liigiline mitmekesisus on võõrliikide ja maastiku heterogeensuse tõttu kõrgem kui väljaspool linna. Samas võib fülogeneetiline mitmekesisus jääda alla poollooduslike koosluste vastavale näitajale. Fülogeneetilise mitmekesisuse vähenemine linnades võib aga halvendada linna ökosüsteemi vastupanuvõimet keskkonnamuutustele. Näiteks taimekooslus, mis koosneb ühe perekonna kolmest liigist on vaesem ja potentsiaalselt ohustatum kui kooslus kolme sugukonna kolme liigiga. Seepärast on hakatud fülogeneetilist mitmekesisust arvestama linnakoosluste kaitse korraldamisel mitmel pool maailmas.

SOTSIAALSED JA KULTUURILISED ASPEKTID

Linnaelustiku kaitse praktika maailmas

on näidanud, et suhtumine linnaelustikku on väga varieeruv ning sõltub nii ühiskonna kui iga inimese taustast ja hoiakutest. Arvestada tuleb iga piirkonna sotsiaalseid aspekte ja elanikkonna profiili – sugu, vanust, varanduslikku seisust, etnilisust, religioosseid ja kultuurilisi traditsioone, haridust jm. Hoiakud on aga harva ühesed, nagu näitab nn linnametsa paradoks. Paradoks seisneb selles, et kuigi inimesed peavad linnametsa ja rohealasid linnades vajalikeks ja asendamatuks, kardavad nad seal käia. 39% naistest ja 18% meestest tunnevad end Londoni rohealadel liikudes ebakindlalt ja enamik emasid ei laseks oma lastel seal ilma järelevalveta mängida. Üldjuhul on tulemuseks roheala degradeerimine põõsaste mahaaiumise ja pargi või metsa ülevõlgustamisega.

Küsitlused näitavad, et riisumata lehti ja niitmata haljasalasid peetakse halva pargi tunnuseks. Seevastu riisutud ja madalaks põetud muru peetakse korras pargi peamiseks tunnusejooneks. „Hooldamata“ pargi liigiline mitmekesisus ja väärtus elustikurühmadele ületab tavalise muruväljaku näitajaid kordades. Kus on aga „õige“ tasakaal täieliku hooldamatuse ja hooldatuse vahel, tuleb ilmselt teadlastel, hooldajatel ja kohalikel elanikel omavahel iga juhtumi puhul eraldi kokku leppida.

LINNAD JA KLIIMAMUUTUSED

Linnaalad on üldjuhul soojemad kui maapiirkonnad tänu nn soojusaare efektile. Betooni, asfalt ja kivid akumuleerivad soojust, mistõttu on näiteks Põhja-Ameerika linnades õhutemperatuur ümbritsevatest aladest 1–6 °C kõrgem. Seega tekib linnas mini-kasvuhooneefekt, mis annab teadlastele võimaluse uurida tulevikus aset leidvate kliimamuutuste, ennekõike soojenemise mõjusid erinevatele liikidele.

Soojem elukeskkond soodustab taimele levila nihkumist aladele, kus neid looduslikult ei kasva. Samas on taimele levila loomulik liikumise kiirus väga madal, mistõttu aitavad just puukoolid taimedel levida laiuskraadidele, kuhu nad omal jõul ei jõuaks. Kesk- ja Lääne-Euroopa linnametsades on viimastel aastakümnetel hakanud looduslikult levima mitmed troopilist päritolu taimed, mis on kohati muutunud lausa invasiivseteks. Sellisteks liikideks on budleia, Põhja-Ameerikast pärit harilik robiinia ja Kagu-Aasia päritolu näarmeline jumalapuu.

Koos uute taimeliikidega levivad puukoolide kaasabil uutele asumadele ka taimekahjurid. Sel viisil on Eestissegi jõudnud Põhja-Ameerikast pärit parasiitseen tamme äkksurm (*Phytophthora ramorum*) ja suurt meediakajastust



Súdgelände looduspargi matkarajad kulgevad mööda endist raudteed

leidnud hispaania teetigu (*Arion lusitanicus*).

LINNAELUSTIKU KUJUNDAMINE

Linnade taimestik on toimumas üleilmne homogeniseerumine. Maastiku-arkhitektid kasutavad linnades ühesuguseid disainielemente ja struktuure, ühesuguseid arhitektuuri- ja maastikuarhitektuuri stiile ning taimi nii troopikas kui parasvöötmes, hoonete sarnasusest rääkimata. Tihsti ohverdatakse kohalikud ajaloolised ja looduslikud maastikud taoliste globaalsete stiilide nimel. Seetõttu on mõnikord fotodelt keeruline eristada Peterburi, Atlantat, Sydneyt või isegi Tallinnat. Kuigi maastikuarhitektide vaimustus võõrliikidest on üleilmne, tuleb hakata rohkem tähtsustama kohalikku floorat kui üht olulisemat vahendit linnaökoloogilise ja kultuurilise identiteedi loomisel.

Kuna linnaelustiku kujundamine on küllaltki uus valdkond, siis pole linnaökosüsteemi osade funktsioneerimine veel lõpuni selge. Näiteks on üldteada nn roheliste ja pruunide katuste head omadused hoonete sisekliima parandamisel. Samas muudab ekstreemsete ilmastikuolude sagenemine katustele esteetilise, püsiva ja isetoimiva koosluse kujundamise väljakutseks, kus lisaks piirkonna kliimale tuleb arvestada ka katustele kantava substraadi koostist, struktuuri ja paksust, taimede liigilist koosseisu, vastupidavust ja suhtesiooni, kaasnevat entomofaunat ja linnustikku ning muud.

Praegu testitakse lahendusi, kuidas linnataimestiku kaasabil vähendada nn soojusaare efekti ning tagada ventilaatsiooni ja ökosüsteemi funktsioonide toimimine. Teema on oluline, kuna vajadus kodusid ja ärisid rohkem tuulutada suurendab energia tarbimist

ning võib kaasa tuua häireid energiaga varustamise, sudu ja õhusaastega. Soojas linnas kasvab ka umbrohi paremini ning suureneb õietolmu toodang, suurendades pestitsiidide kasutamist ja raskendades allergiahaigusi.

OLUKORD EESTIS

Alates bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni allkirjutamisest 1992. aastal on üle Euroopa koostatud arvukalt riikliku, regionaalse ja kohaliku tasandi arengukavasid elustiku mitmekesisuse säilitamiseks. Teistest enam paistavad silma Suurbritannia ja Saksamaa. Arengukavade koostamise põhjuseks kohalikul tasandil on olnud püüd tagada linlastele kvaliteetne elukeskkond, mille halvenemine muutus Euroopas eriti silmanähtavaks 1990. aastatel. Suurbritannias on igal krahvkonnal ja linnal oma bioloogilise mitmekesisuse arengu- ja rakenduskava. Saksamaal olid 2004. aasta seisuga elustiku inventuurid toimunud juba üle 150 omavalitsuses.

Seevastu Eestis ei ole veel riiklikul ega kohalikul tasemel kavasid, mis püüaksid linnades elustiku mitmekesisuse säilimist toetada ning selle kadumist ennetada ja peatada. Aastatel 1998–1999 koostati riiklik bioloogilise mitmekesisuse strateegia ja rakenduskava, mis praeguseks on iganenud. "Eesti keskkonnanähtavuse aastani 2035" käsitletakse pelgalt valglinnastumist ning selle keskkonnamõju vähendamist. Eesti looduskaitse arengukava aastani 2035 on aga tänini kehtestamata. Arengukava eelnõus pööratakse linnade väärtustele ja tähtsusele kas või võõrliikide ohjamise valdkonnas vähe tähelepanu.

Mitmel linnal ja vallal on kehtestatud keskkonnanähtavuse või Kohalik Agenda 21, kuid tihti peale on tegemist

deklaratiivsete dokumentidega, millel puuduvad rakenduskavad. Suure sammu linnaelustiku kaitseks on astunud Tallinn, kus on valmimas "Tallinna rohealade teemaplaneering". Teemaplaneering hõlmab rohealasid ja nende väärtusi. Kuid linnade bioloogilised väärtused ei asu kaugeltki mitte kõik rohealadel. Sama tähtsad ning paljude liikide puhul veelgi tähtsamad paigad on näiteks aiad, hooned, teeservad, jäätmaad, tööstusalad. Seevastu arengukava või planeeringut, mis hõlmaks nendegi esmapilgul väärtusetute paikade bioloogilisi väärtusi, Tallinnal ega teistel linnadel pole.

KOKKUVÕTTEKS

Linnade ja asulate elustikule suurema tähelepanu pööramine pole mõeldav moeröögatus looduskaitse ja maastikuarhitektuuris või teadlaste erahuvi. Seda sunnib hoopis tagant üha kasvav vajadus elamiskõlbliku, jätkusuutliku ja ökoloogiliselt funktsioneeriva linna-keskkonna järele. Eesti linnad ja asulad pole sugugi erand, kuna meilgi on hakanud seni tavaliste looma-, linnu- ja taimeliikide arvukus vähenema. Peagi on viimane aeg reageerida, sest muidu peame meiega ühel kurval päeval koduvarblase punasesse raamatusse kandma.

Kasutatud allikad

- Biodiversity and Natura 2000 in urban areas. Nature in cities across Europe: A review of key issues and experiences, IBGE/BIM, 2006.
- Book of Abstracts. Urban Biodiversity and Design. Third Conference of the Competence Network Urban Ecology. BfN-Skripten 229–1. 2008.
- www.urbio2008.com

**Tippkvaliteediga puhurid
ja vaakumpumbad**



RÕHUMEÕHULE

KOMPRESSORIKESKUS

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

www.kompressorikeskus.ee

CO₂ MINERALISEERIMINE PÕLEVKIVIENERGEETIKAS – ALUSED, VÕIMALUSED JA OLUKORD

REIN KUUSIK, MAI UIBU JA ANDRES TRIKKEL

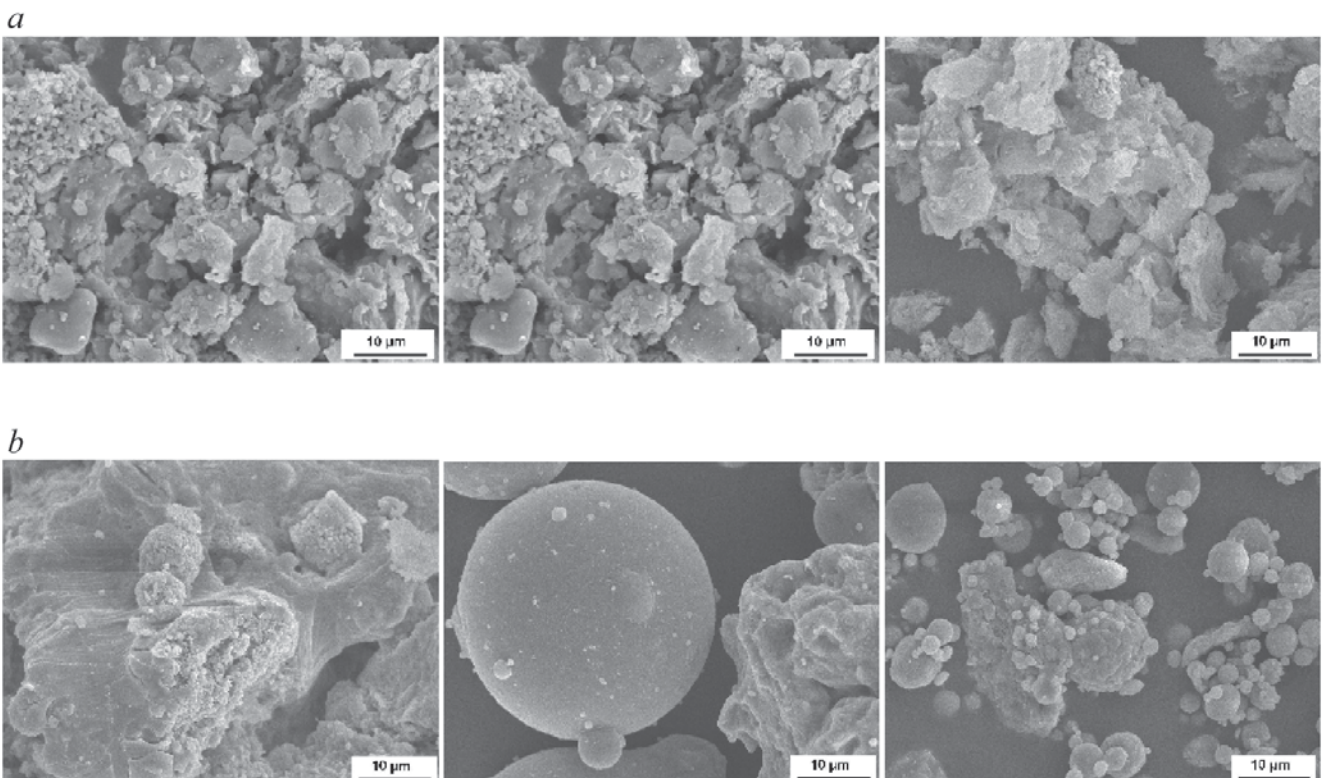
TTÜ anorgaaniliste materjalide teaduslaboratoorium

MAAILMA ÜLDSUS on võtnud omaks arusaama, mille kohaselt on nn kasvuhooneefekt ja sellega kaasnev kliima soojenemine tingitud inimtegevusest – tööstuse intensiivsest arengust, millega käib kaasas gaasiheide atmosfääri [1]. On ka teistsuguseid seisukohti, milles peamine (ja tõestatud) tees on kliimamuutuste looduslik tsüklilisus [2]. Samas on seniajani valdavalt fossiilkütuste kasutamisele tuginev energiatootmine peamine kasvuhoonegaasi CO₂ emiteerija atmosfääri ning selle sisaldus atmosfääris üha suureneb. Hinnanguliselt on juba enne aastat 2100 õhu CO₂-sisaldus 0,06 %, mis võib tõsta maakera keskmist temperatuuri optimistlike prognooside kohaselt 2,5 °C, pessimistlike järgi isegi 6 °C võrra [3]. Selle ala

uuemaid uurimistulemusi vahetatakse, neid arutatakse ja analüüsitakse intensiivselt maailmas ja Euroopa Liidus mitmel tasandil ning mitmesugustel veebilehtedel (nt [4]) ja rahvusvahelistel seeriakonverentsidel (nt *Greenhouse Gas Control Technologies*; millest viimane, GHGT-8, toimus 2006. aastal Trondheimis ning järgmine peetakse 2008. aasta novembris Washingtonis). Sõlmitud on mitu riikidevahelist kokkulepet (nt Kyoto protokoll 1997), millega on ühinenud ka Eesti Vabariik.

Atmosfääri CO₂-sisaldust saab stabiliseerida kas CO₂ loodusliku või bioloogilise sidumise suurendamise või CO₂-heite vähendamisega. Viimane on saavutatav (a) kasutades soojust ja elektri tootmisel mittefossiilseid ener-

giaallikaid, (b) vähendades fossiilkütuste kasutamist või (c) süsiniku sidumise- ja ladustamistehnoloogiate (siin ja edaspidi ingliskeelse lühendina CCS – *Carbon Capture and Storage*) laialdasema rakendamisega [5–7]. Eesti energiatootmises jääb põhitoomeks ka lähitulevikus põlevkivi. Põlevkivi koostise eripärast (peamiselt mineraalosa suurest lubjakivi- ja dolomiidisaldusest) tingituna kaasneb selle põletamisel muude energiakandjatega võrreldes suurem CO₂-eriheide atmosfääri (0,8–0,9 t CO₂ kütusetonni kohta, millest kuni 20% moodustub karbonaatide termolagunemisel) ning leeliselise tuha teke. Olukorras, kus CO₂ heitvas tootmises tekib samal ajal seda gaasi teatud tingimustes siduvat ja seetõttu



Joonis 1: a on CFBC-tuhkade (CFBC/BA, CFBC/ECO, CFBC/ESPA1) ning b PF-tuhkade (PF/BA, PF/CA, PF/ESPA1) SEM-pildid, suurendus 2000x

Tabel 1. CFBC- JA PF-TUHKADE* KEEMILINE KOOSTIS NING FÜÜSIKALISED NÄITAJAD [2]

	CFBC/ BA	CFBC/ INT	CFBC/ ECO	CFBC/ PHA	CFBC/ ESPA1	CFBC/ ESPA4	PF/ BA	PF/ SHA	PF/ ECO	PF/ CA	PF/ ESPA1	PF/ ESPA3
CaO _t %	49,39	47,59	32,84	35,17	29,52	28,88	50,75	54,71	48,00	49,39	36,08	26,85
MgO _t %	9,52	13,65	9,50	10,77	8,33	9,35	15,19	7,81	8,24	14,19	11,26	5,98
CaO _f %	11,86	18,87	10,40	12,18	8,45	2,82	24,84	23,08	16,04	22,52	13,56	5,85
CO ₂ %	15,14	1,23	5,48	4,30	4,60	3,80	2,75	0,96	2,5	0,70	1,16	0,80
SSA m ² /g	2,06	2,61	6,89	5,40	8,00	7,92	1,75	0,50	0,44	0,36	0,61	1,09
d _{keskm} μm	197	95	27	32	25	23	28	115	105	53	48	24

* Siin ja allpool on proovide tähistustes kasutatud süsteemi, mis haakub viidetes kasutatuga: lugejas on põletustehnoloogia määratlus (CFBC – ringleva keevkihiga põletuskolle, PF – tolmpõletus) ning nimetajas toodud lühend tähistab tehnoloogilist sõlme, kust tuhk eraldati (BA – põhjatuhk, INT – tuhk sõlmest ingliskeelse nimetusega *intrex*, ECO, PHA, SHA, SPA1 – sama ökonomaiserist, õhu eelsoojendist, auru ülekuumendist, tsüklonist ja elektrifiltri vastava numbriga seksioonist); SSA – eripind; d_{keskm} – keskmine osakesesuurus.

CO₂-sorbendina vaadeldavat tuhka, on loogiline allpool kirjeldatavat tehnoloogiat lugeda variandi (c) alamvariantiks. Tulemuseks oleks nii CO₂-heite vähendamine gaasi sidumise tõttu mittelahustuvatesse karbonaatidesse (sellest nimetus CO₂ mineraliseerimine) kui ka leeliselise tuha osaline või täielik neutraliseerimine. Sellekohast tööd on tehtud Tallinna Tehnikaülikooli anorgaaniliste materjalide teaduslaboris koostöös mitme TTÜ ja muu asutuse teadlasega.

EELDUSED SUITSUGAASIDES
SISALDUVA CO₂ SIDUMISEKS
PÕLEVKIVITUHAGA

Eesti elektritootmises primaarkütusena (90–93%) kasutatava põlevkivi põletamisel tekkinud tuhk on keerulise ning varieeruva keemilise ja faasikoostisega materjal. See on tingitud põlevkivi mineraalosa koostisest ning ka sellest, et Eestis põletatakse nii peenestatud (tolmpõletustehnoloogia PF) kui ka tükilist (ringleva materjaliga keevkiht-tehnoloogia CFBC) põlevkivi ning et põletustemperatuurid on erinevad (vastavalt 1200–1400 °C ja 750–800 °C) [8]. Pealegi eraldub tuhk mitmes katelagregaadi tehnoloogilises sõlmes, mistõttu tuhaliikide keemilise, faasi- ja fraktsioonilise koostise (tabel 1) ning osakeste pinnaomaduste (joonis 1) erisusi saab hästi jälgida.

CO₂ suhtes on reaktsioonivõimelised, seda nii gaas-tahke- kui ka gaas-tahke-vesi-süsteemides, mitu tuha-komponenti [9]. Peamised neist on vabad Ca-Mg-oksiidid ja nende hüdratatsioonisaadused (tekivad tuha kokupuutel vee või õhuniiskusega). Vaba lubi reageerib kiiresti õhus sisalduva

süsihappegaasiga [10]. Mitmes töös on osutatud põlevkivituha kui CO₂-sorbendi positiivse eripärana sellele, et võrreldes looduslike mineraalidega reageerivad sekundaarsed, põlemisel tekkivad Ca-Mg-segasilikaadid (nt beliit Ca₂SiO₄, pseudovollastoniit Ca-SiO₃, merviniit Ca₃Mg(SiO₄)₂, s.o nn klinkermineraalid) üsna intensiivselt CO₂-ga ja eriti vesisuspensioonis [11, 12]. Reaktsiooni kulgemiseks peab aga vette eelnevalt lahustuma CO₂. Vees lahustunud CO₂ bilanss on avaldatav võrrandiga:

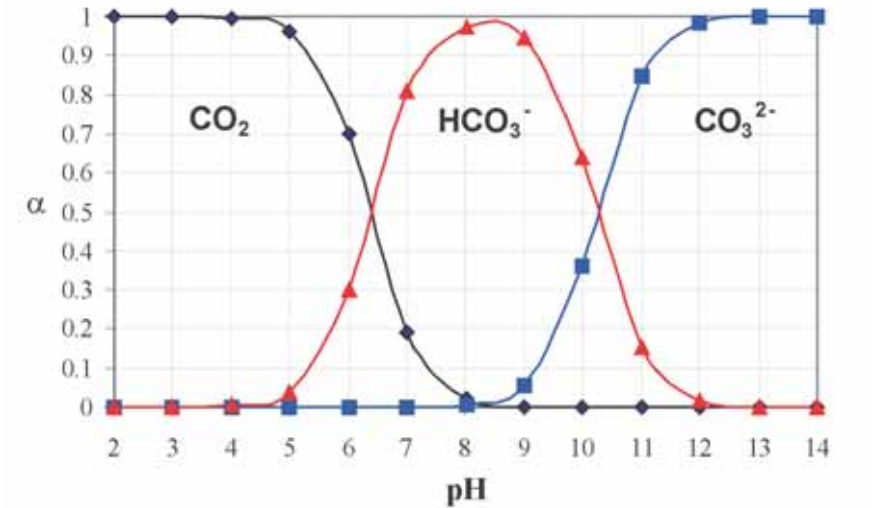
C_{CO₂} = [CO₂^{aq}] + [HCO₃⁻] + [CO₃²⁻],
(1)

kus C_{CO₂} on CO₂-sisaldus ja CO₂^{aq} vees lahustunud CO₂, ning mis on kujutatav konversioonistme α ja pH joonise 2 kohase sõltuvusena. Lahustuva CO₂ kogus või sisaldus lahuses ja lahustumise kiiruse sõltuvad mõistagi ka CO₂ sisaldusest või osarõhust gaasifaasis, mis

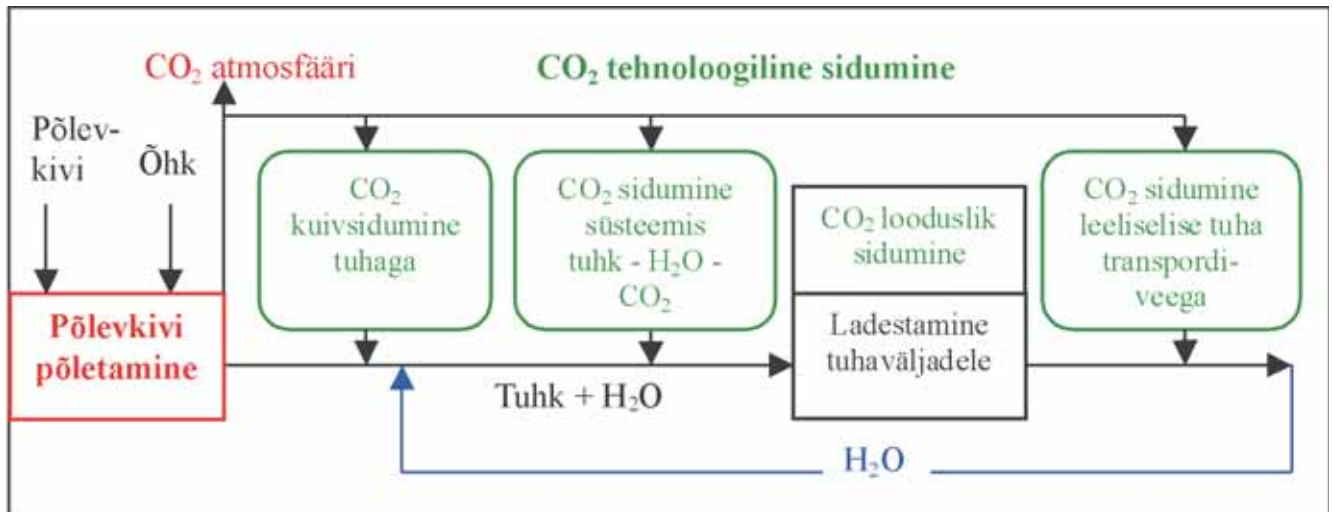
on suitsugaasides tunduvalt suurem kui atmosfääris (12–15%).

TUHA HÜDROKÕRVALDAMINE
JA MÄRGLADESTAMINE KUI CO₂
SIDUV SÜSTEEM

Eesti põlevkivienergeetikas realiseeritud tuha märgkõrvaldamise ja -ladestamise skeemi korral toimub CO₂ looduslik sidumine tuhaväljal Ca-ioonidega küllastatud ringlusvees (joonis 3), mistõttu kogu kompleks on vaadeldav CO₂ siduva süsteemina. Looduslik sidumine on aeglane protsess [13, 14], kuid et sellise protsessi toimumine on selgelt tõestatud, on keskkonnaministeerium teinud sellekohase paranduse ka õhku heidetava CO₂ mahtude arvu-tamise metoodikasse [15]. Keemiliste ja tehnoloogiliste võtete rakendamine kiirendab tunduvalt CO₂ sidumist ning tuha CO₂-sidumismahukust saab täielikumalt ära kasutada. Kui loodusliku tagasisidumise intensiivistamine



Joonis 2. CO₂- ja süsihappeioonide osakaal lahuses α sõltuvalt lahuse pH-st



Joonis 3. CO₂ mineraliseerimisvõimalused tuha märgkõrvaldamise ja -ladestamise korral

märgtuha ja ringlusvee baasil annab mõõduka tulemuse, siis on võimalik CO₂ sidumisvõimet peaaegu täielikult realiseerida tuhapulbi otsetöötlemise teel suitsugaasidega [11, 12].

UURINGUTE SEIS

Joonisel 3 on kujutatud võimalikud moodused CO₂ tehnoloogiliseks mineraliseerimiseks põlevkivituha abil [16, 17]. Eesmärk on kiirendada CO₂ kui happelise gaasi ning tuha leeliseliste komponentide vahelisi reaktsioone tehnoloogiliste võtetega, et põlevkivituha leeliselist potentsiaali täielikult ära kasutada. CO₂-allikaks oleks seejuures suitsugaas (12–15% CO₂), leeliselisteks voogudeks aga tuha vesisuspensioon ja/või süsteemis ringlev leeliseline transpordivesi. Analüüsitakse ka tuhavälja CO₂ sidumise potentsiaali. Täiendava võimaluse pakub ka CO₂ kuivsidumine, kuid meie praeguste uuringute põhjal on see protsess rakenduslikku huvi pakkuvate omast aeglasem ning jääb käesolevas artiklis käsitlemata. Ei käsitleta ka vaba lubja sisalduse vähendamise kaasaegseid muutusi tuha sideainelistes omadustes.

RINGLUSVEE NEUTRALISEERIMINE SUITSUGAASIGA

Välja on töötatud uudne lahendus leeliselise ringlusvee intensiivseks neutraliseerimiseks suitsugaasis sisalduva CO₂-ga ning sellele lahendusele saadud kasuliku mudeli tunnistus [18]. Uus protsess lühendab reaktsioonile kuluvat aega, võimaldab seda läbi viia väikeste mõõtmetega seadmes ning tagab kõrge intensiivsuse – seadme eritootlikkus (tootlikkus mahuühiku kohta) on

barbotaaž- või absorberkolonnidega võrreldes kuni 50 korda suurem. Analüüsi ka suitsugaasi muude happeliste koostisosade SO₂, NO_x ja HCl mõju ning järeldati, et oma vähesuse tõttu nad leeliselise ringlusvee CO₂-ga neutraliseerimist kuigivõrd ei mõjuta. Seda kinnitas katsetsükkel SO₂ mõju hindamiseks leeliselise ringlusvee neutraliseerimisele suitsugaasidega. Fikseeriti ka karboniseerimisel aset leidvad muutused vedelfaasi värvliühendi-, eelkõige sulfaatioonisalduses.

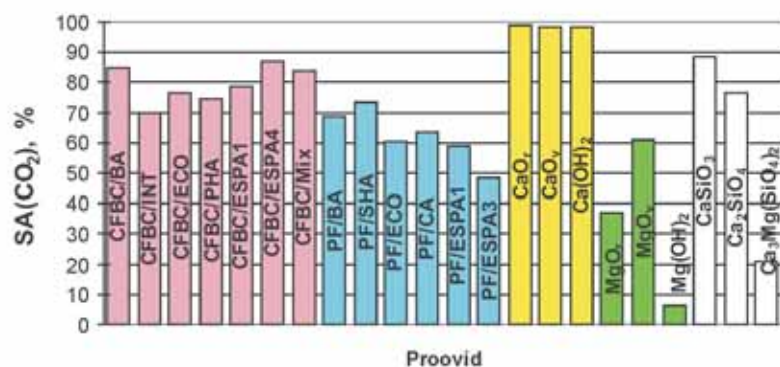
Mõningate leeliselise ringlusvee suuremahulise käitlemise tehnilisi näitajate määramisel tehti kindlaks [19], et:

- ühe miljoni m³ ringlusvee neutraliseerimiseks pH väärtuseni 8,5 on vaja olenevalt põletustehnoloogia tõhususest kasutada 9,3–27,9 x 10⁶ Nm³ suitsugaasi (keevkihtkatla korral);
- seotakse 2 750 t CO₂ ning sadestub 2 250 tonni kaltsiumkarbonaati;
- ühe miljoni tonni tuha transportimiseks kasutatava ringlusvee töötlemisel seotakse keskmiselt 41 250 t CO₂ ning seejuures tekib 33 750 t CaCO₃.

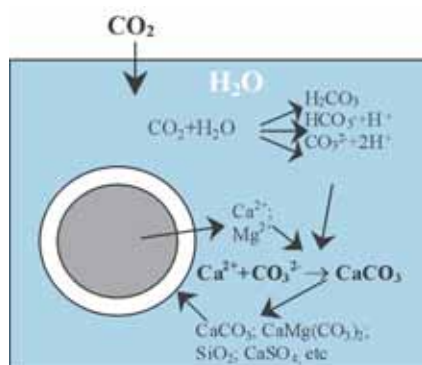
Olenevalt ringlusvee omadustest varieeruvad need näitajad vahemikes 32 400–85 500 ja 33 750–45 000 tonni.

CO₂ LOODUSLIK TAGASISIDUMINE TUHAVÄLJAL

CO₂ looduslikku tagasisidumist atmosfääriõhust tuhasse uuriti mitmes etapis, hilisemad tulemused saadi PF- ja CFBC-tuhkade ning nende segude 7 cm sügavuse kihi kohta eri aastaaegadel [14], kusjuures kirjeldati ka toimuvaid faasimuutusi [20, 21]. Näidati, et sidumise eeldus on tuha mõõdukas veesisaldus ning hea kontakt (suur kontaktpind) õhuga. Leiti, et mõlema tuhaliigi ja ka nende segu puhul seotakse CO₂ intensiivselt paarisenteetrisest kihis, sügavamal on sidumine tagasihoidlik. Tuhaväljadel seotakse kokku 50 000–60 000 t CO₂ aastas. Seda kogust saaks kergesti kahekordistada, kui tuhavälja pealispinda aegajalt kobestada. Tuhapulbi valmistamise tehnoloogia CO₂ looduslikku sidumist tuhadesse



Joonis 4. Tuhaliikide ning nende koostisosade CO₂ sidumisvõime SA(CO₂) vesisuspensioonis mudeltingimustes



Joonis 5. Tuhaosakese karboniseerumine vesisuspensioonis – protsessi etapid

ei mõjuta.

TUHA VESISUSPENSIOONI KARBONISEERIMINE SUITSUGAASIGA

Tuha vesisuspensiooni karboniseerimiseks suitsugaasiga on vaja, et ühel ajal toimuks mitu protsessiastet (joonis 5). Protsessi seaduspärasused selgitati uuringutega perioodilise ja pidevtoimega reaktorites. Selgitati tuhaerimite ja mitme mudelaine reaktsioonivõimet CO_2 suhtes perioodiliselt toimival mudelil (joonis 4). Näidati, et ootuspäraselt on CO_2 suhtes kõige aktiivsemad tuhakomponendid CaO ja Ca(OH)_2 . Ka sekundaarsed kaltsiumsilikaatide CaSiO_3 ja Ca_2SiO_4 reaktsioonivõime oli neis n-ö pehmetes tingimustes (atmosfäärirõhk ja temperatuur 30–50 °C) hea, erinedes selle poolest looduslikest silikaatidest. Katsetingimustes oli CFBC-tuhkade CO_2 sidumistas 70–85% ja PF-tuhkade oma 50–70% Ca-Mg-ühendite põhiseest teoreetilisest sidumismahukusest (ehk 110–145% vaba lubja põhiseest sidumismahukusest).

Seega ei ole põlevkivituhad ühesugused – põletustingimustest olenevalt võib nende reaktsioonivõime CO_2 suhtes vesikeskkonnas olla oluliselt erinev. Tingituna aga väiksemast vaba lubja sisaldusest on CFBC-tuhkade poolt seotav CO_2 kogus väiksem kui PF-tuhkade oma – vastavalt 75–100 kg ja 110–170 kg tuhatonni kohta. Pidevkatsetes, kui seadme koormus oli 2,6 kg/h, alanes lubjasisaldus CFBC- ja PF-tuhkades ringlusvee kasutamise korral vastavalt 0,6–0,8 ja 1,1–2,9 protsendini [22].

TUHA TRANSPORDITORUSTIK KUI CO_2 SIDUMISREAKTOR

Koos Eesti Energia spetsialistidega hinnati oodatavaid tulemusi, kui muuta

tuhasuspensiooni hüdrotransporditorustik CO_2 sidumisreaktoriks, juhtides sellesse suitsugaase. Kui siduda pulbis sisalduvast tuhast 2,5% (abs.) vaba CaO (joonis 6), on süsteemi maksimaalne suitsugaasitarve kuueteistkümne pulbitorustiku kohta (nii palju on neid EEJ-s) umbes 116 700 nm^3/h (siis seotaks 17 500 nm^3/h ehk 34 375 kg CO_2), kuid siis tuleks torustikesse juhtida praegusest poole võrra vähem pulpi.

CO_2 VÕIMALIKUD SIDUMISMAHUD

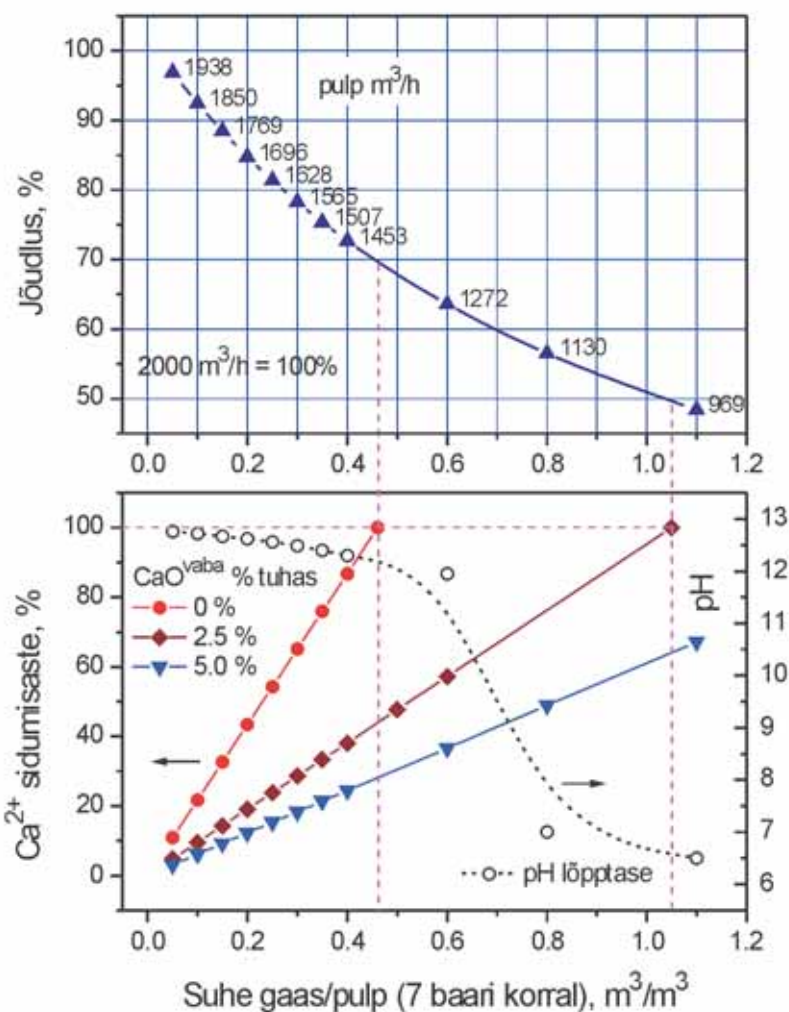
Oodatava CO_2 sidumismahu hindamisel tuleb lähtuda teadmisest, et põlevkivi mineraalosa atmosfäärirõhul ja normaaltemperatuuril süsihappegaasi ei seo. Sidumiseeldused tekivad põlevkivi karbonaatse osa lagunemisel moodustuvate vabade Ca-Mg-oksiidide tõttu. Seega on tuhaga potentsiaalselt seotav CO_2 -osa ligilähedaselt võrdne kütuse mineraalosas sisalduvate karbonaatide lagunemisel tekkiva CO_2 -kogusega.

Ligilähedaselt seetõttu, et põlevkivi põletamisel jääb või võib jääda osa karbonaate lagunemata või osa tekkinud vabadest oksiididest seotakse sekundaarsetesse faasidesse, peamiselt silikaatidesse. Samas on sekundaarsed silikaadid süsihappe suhtes looduslikest reaktsioonivõimelisemad.

Laboritööde tulemustest võib järeldada, et looduslikult seotakse praegu tuhaväljadel 2,3–3,0 % tekkivast CO_2 -st ning ringlusvee neutraliseerimisega saab seda tõsta 5 %-ni. Tõhusaim viis on tuhapulbi sügavkarboniseerimine, mille tulemusena õnnestub siduda 10–12 % ja 60–75 % vastavalt üldisest ja karbonaatide lagunemisel tekkivast CO_2 -st. Seotav CO_2 üldkogus võib ulatuda 160 000 – 230 000 tonnini miljoni tuhatonni kohta [17].

KOKKUVÕTE

- Põlevkivienergeetikas tekkiv jääktuhk on CO_2 sidumiseks hea sorbent, mille omadused olenevad põlevkivi



Joonis 6. Tuha transporditorustik CO_2 sidumisreaktorina – jõudlus ja Ca^{2+} sidumistas

mineraalosa koostisest ja koldeprotsessi näitajatest.

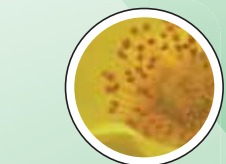
- Suitsugaasides sisalduvat CO₂ on võimalik mineraliseerida tuha kõrvaldus- ja ladestustsükli mitmes osas.
- Põlevkivituhaga on võimalik siduda suitsugaasidega atmosfääri heidetavast CO₂-st 10–12 % üldisest (mis on 60–75% karbonaatide lagunemisel tekkivast) kogusest.
- Tehtud töödega on saadud põhilised alusteadmised ja loodud valmisolek katsetööde kavandamiseks. **A.M.**

Viidatud allikad

1. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary of Policy-makers. IPCC Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Approved at the 10th session of Working group I of the IPCC, Paris, February 2007.
2. Eerme, K. 2005. Kliimaheitleuste vaherahu aeg. Kogumik "Universum valguses ja vihmas", Tallinn (koostajad U. Veismann ja R. Veskimäe).
3. Global Warming. Hotting up in The Hauge. 2000. *The Economist*, No 18, 101–104.
4. <http://www.zero-emissionplatform.eu/website>, www.gi.ee/co2net-east/
5. Lyngfelt, A. 2001. An Introduction to CO₂ Capture and Storage. In *Second Nordic Minisymposium on Carbon Dioxide Capture and Storage*. 26 Oct, Göteborg, Sweden.
6. Huijgen, W.J.J., Comans, R.N.J. 2005. Carbon dioxide sequestration by mineral carbonation. Report No 11, ECN-C-022.
7. Sipilä, J., Teir, S., Zevenhoven, R. 2008. Carbon dioxide sequestration by mineral carbonation. Literature review update 2005–2007. Report VT-1.
8. Ots, A. Põlevkivi põletustehnikad. 2004. ISBN 9985-894-74-X. Tallinn, 768 lk.
9. Kuusik, R., Törn, L., Trikkel, A., Uibu, M. 2002. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed at combustion of oil shale. 2. Integrations of system components – thermodynamic analysis. *Oil Shale*, 19 (2): 143–160.
10. Oates, J. A. H. 1998. Lime and Limestone: Chemistry and Technology, Production and Use. – Weinheim etc.: Wiley – VCH, USA.
11. Kuusik, R., Veskimäe, H., Uibu, M. 2002. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed by combustion of oil shale. 3. Transformations in the system suspension of ash – flue gases. *Oil Shale*, 19 (3): 277–288.
12. Kuusik, R., Uibu, M., Kirsimäe, K. 2005. Characterization of oil shale ashes formed at industrial-scale CFBC boilers. *Oil Shale*, 22 (4S): 407–420.
13. Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T., Parts, O. 2001. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed by combustion of oil shale. 1. Carbon dioxide binding at oil shale ash deposits. *Oil Shale*, 18 (2):109–122.
14. Uibu, M., Kuusik, R., Veskimäe, H. 2008. Seasonal binding of atmospheric CO₂ by oil shale ash. *Oil Shale*, 25 (2): 254–266.
15. Eesti Vabariigi keskkonnaministri 16. juuli 2004. aasta määrus nr 94. RTL, 29.07.2004, 101, 1625.
16. Uibu, M., Kuusik, R. 2007. Concept for CO₂ mineralization by oil shale waste ash in Estonian power production. In: The 3-rd International Green Energy Conference, June 17–21 2007, Västerås, Sweden, 1075–1085.
17. Uibu, M., Uus, M., Kuusik, R. 2008. CO₂ mineral sequestration in oil-shale wastes from Estonian power production. *J. of Environm. Management* (accepted).
18. Kuusik, R. *et al.* Method for neutralization of alkaline waste water with carbon dioxide consisting in flue gas, Patent, EE200600041, 22.12.2006.
19. Põlevkivituha karboniseerimine. TTÜ AML. Lepinguline uurimistöö 323L, lisakokkulepe 6, tehniline informatsioon No 1. Tallinn, 2007, 28 lk.
20. Kuusik, R., Paat, A., Veskimäe, H., Uibu, M. 2004. Transformations in oil shale ash at wet deposition. *Oil Shale*, 21 (1): 27–42.
21. Liira, M., Kirsimäe, K., Kuusik, R., Mõtsep, R. 2008. Transformation of calcareous oil-shale circulating fluidized-bed combustion boiler ashes at wet deposition. *Fuel* (vastu võetud).
22. Uibu, M., Kuusik, R. 2008. Mineral CO₂ sequestration by aqueous carbonation of oil shale ash: experimental studies of process deceleration and continuous flow reactor system, *Oil Shale* (esitatud).



Keskkonnamõju hindamine ja strateegiline hindamine
Müralevi modelleerimine (SoundPlan)
Õhusaaste hajumisarvutused
Keskkonnalubade taotluste koostamine
Keskkonnajuhtimissüsteemi juurutamise nõustamine
Vee- ja reoveealased konsultatsioonid ja ekspertiisid
Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukavad
Reoveepuhastite projekteerimine



ALKRANEL
WWW.ALKRANEL.EE

Alkranel OÜ
www.alkranel.ee
info@alkranel.ee
Riia 15b, 51 010, Tartu
Telefonid: 7 366 676, 50 39 010

JÄGALA JÕEL TAASTATAKSE HÜDROELEKTRIJAAMA

HARRI TREIAL

PRAEGU KÄIB MAAILMAS 150 000 hüdroelektrijaama (HEJ) ehitus, neist tuleb Euroopasse 15 000 ja Eestisse 30. Üks Eestisse ehitatavatest jaamadest on

Jägala hüdroelektrijaam. Samanime-lise jõe kaldale ehitatava jaama üsna ammusest sünni- ja uuest saamisloost rääkisid OÜ Jägala Energy omanikud

Märt Kiisel ja Horret Verrev.

PUUPAPIVABRIK JA PIONEERILAAGER

Praegu taastatava Jägala veejõujaama loomine on seotud palju aastaid tagasi aktiivse tegijana Tallinnas tuntuks saanud Emil Fahlega. Saksamaalt Westfalenist pärit 24-aastane nooruk tuli 1895. aastal siia tööd ja õnne otsima. Hakkaja mehana tõusis ta karjääriridelil kiiresti üha kõrgemale ja 1899. aastal sai endisest jooksupoisist pankrotilävele jõudnud Tallinna tselluloo-sivabriku üldjuht ning ettevõtte üks omanik.

Kui mereühendus Soomega katkes 1916. aastal sõjategevuse tõttu, hakkas Emil Fahle ellu viima oma ammust ideed – Jägalasse uute seadmetega varustatud puupapivabrikut ehitama. Puupapivabrikule voolu andev, Jägala joast 300 meetrit allavoolu paiknev



Taastatava Jägala hüdroelektrijaama hoone.

Fotod: Harri Treial

elektrijaam hakkas tööle 1917. aastal. Umbes 1200 kW võimsusega jaamas töötas kolm turbiini. 1928. aastal vahetati jõujaama hüdroagregaadid moodsamate vastu ja need töötasid kuni 1968. aastani. Siis sulges okupatsioonivõim mitu sõjamõllus terveks jäänud veejõujaama, sh Jägala, Keila-Joa, Põlt-samaa ja Saesaare, sest elektri tootmisel sai esmatahtsaks põlevkivi.

JÄGALA VEEJÕUJAAMA UUESTISÜND

Märt Kiisel sattus oma partneritega Jägala jaama peale juhuslikult. Nimelt soovisid nad saada kohalikust omavalitsusest andmeid Jägala jõel asuva Vene vägede purustatud Linnamäe veejõujaama omanike leidmiseks. Saadud telefoninumber osutus aga hoopis Jägala jõujaama omaniku omaks. Lähem tutvus Jägala jaamaga kinnitas, et jõuhoone päästis ajahamba hävitustööst looduskauis asukoht. Sinna tehti pioneerilaager. Jõujaama masinasaalist olid ära viidud nii turbiinid kui ka generaatorid (ilmselt vanarauaks). Ruumide ümberehitamisel lammutati mõned seinad, tehti uusi ukseavasid, ehitati elutoad, pesuruumid ja fotolabor. Vanu fotosid vaadates selgub, et millegipärast vähendati ka masinasaali korruste arvu. Kõigele vaatamata jättis veejõujaama kompleks meeldiva mulje. Pärast paar kuud kestnud läbirääkimisi Jägala HEJ hoone peremehega jõuti ostu-müügitehinguni. Uueks omanikuks sai Jägala Energy OÜ.

Omaniku vahetuse ajal oli masinasaalil katus peal, läbi kahe korruse viis

metallist keerdtrepp, mille kõrval oli klaasplokkidest kaarjas välissein, põrandad olid kaetud siledade paeplaatidega ning hoone vajas vaid vähest kōpitsemist. Mõne kuu pärast tabas objekti aga tõeline rüüstamislaine. Kõik kättesaadav viidi minema, isegi teede äärekivid rändasid kuskile naabrusesse.

Jõujaama loodetud kiire taastamine lükkus mitmel põhjusel edasi: pangast polnud kerge saada pikaajalist laenu ja omafinantseerimine vähenes mitme ebasobiva põhjuse kokkulangemise tõttu. Nii jäädigi paremaid aegu ootama.

Eialgu oli kohalike elanike hulgas ka Jägala jõujaama taastamise vastaseid. Asjalikud arutelud olid siiski tulemuslikud ja kohapealne vastuseis vaibus. Tulevikus kavatakse koos kohaliku aiandusühistuga jõujaamast ülesvoolu jääva paisjärve äärde rajada ujumiskoht ja korda teha kuivendussüsteem, et suuremate sademete korral ja kevaditi pärast lume sulamist elanike krundid liigniisikeks ei muutuks. Kunagi rajatud dreanaž on kas purunenud, pinnast täis või kinni kasvanud. Jägalasse on kavas rajada ka õppeklass, kus õpilased saaksid tutvuda füüsika põhialustega ning vaadata, kuidas saab elektrit toota loodust kahjustamata ja elukeskkonda võimalikult vähe häirides.

KAS JÄGALA JUGA JÄÄB KUIVAKS?

Suurvee ajal langeb joast vett alla kuni 120 m³/s. Kui kavandatav hüdroelektrijaam töötab täisvõimsusel, kulub seal vett ca 10 m³/s ehk umbes 10% voolu-

hulgast, järelikult suurvee ajal ta juga kuigivõrd ei mõjuta. Suveperioodil (1. maist 1. septembrini), kui vooluhulk on alla 15 m³/s, peab firma kella 12 ja 20 vahel laskma kogu vee Jägala joale voolata, nii et turismihooajal säiliks nauditav vaade. Praegune Jägala Energy OÜ vee-erikasutusluba kehtib 2010. aasta juulini. Loas on kirjas mitu nõuet, mille täitmisega tagatakse looduse säilimine endisel kujul. Seoses uue vee-erikasutusloa taotlemisega on alatatud ka täiendav keskkonnamõju hindamine, mis loodetakse lõpetada käesoleva aasta jooksul.

UUS ELEKTRIJAAAM

Horret Verrevi sõnul on kogu taastamistöö kestel püütud igal sammul järgida omaaegset ehituskvaliteeti, mille 1928. aastal tehtud betoonitööde headust on imetlenud nii Eesti kui ka välismaa asjatundjad. Tollased konstruktsioonid näevad praegu välja nii värsked nagu nad oleksid valatud mitte rohkem kui kolm aastat tagasi. Tänu turbiinivundamentide suurele tugevusvarule pole kolmveerand sajandit suutnud neid kahjustada.

Jõujaama derivatsioonikanali meetripaksused seinad on tehtud paekivist. Kuigi müürid on olnud ajahamba räsida ning loodusjõudude meelevaldas üle poole sajandi, vajasid nad vaid mõnes kohas parandamist ning kanali põhja tuli hõõrdeteguri vähendamiseks veidi siluda.

Turbiinide ja nende juurde kuuluvate generaatorite, s.o hüdroagregaatide valimine võttis aega. Kümnest pakku-



aqua consult baltic

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

- reoveepuhastus
- jäätmekäitlus
- keskkonnauuringud
- projekteerimine
- nõustamine
- järelevalve

jast jäid esialgu sõelale üks firma Tšehhist, Soomest ja Venemaalt ning kolm Austriast. Valik langes Austria firmale *Global Hydro Energy*, kes valmistab jõuseadmed ise, nende osad tellib aga oma ala parimatest tehastest. Firma pikaajaline kogemus hüdroenergeetika valdkonnas peaks tagama nende tõhusa ja raketeta töötamise ka Jägalas.

Hüdroelektrijaama võimsus on arvutusvooluhulga $10 \text{ m}^3/\text{s}$ korral 1500 kW. Seejuures ollakse teadlikud, et kevad-suurvesi püsib Eestis keskmiselt ainult 30–45 päeva, et sellele võib sügisel lisanduda vaid 10–20 suure vooluhulgaga päeva ning et turbiinid saavad täisvõimsusel töötada vaid 20% aastast.

Jägala HEJ-s hakkab automaatjuhtimisel elektrienergiat tootma kolm turbiini, kaks neist võimsusega 800 kW ja üks 400 kW-ne. Suurvee ajal võivad töötada kõik kolm, vooluhulga vähenedes seiskub algul üks, siis teine ning veevaesel ajal jääb tööle vaid väike turbiin. Kui endises Jägala jõujaamas juhit vii turbiinidesse mööda metallist toiteturusi, siis nüüd paigaldatud kaks 1,6-meetrise ja üks 1,2-meetrise läbimõõduga toru on tehtud väga väikese hõõrdetakistusega klaasplastist.

Tänapäevatehnikat iseloomustades ütles Horret Verrev, et hüdroagregaa-



Hüdroagregaadid masinasaalis

tide tööd hakkab täielikult reguleerima automaatika, seda isegi siis, kui veetase alaneb millimeetri võrra. Jägala jaama jõuseadmed võimaldavad hoida paisjärve veetaset ühe sentimeetri täpsusega.

Jägala HEJ taastamise alguseks loetakse 2005. aastat, kui esimesed tööliised tulid sügisel päästemeeskonnana peahoone lagunevat katust parandama.

Jaama loodetakse prooviks käivitada juba enne jõule, ametlik töölepanek ja pidulik lindilõikamine jääb aga uue aasta algusesse. Jaama taastamistööde maksumuseks esialgu arvestatud 35 miljonist kroonist on jäänud vaid ilus mälestus. Hinnad tõusid kiiresti ning ehitamise üldsumma kardetakse tõusvat üle 40 miljoni. Finantsabi saadi Nordea pangalt.

A.M.



Kuivendussüsteemid pinnavee alandamiseks

ehitustel, maa-aluste trasside rajamisel jm kaevetöödel, kus kõrge pinnavesi segab tööde teostamist. Pump võib olla töös 24 h.

Töömaapumbad

tootlikkusega kuni 5000 l/min , IP 68, F klass, 230 V, 400 V, sisseehitatud termokaitse, tööratas valmistatud kroomterasest. Igati sobilik pump igapäevaseks kasutamiseks töömaal.



Heeder OÜ • www.heeder.ee

TULEVIKUVALGUSTID JUBA TÄNA

JANNO KRIISKA

Festing OÜ

www.ledvalgus.ee

janno@ledvalgus.ee

SÄÄSTEVIIS KODUST TÄNAVALE

SEOSES POPULAARSUST KOGUVA rohelise mõtteviisiga ja üha kallinevate elektrihindadega muutub järjest olulisemaks elektri kokkuhoid. Seepärast tasub kriitilise pilguga üle vaadata elektri jõul töötavate seadmete säästlikkus.

Tarbimisharjumused nagu muudki tavad saavad alguse eelkõige kodust. Energiasäästuportali (www.kokkuhoid.energia.ee) andmeil kulub Eesti keskmise perekonna eelarvest soojusele ja elektrienergiale kokku ligi 12%. Siin tasuks eeskuju võtta Euroopa Liidust, kus sama näitaja on 2–3%. Kodus iga päev kasutatavast energiast kulub valgustusele keskmiselt 8%.

Koduses valgustuses kasutatavad säästupirnid ei ole enam ammu mingi uudis, nende hinnad on taskukohased ja need võistlevad edukalt tavaliste hõõglampidega. Ent tehnika arenedes püüdlevad valgustitootjad veelgi säästlikumate valgusallikate poole. Ning miks rääkida kokkuhoiust vaid sisevalgustuse puhul. Iga päev kulutame ju elektrit ka välisvalgustusele. Enesestmõistetavalt peab tänav olema öösiti valgustatud, kuid harva mõeldakse sellele, kas valgusenergiat kasutatakse tänaval otstarbekalt. Kui öösel ei saa tupp paistva tänavavalgustuse tõttu magada, kas siis oleks õigem kardin ette tõmmata või mõelda, mida valgusreostusega peale hakata. Peame ju selle omast taskust kinni maksma. Nende küsimuste üle on hakatud maailmas üha rohkem pead murdma.

ESIMESED SAMMUD TALLINNAS

Festing OÜ (www.ledvalgus.ee) ja Tallinna Nõmme linnaosa koostöö viljana on esimesed uue aja tänavavalgustid jõudnud Nõmme tänavatele. Nõmmel on alati osatud vaadata ettepoole ning ka seekord oldi kohe nõus pilootprojekti osalema. Projekti raames testiti



150W LED-tänavavalgustite testimine Nõmme spordirajal

LED-tehnoloogial põhinevaid tänavavalgusteid ning nende vastavust nii ajakohastele tehnilistele nõuetele kui ka inimeste ootustele. Aprilli lõpus seati need valgustid üles Rahumäele mööda endist raudteetammi kulgevale kergliiklustee lõigule. Esimesed katsetused andsid hea tulemuse ja nüüd valgustavad LED-lambid Nõmme keskuses asuvat Nõmme ema parki. “Miks olime kohe nõus uut tehnoloogiat katsetama? Põhjus on väga lihtne – LED-valgustid on keskkonnasõbralikumad ja energiasäästlikumad,” sõnas Nõmme linnaosa vanem Rainer Vakra. Varem ei ole Tallinnas LED-lampe tänavate valgustamiseks kasutatud. Järgmisena on kavas valgustada LED-lampidega lõik Nõmme turust Jaama tänavani.

21. SAJANDI KÕIGE ROHELISEMAD VALGUSALLIKAD

LED-tehnoloogia puhul pannakse madala pingega helendama spetsiaalsesse vaiku asetatud ning peegeldi ja elektroodidega varustatud sobiva pooljuhi kristall, mis kiirgab valdavalt valgust, mitte niivõrd soojust. Seega on valgusdiodid hõõglambist ja ka säästulambist tunduvalt säästlikum. Järjest kallinev elektrienergia ja valgusdiodide imeväike voolupruuk muudavad LED-tehnoloogial põhinevad lahendused enneolematult säästlikuks – võrreldes naatrium- ja elavhõbedalampidega on

võimalik säästa 50% kuni 80% energiast. Võttes arvesse, et 20% maailmas toodetavast elektrist kasutatakse valgustamiseks, on LED-tehnoloogia ulatusliku kasutamise potentsiaalne majanduslik mõju küllaltki märkimisväärne.

Valgusdiodidel põhinevaid valgusteid peetakse 21. sajandi kõige rohelisemateks kunstliku valguse allikateks, sest erinevalt tavalistest elektripirnidest ei sisalda LED-id (ingl *Light Emitting Diode*) pliid ega elavhõbedat, valgus ei sisalda ka IR- ega UV-kiirgust. LED-valgustite keskkonnasäästlikkust suurendab veelgi nende pikk eluiga – 50 000 kuni 70 000 töötundi. Kõrge töökindlus tagab ka madala hooldusvajaduse. Kui arvestada tänavavalgusti tööajaks näiteks 10 tundi ööpäevas, on valgusti võimalik eluiga enam kui 13 aastat. See on 5–10 korda pikem kui naatrium- ja elavhõbedalampide puhul. Kuna üks LED-valgusti koosneb paljudest valgusdiodidest, ei mõjuta ühe või mitme valgusdiodi rike terve süsteemi toimimist. Nii võib lambivahetamise peaaegu et ära unustada.

LED-valgus ei pimesta ega väsita silmi, samuti on diodide tekitatud valgus kergemini suunatav, mistõttu ei teki nn valgusreostust. Enamasti on LED-tänavavalgustid disainitud valgustama vaid konkreetset ja soovitud ala. LED-id ei moonuta värve, valgustatud alal on kõik nähtav õigetes toonides. Puuduvad ka valgusallika vananemisega tava-

liselt kaasnevad valgusvärelused.

LUGEMATU ARV EELISEID

LED-lampidel on võrreldes tavapärastele valgustitele väga suur suhteline valgusviljakus – kuni 80 lm/W. Sama võimsustarbe juures on valguse heledus 8 korda suurem kui tavalistel hõõglampidel. Tavalised valgusallikad toodavad küll rohkesti elektromagnetilist energiat, kuid see eraldub peale valguse suuresti ka soojuse kujul. Hõõg- ja halogeennlampid annavad üldjuhul 10–35 lm/W ning kogu ülejäänud energia ehk ligikaudu 95% läheb soojuseks. Seevastu muundavad valgusdiodid peaaegu kogu kasutatava energia valguseks.

Valgusdioodidel põhinevad valgustid on põrutus- ja vibratsioonikindlad, kuna neis ei kasutata kergesti katkevat hõõgniiti ega hõlpasti purunevaid klaas detaile. Tänu valgusdioodide väikestele mõõtmetele on vähenenud ka LED-tänavavalgustite mõõtmed ja kaal. See teeb lambid tugelastele ja teistele ebasoodsatele ilmastikutingimustele vähem tundlikuks.

Märkimata ei saa jätta ka LED-ide laia tööpingevahemikku – lambi heledus ja tööiga ei ole tundlikud voolukõikumistele, kusjuures tavaliste tänavavalgustite puhul vähenevad heledus ja eluiga juba siis, kui tööpinge muutub rohkem kui 7%.

Kuna LED-id töötavad ohutul madalpingel ja neil on peaaegu olematu kuumuskiirus, on need väga turvalised ja äärmiselt töökindlad. Olulise eelisena tuleb mainida ka asjaolu, et LED-lampidel puudub harilike tänavavalgustite kauane süttimine – LED-valgusti süttib hetkega täisvõimsusel.

Tänapäevased LED-valgustid on saadaval mitmes värvitoonis, mis kõik on vaevalt tajutava jaoks loomulikud ja mugavad. Ei esine naatriumlampidele omast unistuste meeleolu loovat liiga madalat värvitemperatuuri ega elavhõbedalampe iseloomustavat kõrget värvitemperatuuri, mis võib põhjustada depressiivset meeleolu.

TULEVIKUTEHNOLOOGIA

Valgusdioode hakati kõigepealt kasutama eelkõige olmeelektronikas ja väiksemate seadmete indikaatorvalgustite-na, millelt oodati pikka eluiga ja head



6W LEDdekoratiivvalgusti sisetingimustes kasutamiseks.

vastupidavust. LED-tehnoloogia kiire areng ja odavnevad hinnad loovad üha uusi võimalusi nii väli- kui sisevalguslahenduste planeerimiseks. Prognooside kohaselt asendub lähema 5 aasta jooksul suurem osa kasutatavatest valgusallikatest just energiasäästlike ja vastupidavate LED-valgustitega.

Sisevalgustuses kasutatakse LED-lampe juba aastaid. Dioode on rakendatud peamiselt dekoratiivvalguslahendustes. Selleks pakuvad sisekujundajatele ja projekteerijatele eeliseid dioodi väikesed mõõtmed ning vähene soojuse eraldumine, nii et neid saab paigutada lihtsalt ja muretult peaaegu kõikjale. Karniiside, treppide, mitmesuguste nišside ning muude sisekujunduslike elementide valgusfooniga varustamise kõrval on LED-lampe üha enam näha hõõg- ja luminofoorlampide asemel üldises sisevalgustuses. Praegu piirab nende laiemat kasutust suhteliselt kõrge omahind.

Täna turul pakutavate LED-lahendustel põhinevate tänavavalgustite valik täieneb pea iga päev. Enamasti on diodvalgusteid lihtne kinnitada olemasolevatele valgustipostidele – saadaval on nii vitsklambritega kinnitavad moodulid kui ka standardsesse E40 soklisse sobivad valgustid. See teebki LED-valgustitest lihtsa ja kiire alternatiivi elavhõbeda-, naatrium- või metallhaliidlampidele, kusjuures olemasolevaid valgustiposte ja -kestasid pole tarvis vahetada ega täiustada. Väli- ja sisetarvitajate jaoks on LED-valgusteid haka-

tud rohkesti kasutama ka haljastu-
ses (näiteks aiavalgustid, teeradade,
purskkaevude ja monumentide val-
guslahendused). Peale selle sobivad
LED-lahendused väga hästi ehitiste
fassaadide ning teiste välispindade
valgustamiseks.

Seoses fossiilsete energiavarude ammendumisega pakuvad valgusdiodid ideaalse lahenduse ka päikeseenergia kasutamiseks – madal tööpinge ja energiasäästlikkus loovad selleks suurepärase võimalused. See suurendab omakorda LED-valgustite kasutuspotentsiaali ja keskkonnasäästlikkust.

KAS ON KA PUUDUSI?

Valgusdiodidega seoses saab üldjuhul rääkida paljudest eelistest senikäsutatud valgustite ees. Kuid on ka neid, kes suhtuvad uude ja veel oma arengu algusfaasis olevasse tehnoloogiasse skeptiliselt, et mitte öelda kriitiliselt. Selleks annavad alust LED-valgustite puudused, millele teadlased ning tootearendajad lahendusi otsivad.

Esimene ja vast olulisim puudus on see, et tänaseni ei ole suudetud luua LED-i, mis kiirgaks lihtsalt valget tooni valgust. Seda eelkõige seetõttu, et valge valgus on kõigi spektrivärvide summa, LED-ide näol on aga tegemist nn monokromaatiliste valgusallikatega, s.t need kiirgavad vaid teatud kindlat spektriosa. Sellele puudusele on otsitud lahendusi. Üks võimalus on segada sobivas koguses ning kombinatsioonis punast, rohelist ja sinist põhivärvi kiirgavate LED-ide valgust. Samas oleks selline lähenemine väga töö- ja energiamahukas ning seetõttu üpris kallis. Teine levinum variant on sinise LED-i kiiratava valguse segamine kollakas-rohelise fosforilisandiga. See on küll lihtsam ja odavam, kuid tulemuseks on halvem värviedastus. Teadlased on leidnud sellele probleemile ka lahenduse, kasutades fosfori asemel spetsiaalselt töödeldud nanokristalle, kuid see tehnoloogia ei ole veel laialt kasutusse jõudnud.

Rääkides valgest valgusest tuuakse sageli esile veel teine LED-idega seonduv mure. LED-valgusti kiiratud valge valguse värvitemperatuur ei ole päris see, mida oleme tavaliselt harjunud valgeks pidama. Eespool kirjeldatud meetodite abil valge valguse saamisel on saavutatav värvitemperatuur tavaliselt ligikaudu 5500 Kelvinit ehk külmem ja

kliinilisem, kui meie silm on harjunud valgusallikatel ootama. Kiirelt arenev tehnoloogia võimaldab täna toota juba suhteliselt sooja valget valgust kiirgavaid LED-e (2800–4000 K), kuid see toimub enamasti suhtelise valgustõhususe arvelt. Sellelegi probleemile on teadlased leidnud lahenduse nanotehnoloogia valdkonnast, kuid uute lahenduste tarbijateni jõudmine võtab veel natuke aega.

Kolmanda puudusena võib LED-valgustite juures välja tuua asjaolu, et need ei ole veel nii efektiivsed kui luminofoor- ja gaasilahenduslambid. Kui LED-valgustite valgusviljakuseks loetakse täna enamasti kuni 80 lm/W, siis jääb see endiselt alla luminofoorlampide näitajale, mis jääb vahemikku 50–100 lm/W, ning gaasilahenduslampidele, millel on see näitaja koguni 100–200 lm/W. LED-i valgustõhususe teoreetiline piir on 300 lm/W ning diodide arendajate peamine eesmärk ongi jõuda sellele numbrile üha lähemale. Seega võime praegu väita, et enamik seniajani toodetud LED-valgustitest on energiasäästlikumad kui hõõg- ja halogeenlambid ning parimal juhul võrdväärseid luminofoorlampide-



Päikesepaneelidega integreeritud 75W LED-tänavavalgustid Roomas

ga, kuid jäävad endiselt alla gaasilahenduslampidele.

Ka LED-i eluea üle on kriitikutud sügavalt juurelnud. Diodi suurimaks nõrkuseks võib pidada kuumust. Kui diodi töötemperatuur tõuseb, siis valguse kiirgamine väheneb oluliselt. Seega mõjutavad LED-i eluiga kaks peamist tegurit: toitevool ja jahutus. Mida väiksem on LED-valgusti toitevool, seda lihtsam on seda jahutada, kuid samas ei ole sageli võimalik saada valgustamiseks piisavalt valgust. Seetõttu on tootjad üritanud leida optimaalset lahendust, kus arvestatav valgusviljakus saavutatakse suurema toitevoolu abil LED-i eluea arvelt, kuid jättes töötun-

dide mahu siiski kaugelt ülespoole traditsiooniliste valgustite omast. LED-i eluiga ei ole küll mõõtmalt pikk, kuid üldjuhul võib LED-i keskmiseks elueaks lugeda 50 000 töötundi. Seda muidugi eeldusel, et valgusti tagab diodidele ka hea jahutuse. Halva jahutuse puhul võib LED-i eluiga olla kõigest 20 000–30 000 h või vähemgi. See on põhjus, miks LED-valgustite disainimisel pannakse suurt rõhku just efektiivse jahutuse väljatöötamisele. Kui tootja on jahutusega hästi hakkama saanud, võib öelda, et see diodi nõrkus ei laiene enam LED-valgustile kui terviklikule lahendusele.

Kuigi LED-valgustitel on olemas potentsiaal saada kõikidest teistest valgustitest palju tõhusamaks, võime täna LED-idest rääkides tõsta endiselt esile kaks peamist puudust: diodid ei ole veel nii tõhusad kui luminofoorlambid ning nende kiiratud valge valgus ei ole tegelikult päris valge. Sellele vaatamata võime LED-valgusteis juba täna õigustatult näha tuleviku valgusallikaid, kuna need on säästlikud, märkimisväärselt vastupidavad ning avardavad tohutult võimalust luua valguslahendusi nii sise- kui välistingimuste jaoks.

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) ★
- ★ MiljoRapporten (Sweden) ★
- ★ MiljøStrategi (Norway) ★
- ★ Residuos (Spain) ★
- ★ Umwelt Perspektiven (Switzerland) ★
- ★ UmweltJournal (Austria) ★
- ★ UmweltMagazin (Germany) ★
- ★ Uusioutiset (Finland) ★

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

HOONE ENERGIA MÄRGIS

MARGUS HERNITS

OÜ Energiasäästubüroo

SÕNA *ENERGIAMÄRGIS* on laiemale üldsusele veel suhteliselt tundmatu. Neid, kes sellest on kuulnud või aimavad, millega tegu, on aga viimaste kuudega päris jõudsasti juurde tulnud. Enamik märgisest kuulnud teavad, et see dokument pidavat olema kohustuslik ja seetõttu peaks selle soetama. Küllap see nii ongi, ent energiamärgise põhieesmärk on ikkagi suurendada energiakasutusteadlikkust ning anda kinnisvara ostjale teada, kui palju energiat kulutavat ja sellest tuleneva rahakuluga korterit või maja ta ostab. Seni on energiamärgis olnud peamiselt kodumasinatel, nt külmikutel ja pesumasinatel. Autodel märgist küll pole, ent autode energiatarbimist iseloomustavad päris hästi saja kilomeetri kohta kuluvad kütuseliitrid.

Kuigi energiamärgist nõudev eurodirektiiv jõustus Eestis juba 2006. aasta alguses, õnnestus meil märgise kohustuslikku kasutuselevõttu edasi lükata 2009. aasta alguseni. Kui mõelda tagasi aastale 2006, mil MWh soojust maksis Tallinnas alla 500 krooni ning kinnisvara ostmine käis sellise hooga, et korterid olid juba enne müüdud, kui kopp maasse löödi, siis sel ajal ei oleks energiamärgisel ilmselt kuigi suurt kaalu olnud. Praegu aga, kui küttehind on tõusnud mitmekordseks, kinnisvara ostetakse vähem ning ostjad ei pea enam kõige tähtsamaks ruutmeetreid ja asukohta, on energiamärgis kinnisvaraturul täiesti vajalik ja praktiline dokument. Kuigi energiamärgist võib ostja

küsida juba järgmise aasta algusest, hakkab see ilmselt rohkem päevakorda tõusma pärast 2009. aasta kevadet – siis, kui esimene uute kõrgete hindadega kütteperiood on möödas. Viimased kaks talve on olnud suhteliselt soojad, mistõttu soojahinna tõus ei ole tarbijaid eriti mõjutanud. Kui aga talv peaks tulema suhteliselt jahe, tõusevad küttearved tasemele, kus neid tuimalt ära maksta enam ei saa.

Valiku tegemisel kahe korteri või maja vahel võib energiakulu kujuneda päris oluliseks teguriks. Aga kui objektiivne energiamärgis ikkagi on ja kui head infot see annab? Kaugküttega hoonele ei ole energiamärgist eriti keerukas väljastada ning saadavad küttekuluandmed lubavad anda päris objektiivse energiamärgise. Probleeme tekib eriolukordade puhul, kui köetakse mitut liiki energiaga ning energiakulu ei mõõdata. Sel juhul tuleb energiamärgise väljastajal tugineda oma kogemustele ning hinnata olemasolevaid andmeid nii, et energiamärgis saaks võimalikult objektiivne.

Energiamärgise tellijad peaksid arvestama seda, et tegemist ei ole teenusega, mille puhul nende panus piirub tellimuse kinnitamisega. Tellija ise peab energiamärgise andjat varustama infoga küttekulu, kogu hoone tarbitud elektrienergia ning köetava pinna kohta. Peab arvestama sedagi, et energiakuluandmete saamiseks Eesti Energiast on vaja ka midagi maksta. Et vältida valeinformatsiooni esitamist parema

märgise saamiseks, peavad tellija andmed oma allkirjaga kinnitama. Kui hoone joonised on olemas, saab köetava pinna mõõta või arvutada märgise väljastaja.

Alternatiivse võimaluse energiamärgise väljastamiseks pakub hoone energiakulu arvutamine, et hinnata hoone prognoositavat energiakulu tavakasutuse puhul. Energiaarvutus on üsna põhjalik töö ning selle põhjal antav energiamärgis maksab mitu korda rohkem kui küttekulu baasil väljastatav. Energiaarvutus eeldab ühe või mitme eriotstarbelise tarkvara kasutamist, sest arvesse tuleb võtta ka nt ventilatsiooni-seadme elektritarbimist ja suvekuudel ruumide jahutamist. Seda moodust kasutatakse projekteeritavate hoonete puhul. Kui energiamärgis puudub, siis alates 2009. aasta suvest kohalik omavalitsus ehitusluba enam ei väljasta.

Energiamärgise rakendamise eesmärki laiemalt vaadates tuleb silmas pidada, et Euroopa Liit püüdis tõsta teadlikkust ja vähendada kasvuhoonegaaside õhkupaiskamist. See eesmärk jääb aga paljudele tarbijatele kuidagi kaugeks ja vähetajutavaks, määravaks osutub ikkagi raha, mida energia eest peab maksma. Ei ole olemas paremat energiasäästu initsiaatorit kui energia kõrge hind ning seetõttu ei ole energiamärgis järgmisel aastal kellelegi enam päris tundmatu. A.M.

Rohkem teavet energiamärgise kohta: www.energiaaudit.ee



ENERGIAsäästu büroo
www.energiaaudit.ee

TÖÖSTUSETTEVÕTETE ENERGIAAUDIT

ENERGIAMÄRGIS

KÜTTE-VENTILATSIOONI PROJEKTEERIMINE

PASSIIVMAJA TEHNOLOOGIAD

ENERGIATARBE ARVUTUSED

Tartu mnt 80 J, 10112 Tallinn, tel 660 6656, faks 660 6653, info@energiaaudit.ee

ELEKTER PÄIKESELT

LEHO LAUL

Coverttech Invest OÜ

TOORNAFTA HIND on viimasel aastatel hüppeliselt tõusnud. See kergitab kahtlemata ka tänapäeva ühe suurema luksuse, elektri, hinda, sundides ka eratarbijaid mõtlema loodusliku energia ning selle saamise võimaluste peale. Üks võimalikke seadmeid elektrienergia tootmiseks looduslikest allikatest on päikesepatarei.

Päikesepatareid muundavad nendele langeva päikese kiirguse elektrienergiaks. Neid valmistatakse peamiselt Hiinas, kuid viimasel aastatel on analoogiliste paneelidega turule tulnud ka Saksa ja Itaalia tootjad.

Elektrit tootvad päikesepatareid e päikesepaneelid põhinevad pooljuhtide fotoelektriliste omaduste kasutamisel, sellest ka rahvusvaheline lühend PV (*photo-voltaic*). Selline paneel suudab päikesepaistelise ilmaga genereerida võimsust 50–300 W. Suurema võimsusvajaduse rahuldamiseks ühendatakse omavahel vajalik arv paneele. Paneelid ühendatakse automaatsuutimisseadmega ning see omakorda akupangaga, mis salvestab toodetud energia ja võimaldab seda kasutada ka siis, kui päike parasjagu ei paista. Tarbijateni jõuab vool akudest kas otse või läbi voolumuunduri, olenevalt vajadusest.



Päikesepaneelid

Päikesepaneelid on praegu veel väga kallid, ometi on rajatud koguni päikeselektrijaamu. Üks tänapäeva suuremaid päikeseparke on *Planta Solar Fuente* Hispaanias. Üle 60 hektari suurune päikesepark, mille võimsus on 26 MW, varustab elektriga rohkem kui 13 000 majapidamist. Kunagi võib kerkida USA-sse, California osariiki päikesepark, mille kavandatud tippvõimsus on üle 500 MW, s.o sama suur kui keskmise tuumaelektrijaama võimsus.

Eestis on päikesepatareidega seotu veel üsna uudne teema, kuid elektrienergia hinna tõus võib üsna pea muuta ka kõige skeptilisema tarbija meelt ning veenda teda kasutama alternatiivseid energiaallikaid. Arengutendentsi on selles suunas juba märgata – esimesed eksklusiivsed suvilad, mis kasutavad energia saamiseks vaid päikese- ja

tuuleenergiat, on Eestis juba olemas. See, et ühendust elektrivõrguga ei ole, annab sellisele majale uue nime – passiivmaja. Kujutage ette võimalust põgeneda linnamüra ja -stressist kohta, kus elektrit jätkub vaid paari lambipirni ja külmkapi toitmiseks.

Päikesepaneelide tõhusus sõltub suuresti päikese kiirgusest, mida on kõige rohkem ekvaatori lähedal.

Põhjamaises Eestis ei ole paneelide tootlikkust võimalik täielikult ära kasutada ning see pikendab nende tasuvusaega. Meil tasub investering umbes kümne aastaga ning see on enamasti põhjus, miks päikesepaneele praegu veel laialdaselt ei kasutata. Norras, Rootsis ja Soomes on aga passiivmajade ehitamine viimasel aastatel hoogustunud. See kummutab laialt levinud arvamuse, et päikeseenergiat on mõttekas kasutada vaid ekvatoriaalses ja troopilises kliimavöötmes. Seda mõttemalli hakkab muutma elektri hinna tõus ning päikesepaneelide tootlikkuse suurenemine.

Ameerika Ühendriikide ühe juhtiva ajakirja *Science Daily* andmeil kasvab päikesepaneelide tootmine 2002. aastast peale keskmiselt 48 % aastas ning on praegu maailma kõige kiiremini arenev tööstusharu. See annab lootust, et lähima 5–10 aasta jooksul vahetatakse tavalised PV-paneelid nanopaneelide vastu, mis olevat kuni kaks korda tõhusamad. Kui seniajani on parimad PV-paneelid suutnud elektriks muundada 15–30 % sellel langevast päikesevalgusest, siis USA Energeetikaministeeriumi taastuvenergiyalaboris sündis täna augustis uus rekord – 40,8 %. Maailma ühe juhtiva õhuturbeettevõtte *Boeing Company* tütarfirma *Spectrolab* teadlased on arvamisel, et teoreetiliselt on tõhusust võimalik tõsta isegi 58 %-ni.

Loodetavasti saab juba järgmisel kümnendil passiivmaja ja päikeseelektrijaamu ehitada palju odavamalt. Tõenäoliselt sillutab see päikesepaneelide tee ka nende kodude ja suvilate katusetele, mis siiaaani on pidanud ilma elektrita hakkama saama.

A.M.

Alternatiivenergia - kütmiseks või elektri tootmiseks

COVERTECH
I N V E S T



Küte ja soe vesi:
VAAKUMKOLLEKTORID
VASKPLAAT-KOLLEKTORID

Elektrienergia:
PV PANEELID
TUULEGENERAATORID

MÜÜK PAIGALDUS AUTOMAATIKA
PROJEKTEERIMINE KONSULTATSIOON



GSM: 5071208; 53409181

e-mail: info@coverttech.ee

www.coverttech.ee

Isover Vario Duplex

arukas aurutõkmemembraan

Levinud arusaama kohaselt muudab aurutõkkekile maja umbseks ning asjasse süvenemata jäetaksegi ta paigaldamata. Umbseks muudab ruumiõhu aga hoopis ebapiisav või puuduv ventilatsioon, mitte aurutõke. Aurutõkkekile puudumise korral hakkab konstruktsioon hoopis teistmoodi tööle. Hoone sees on ruumi õhk niiskem kui väljas ja niiske veeauru rõhk avaldab aurutõkkekilele pidevalt survet. Kui aurutõket ei ole, pääseb niiske õhk piirdesse. Suvel on ruumi- ja välisõhu niiskuse peaaegu võrdsed, talvel on välisõhk meil aga tavaliselt külm ja kuiv. Temperatuuri alanedes kondenseerub ruumist välja liikuv veeaur piirdesse ning soojustus saab märjaks. Märja soojustusmaterjali soojapidavus ei ole aga enam see, mis normaalses tingimustes. Kondensatsioonivee hulk võib olla külmadel talvekuudel isegi pool liitrit ruutmeetri kohta. Tarindi sees põhjustab kondensatsioonivei hallitust ja mädanikku.

Isover Vario Duplex on uudne arukas aurutõke, mis vähendab tarindite niiskuskahjustusohu, kohandudes pidevalt suhtelise õhuniiskusega. Tihendusmaterjale valides saab hõlpsalt luua õhutihedaid piirdetarindeid.

Isover Vario Duplex on klaaskiuga tugevdatud polüamiidkilest aurutõke, millel on ainulaadne võime reguleerida veeaurutakistust vastavalt õhu niiskusele. Selle tõkkekile veeaurutakistus on tavaliste aurutõkete omast väiksem, kuid suurem kui tuuletõkkel. Talvel, kui siseruumide suhteline õhuniiskus on väike, kile veeaurutakistus suureneb ning vähendab vee-auru tungimist tarindisse. Suvisel suurema suhtelise õhuniiskuse toimet avanevad *Isover Vario Duplexi* poorid rohkem, tarindites leiduv vesi pääseb läbi seina sisevoodri siseruumi auruma ning juhi-takse ventilatsioonisüsteemi kaudu välja.

Uuesse hoonesse võib jääda ehitusaegset niiskust, mis peab saama välja kuivada. Tavapärane, muutumatu veeaurutakistusega aurutõke võib kuivamisaja pikaks venitada. *Isover Vario Duplex* kiirendab kuivamist ning niiskuskahjustuste oht väheneb. Märjade ruumide (saunade ja vannitubade) *VARIO*-kile aurutõkkeks ei kõlba.

Isover Vario Duplex ja selle juurde kuuluvad tihendamistooted moodustavad tervikliku süsteemi. Nii kile liitekohad kui ka selle liitumiskohad hooneosadega saab muuta korralikult õhutihedaks.

Isover Vario Duplex paigaldatakse veeauru kondenseerumise vältimiseks soojustuse soojemale, sisemisele küljele – soojemast küljest arvates kuni soojustuskihi sügavusele. Elektri- ja sidekaablid peavad paiknema seespool aurutõket, et neid saaks paigaldada aurutõket kahjustamata.

Liitekohtade ülekate peab olema vähemalt 100 mm. Sellele vaatamata tuleb nad õhutiheduse tagamiseks üldjuhul teipida. Vuugitaidisega *Isover Vario DS* või teibiga *Isover Vario Powerflex* tihendatud liitekohad tuleb suruda tugevasti vastu aluspinda.

Muude materjalidega liitumise kohad tuleb tihendada vuugitaidise, tihenduslindi või teibiga, mis on kohandatud materjalile *Isover Vario Duplex*.

Läbiviikudes peab *Isover Vario Duplexi* taha alati jääma kõva toetuspind. Kile ja läbiviigu ühenduskoht peab olema õhutihe ja kinnitatud teibiga *Isover Vario Powerflex*.

Remonditööde tegemisel tuleb hoolitseda selle eest, et vanade ja uute tarindite või kile liitekohad tehtaks õhutihedaks.

Isover Vario Duplex on ruumide õhutihendamaks ja niiskuskindlamaks muutmise terviklik süsteem

Hea õhutihedus ja niiskuskindlus saavutatakse, kui kile abil moodustub katkematu kiht. Seetõttu kuuluvad *Isover Vario Duplexi* tootevalikusse materjalid, mida kasutatakse liitekohtade tihendamiseks ja ümbritsevate tarinditega ühendamiseks.

Aurutõkkekile Isover Vario Duplex

Klaaskiuga tugevdatud polüamiidkile seinte, põrandate ja katuste tihenduskihtiks ja aurutõkkeks. Reguleeruva veeaurutakistusega: väikese suhtelise õhuniiskuse korral 175 x 103 s/m ning suure korral 20 x 103 s/m. Rullis 40 m 1500 mm laiust kilet, pindala 60 m.

Teip Isover Vario Powerflex

Kahepoolse kaitsepaberiga, lai ja painduv, ühelt poolt hästi nakkuv teip kile liitekohtade, läbiviikude ja nurkade õhutihedaks muutmiseks. Rullis 25 m² 60 mm laiust teipi.

Vuugitaidis Isover Vario DS

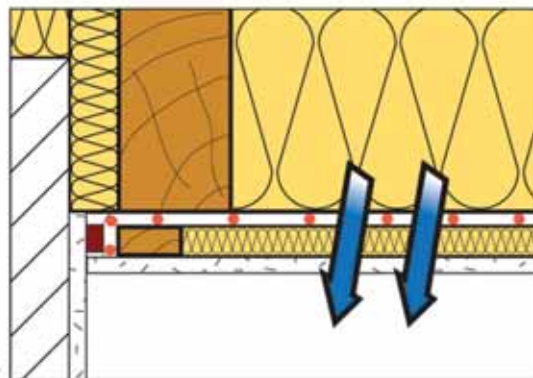
Akrüüldispersioon-vuugitaidis *Isover Vario Duplexi* ja hooneosade vaheliste liitekohtade õhutihedaks muutmiseks. Tuubis 310 ml.

Täiendavat teavet *Vario Duplexi* ja selle paigaldamise kohta saab kodulehelt www.isover.ee ning ehitusmaterjali-kauplustest.

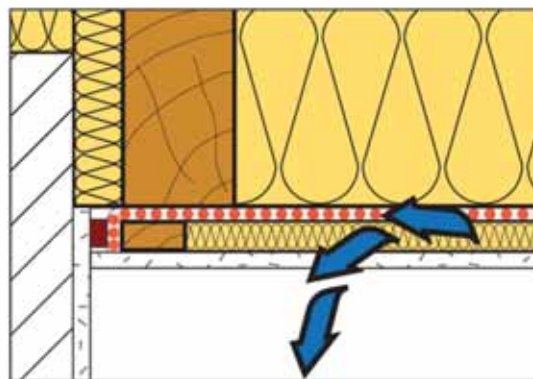
Saint-Gobain Ehitustooted Eesti AS



**SUVEL –
niiskuse
väljakuivamine**



**TALVEL –
aurutõke**



Isover

www.isover.ee

MOODULMAJADE VÕIDUKÄIK

TERJE TALPSEPP

OÜ Mentonix

RASKETES MAJANDUSOLUDES hakkavad nii tarbijad kui tootjad mõtlema säästlikuma ja odavama elustiili peale. Kõikjal rakendatav säästupoliitika on pannud ka elamutootjaid mõtlema tarbijale taskukohasemate lahenduste peale. Elamispinna kallinemine ja suured laenukoormused teevad muret nii linna- kui maaelanikele. Võimalikke lahendusi säästlikumaks eluks nii era- kui avalikus sektoris pakuvad transporditavad moodulmajad.

Mis on transporditav moodulmaja?

Majamoodulid valmistatakse algusest lõpuni tehases ning transporditakse valmiskujul tellijani. Moodulid erinevad suuruselt (üldjuhul 30–60 m²), neid saab asetada üksteise kõrvale ja peale, tekitades suuremaid kasutuspinde. Majadel on tugev metallkarkass ning puitsõrestik, mis tagab piisava tugevuse transpordiks.

Millised on transporditava moodulmaja head küljed?

- **SOODNE HIND** tavapäraselt ehitatavate majadega võrreldes. Maja valmib tehases, kus töö on mehhaniseeritud ning igal töötajal on oma kindel tööloik. See tagab tootmise efektiivsuse.
- **ÖKONOOMSUS**, testitud energiakulud. Energiasäästlik põrandavesiküte tagab maja madala kasutuskulu. Põrandatesse paigaldatud veetorustikku kütab väike katel, mis töötab öösel odavama elektrienergiaga. Katlas on ka mobiilne reguleerimisandur, millega saab ise valida soovitud päevase ja öise temperatuuri. Võib paigaldada kamina, et vähendada kulusid veelgi.
- **TEHASEKVALITEET**, maja valmib tehase kuivades tingimustes ja kvaliteedikontroll on pidev. Tootmise jälgitavus tagab kvaliteetse toodangu.
- **VALMISTAMISKIIRUS** (ca 3 kuud)
- **MUGAVUS TELLIJALE**, ei mingeid ehitusega seotud muresid. Et töö käiguga kursis olla, tuleb lihtsalt tehasesse minna.
- **LIHTNE PAIGALDUS**, konteineritüüpi hoone saab paigaldada nii nivelleeritud plokkalusele kui ka vundamendile. Sanitaarseadmed saab ühendada kas kohaliku veevõrgu ja kanalisatsiooniga või reoveemahutiga.
- **MOBIILSUS**, mooduleid saab liita ja elamist laiendada. Mooduleid saab ka hiljem transportida. Esialgu elamuna kasutatud 60m² mooduli võib hiljem nt mere äärde suvilaks teisaldada.



Tehases valmistatud moodulmajad tuuakse valmiskujul tellijale

- **VÕTMED KÄTTE** lahendus, pärast paigaldamist saab kohe sisse kolida.
- **MITMEKÜLGNE**, viimistletud nii seest kui väljast.
- **LOODUSSÕBRALIKKUS**. Maja ehitamise tehnoloogia näeb ette keskkonnasäästlike ehitusmaterjalide kasutamise minimaalsete jääkidega. Eelistatakse loodussõbralikku puitlaudist, mis laseb majal hingata.
- **AASTARINGNE** võimalus maja ehitada.

Millised on transporditava maja halvad küljed?

- Kõige suurem miinus on seotud maja gabariidiga (laius ca 5–6 m, pikkus ca 12–13 m). Samas on olemas võimalus mooduleid ühendada.

Olenevalt mooduli suuruselt võib mõningaid piiranguid ette tulla ka veol. Maja asukohta peab pääsema mööda autoteed.

Kus saab transporditavaid moodulmaju kasutada?

Lahendusi on mitmeid, nii avaraks eramuks kui ka väikeseks suvilaks (nt mere äärde) sobivaid. Tulevikus saab maja laiendada uute moodulitega, mida on lihtne monteerida ja paigaldada. Peamised kasutusvaldkonnad on näiteks:

- Väikeelamud ja suuremad eramud
- Suvilad
- Saunamajad
- Talu abihooned
- Kontorid
- Külapoed

- Sadamate ja lennujaamade terminalihooned
- Moodullasteaiad
- Olmehooned
- Pumplad

Kuidas maja transportida ja paigaldada?

Majad toimetatakse tellijani valmiskujul. Majad on mõõtetelt tavatranspordist laiemad, mistõttu tuleb kasutada eritransporti (laiveos) koos saateautoga. Marsruut tuleb eelnevalt kooskõlastada ning läbi käia. Tavaliselt korraldab tootja ka maja toimetamise tellijani. Kohapeal tõstetakse maja kraanaga kas vundamendile või nivelleeritud plokkidest alusele. Seejärel ühendatakse sanitaarseadmed ning tellija saab juba järgmisel päeval sisse kolida.

Millistes riikides moodulmaju ehitatakse?

Transporditavad majad on laialt levinud näiteks Soomes ja mujal Põhjamaades. Tellija jaoks on see väga mugav ja soodne lahendus. Näiteks Norras ehitatakse sel viisil lausa korterelamuid, Rootsisis ja Soomes suvilaid. Eestis on huvi selliste majade vastu alles tekkimas, kuid mooduleid juba tellitakse näiteks suvilateks, kontoriteks, saunamajadeks. Transporditavat moodulmaju kasutati ka näiteks Kihnu lennujaama puhul, mis ühes tükis Kihnu saarele veeti.

KEYHOUSE.EE
Võtmed-kätte-moodulmajad

TRANSPORDITAVATE MOODULMAJADE SÜGISENE SOODUSKAMPAANIA HINNAD ALATES 8000 KR/M2

- ERAMUD, VÄIKEELAMUD
- SUVILAD
- SAUNAMAJAD
- KONTORID
- OLME- JA TERMINALIHOOINED
- KÜLAPOED
- ABIHOONED jne

OÜ MENTONIX, Suur-Sõjamäe põik 6, Tallinn 11415
 Tel 646 5180, Faks 646 5191,
 gsm 504 8652
info@mentonix.ee
www.mentonix.ee
www.keyhouse.ee

Telli, paigalda, unusta

Uus, hooldusvaba pöördklapp

Uued, tihedalt sulguvad pöördklapid (mark D6...N) on välja töötatud vastu pidama temperatuurile -20 kuni 120°C (ühe tunni vältel kuni 130°C). Kui oled sellise hooldusvaba pöördklapi paigaldanud, võid selle unustada. Meie suur valik käsihoova või elektrimootoriga klappe tagab ideaalse lahenduse kõikidele kinni/lahti- või läbivoolu reguleerimistoiimingutele nii kütte- kui ka jahutussüsteemides. Ja seda kõike parima hinnaga!

BELIMO

Türi 10d, Tallinn, Tel 614 0811, Fax 614 0812, www.belimo.ee

KITZINGER PROGRESS

Vee jõust ja roostevabast terasest võtame parima!



TOODAME TOIDUAINETÖÖSTUSELE



- kastipesumasinaid
- laudu ja valamuid
- suitsutusraame
- roostevabast terasest trappe ja renne

Linnu 2, 48106 Põltsamaa
Tel 776 8540, faks 776 8541
kitzingerprogress@kitzingerprogress.ee
www.kitzingerprogress.ee

Sisekliima- lahendused

- soojuspumbad
(õhk/õhk, õhk/vesi, maa/vesi)
- konditsioneerid
- ventilaatorid

www.planray.ee

PLANRAY

Võidu 3, Rakvere, tel 322 3742, 503 1183, riho@planray.ee
Sõbra 54, Tartu, tel 731 2444, 517 8973, tartu@planray.ee
Jüri 22a, Võru, tel 748 0608, 517 8973, voru@planray.ee

TEISALDATAVAD KUIVSEGUSILOD SÄÄSTAVAD MATERJALI JA TÖÖJÕUDU

RENE VINKLER

Sakret OÜ

TEISALDATAVAID kuivsegusilosid e -punkreid kasutatakse mitmel pool maailmas juba aastakümneid, Eestis kümne aasta ringis. Praegu kuuluvad Ettevõtte Sakret OÜ omad kõige ajakohasemate hulka.

Euroopas ja mujal maailmas on silod ehitusobjektidel igapäevane nähtus, neid ei ole üksnes mõne suure ehitusettevõtte või suuremahulise ehitusobjekti juures. Nt Saksamaal on üsna tavaline näha silo ka ehitatava eramaja kõrval. Et olla konkurentsivõimeline, peab ehitaja üha lühema aja ja väiksemate kuludega aina rohkem teha jõudma. Ehitise valmimistähtaeg ja maksumus sunnivad otsima nutikaid majanduslikke lahendusi. Silode kasutamine võimaldab vähendada käsitsitööd. Ära jääb segu käsitsi segamine ja raskete kottide seljas tassimine – ettevõtjal pole tarvis palgata abitööjõudu, kes teeks ära musta töö. Ei teki ka tühi kotte, millest on vaja lahti saada. Üha enam püüeldakse koti- ja tolmuvabaduse poole. Silosüsteemi üks eesmärgid on minimeerida materjalikadu ning ladustada materjal ilmastikukindlalt ja turvaliselt.

Kuivsegusilo sobib igale ehitajale. Eraehitaja jaoks on tähtis ehitustööd mugavalt ajastada. Betoonivalu korral võib juhtuda, et kaubabetooni ei soovita ega saagi paari kantmeetri haaval tellida. Oma silost saab aga kuivsegu just siis, kui seda vaja on.

Silod täidetakse kuivseguga tehases selleks ettenähtud konveieri abil. Silo külge kinnitatakse secur, milles lisatakse vesi ja milles segu valmis tehakse. Kui silo objektile tühjaks saab, vahetatakse ta täie vastu välja. Securi jaoks on objektile tarvis 380 V tööstusvoolu ja vett survega mitte alla 2,5 baari. Segu-

ri juurde kuulub juhtimisplakk, mille abil reguleeritakse vee kogust, vajaduse korral ka survet, temperatuuri ning segamiskestust. Securi jõudlus on sõltuvalt materjalist 50–60 liitrit valmissegut minutis.

Peale securiga variandi on silosid, mis on varustatud kuivsegu etteandekompressoriga ning mis võimaldavad kuivsegu voolikut pidi toimetada segurisse - krohvipumpa või segumasinasse.



Sakreti kuivsegusilo transportasendis

Kompressori mudelist olenevalt saab kuivsegu pumbata silost kuni 50 m kõrgusele ja umbes 120 m kaugusele. Silo alla võib kinnitada nn viimase põlvkonna securist, kruvipumbast ja kompressorist koosneva securipumba (SMP-süsteem). SMP-süsteem segab kuivsegu silo all valmisseguks ning pumpab selle voolikuid pidi kasutuskohta. SMP-süsteeme on kahesuguseid: kergemate (terasuurus kuni 4 mm) ja

raskemate (terasuurus kuni 10 mm) segude, s.o betoonide jaoks. SMP-süsteemi näidisekselmlar peaks Eestisse jõudma oktoobris.

Kasutusel on 1, 9, 18 ja 22 m³ mahutavusega kuivsegusilod, kõige suurema täismass on ca 30 tonni. Kõige levinum on 18-kuupmeetiline. Ühekuupmeetiline minisilo (*Piccolo*-silo) on mõeldud selliste segude jaoks, mida kulub ehitusobjektile vähe (nt plaatimissegud, kuivpahtlid, vuugitaitesegud), ent mida on vaja ladustada ning valmistada nagu muidki segusid. Minisilo eelis on see, et ta mahub ehitatavasse hoonesse ning teda saab seal tõstuki abil ühest kohast teise liigutada. Peale mahu ja massi eristatakse silosid ka punkrisese ülerõhu järgi, mis võib olla null või kaks baari. Nullbaarise siserõhuga silost vajub kuivsegu securisse või kompressori etteandekolusse oma raskuse, kahebaarises aga suruõhu toimel. Viimane on ette nähtud raskete kuivsegude (nt müüri-segu ja betoon) pumpamiseks etteandekompressori abil ning SMP-süsteemi jaoks. Kõigi silode küljes on vibraatorid, mis raputavad lahti siseseinte külge jääva kuivsegu.

Alates käesoleva aasta aprillist on Eestis silosid tellitud rohkem kui viiekümnele objektile. Praegu on neid töös seitsmel objektile, ühel neist kasutatakse kompressor- ja ülejäänutel segursüsteemi. Eesti Sakretil on praegu kaksteist 18 m³ silo ning Läti Sakretil 20 ja Leedu Sakretil 22 mitmesuguse kubatuuriga silo. Sel suvel ületas tellimuste arv meie tarnesuutlikkuse.

Silodega saab ehitusobjektile toimetada milliseid tahes kuivsegusid, küll aga on vaja jälgida, millist seadet ühe või teise kuivsegu puhul kasutada. Se-

guriga varustatud silod sobivad kõikide kuivsegude jaoks, kompressorsüsteemiga silod krohvisegude etteandmiseks krohvipumbale ning põrandasegude töökohale toimetamiseks, SMP-süsteem aga igasuguste segude jaoks.

Kuivsegusilod veab töömaale Sakreti eriveok, millel on spetsiaalne tõstemehhanism. Pärast ehitusplatsile jõudmist kulub silo mahatõstmiseks ning seguriga varustatud seadme ühendamiseks voolu- ja veevõrku kõige rohkem pool tundi, kompressorsüsteemiga ühendamiseks ja töövalmis seadmiseks umbes tund aega.

Vajaliku väljaõppe korraldavad tehnikud kohapeal ning seegi ei võta üle poole tunni. Tehnikutelt saab küsida nõu ka telefonitsi. Kui tarvis, tulevad tehnikud ka ehitusobjektile, olles eelnevalt võimalikust probleemist ehitajaga suheldes selgust saanud. Silosüsteemid on üsna "lollikindlad" ning on lapsekingadest juba ammu välja kasvanud. Enamasti ei tulene probleemid silodest ega nende juurde kuuluvates seadmetest, vaid 90 % juhtudest ehitusobjekti



Sakreti kuivsegusilo ehitusplatsil

voolu- ja veeühendusest. Ehitaja asjatundmatusega on olnud tegemist 9 % juhtudest ning 1 % sisse mahuvad kõik ettenägematud asjaolud.

Silodes kuivsegusid saab tellida kas ehitusmaterjalikauplustest või otse Sakretist. Kuivsegusid endid müüakse siiski ainult edasimüüja kaudu – kuiv-

segu arve tuleb ehituspoest. Küll aga on otse tehastest tellimine tarbija ja tarnija vahelise suhtlemise mõttes palju tõhusam, sest sel moel on tarnijal võimalik saada vahetult ehitusobjektiga seonduvat teavet, nt kuidas on seal lood voolu ja vee saamise, juurdepääsuteede ja suurima lubatava tonnaažiga. **A.M.**



NTM

OÜ NTM BALTIC
Mustamäe tee 44a
10621 Tallinn
Tel: 654 6999 Tel: 654 6663
Faks: 656 2719



www.ntmbaltic.ee

NTM-i uudne mudel on **NTM Quattro** – neljakambri-line tagatõstukiga prügipakkeveok, mis võimaldab ühekorraga tühjendada konteinerit, millel on neli eelsortitud jäätmetega sektsiooni.

NTM Quattro loodi klientide ja munitsipaaltevõtete soovide rahuldamiseks. Eesmärgiks seati luua prügi-pakkeveok, mille tagatõstukiga on võimalik tühjendada neljasektsioonilist konteinerit nii, et töötükk ei kestaks üle 20 sekundi.

Varem häiris meie kliente neljasektsiooniliste konteinerite tühjendamise suur ajakulu. Oluline on ka see, et Quattro juht ei pea jooksmas eri konteinerite tühjendamiseks veoki ühelt küljelt teisele.

NTM Quattro töötab nagu tavaline tagatõstukiga prügipakkeveok. Suurim erinevus on selles, et Quattro prügipunker on jaotatud neljaks kambriks, millesse laaditakse nelja liiki prügi.

Kolmeteljelise šassiiga pakkeveoki neljakambri-line punker mahutab **9,4 + 4,8 + 4,4 + 2,1 m³** kokkupressitud jäätmeid ning selle tagatõstuk sobib **80–660-liitriste** prügikonteinerite tühjendamiseks.

Esimene **NTM Quattro** tarniti Rootsi kliendile 2005. aastal ning sellest ajast tänaseni on Skandinaavias neid müüdud juba ligi viiskümmend.

Kogemused näitavad, et **NTM Quattro** prügiveokite kasutamine võimaldab vähendada prügilasse viidavate jäätmete kogust kuni 60 %.

NTM Baltic OÜ toodete hulka kuulub suur valik NTM prügipakkeveokeid. Müüme ja paigaldame ka VDL kastivahetusseadmeid.

System Jeveni suurköökide kohtäratõmbeseadmed

- Moodne disain
- Väga lihtne kasutada ja hooldada
- Rasvafiltritel väga kõrge rasvaeralduse tase
- Suuremõdulised seadmed komplekteeritavad moodulitest vastavalt vajadustele

PAKUME TASUTA

SUURKÖÖKIDE KOHTÄRATÕMBESEADMETE PROJEKTLAHENDUSE

(Jeven koostab vastavalt köögiseadmete iseloomule ja köögi plaanile seadmete joonised koos tehniliste andmetega.)



Esindaja Eestis:

Lindab AS, Saha-Loo tee 4, 74201 Jõelähtme vald,
tel 6348 200, www.lindab.com

SYSTEM JEVEN
www.jeven.fi



EHITUSKESKUS



INFO KVALITEETSEST EHITAMISEST

Rävala pst 8, 10143 Tallinn
Tel 660 4555

Avatud E-R 9-18

ehituskeskus@ehituskeskus.ee
www.ehituskeskus.ee

- **Alaline ehitusnäitus**
- **Koolitusseminarid**
- **Ehitusalane kirjandus**

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

OKTOOBER

- 17.10.2008 **ENERGIASÄÄST.** Ehitusfüüsika. Sisekliima. Energiaaudit. Fassaadide lisasoojustamine. Seminar toimub Tartu Ehitusmessil, osavõtt tasuta.
- 30.10.2008 Metallkonstruktsioonid ja klaas fassaadides. Klaasfassaadide hooldus. Isepuhastuv klaas

NOVEMBER

- 13.11.2008 Kaasaegsed seinakonstruktsioonid ja nende viimistlus
- 27.11.2008 Ehitusjärelvalve - omanikujärelvalve. Ehitamise ja projekteerimise IT-programmid ehitusprotsessi korraldamisel

DETSEMBER

- 04.12.2008 Elektrienergia kallineb. Kas säästa aitaksid elektriseadmed ja -paigaldised või muud meetmed?

SPRINKLER- JA SUITSUÄRASTUSSÜSTEEMIDE TERVIKLAHENDUSED AS-ILT HIEKO

AIVAR PALOSON

Automaatikagrupi projektijuht

INIMESTE OHUTUSELE ning hoonetes tule ja suitsu levimise tõkestamisele pööratakse ehituses üha enam tähelepanu. Järjest rohkem kasutatakse selleks automaatikasüsteeme. AS Hiiko projekteerib ja ehitab ventilatsioonisüsteeme, automaatseid tulekustutus- ehk sprinklersüsteeme, suitsu- ja soojuse ärastussüsteeme. Nüüd pakub Hiiko ka sprikler- (SPR) ja suitsuärastussüsteemide (SÄ) terviklahendusi koos automaatika ja visualiseerimisega.

Suurematest objektidest on AS Hiiko ehitanud näiteks SPR-i ja SÄ

automaatika ja visualiseerimise terviklahenduse Tartus tornelamule, nn Tigutornile ja ärikeskusele, nn Taskule.

Eesti mõttes kõrghoones, Tigutornis, on SPR- ja SÄ-süsteemid omavahel täielikult seotud. SPR-süsteemi olekud, sh vead on kuvatud tabloole, kust neid jälgitakse ja kontrollitakse. Samuti kontrollitakse SÄ-süsteemi korrasolekut.

Objektide kasutusotstarbest tulenevalt on mitmeid lahendusi, neid pakub objekti projekteerija. Kui Tigutornis saadakse veevooluanduritelt signaal, lülitub välja kogu hoone ventilatsioon, käivitub tulekahju helisignalisatsioon ja lülitub sisse vastava korruse suitsuäras-tussüsteem. Suitsu-ärastussüsteemi saab käivitada tulekahjusignalisatsioonist (ATS) saadava automaatsignaali või käsitsi juhtimistabloomilt. Käsitsi käivituse vajaduse otsustab päästetöid juhtiv päästetöötaja.

SPR-i ja SÄ-ga seonduv teave kuvatakse info- ja juhtimistabloomile. Tabloomil kuvatavate signaalide värvused on määratud standarditega: roheline – korras kollane – viga/ rike punane – häire/ra-kendunud

Häire korral kontrollitakse suitsuäras-



Osa SÄ automaatikakilbist

tussüsteemis peale kõigi tavasignaali veel tuletõkkeklappide täielikku sulgumist, mitesulgumisel kuvatakse viga tabloole.

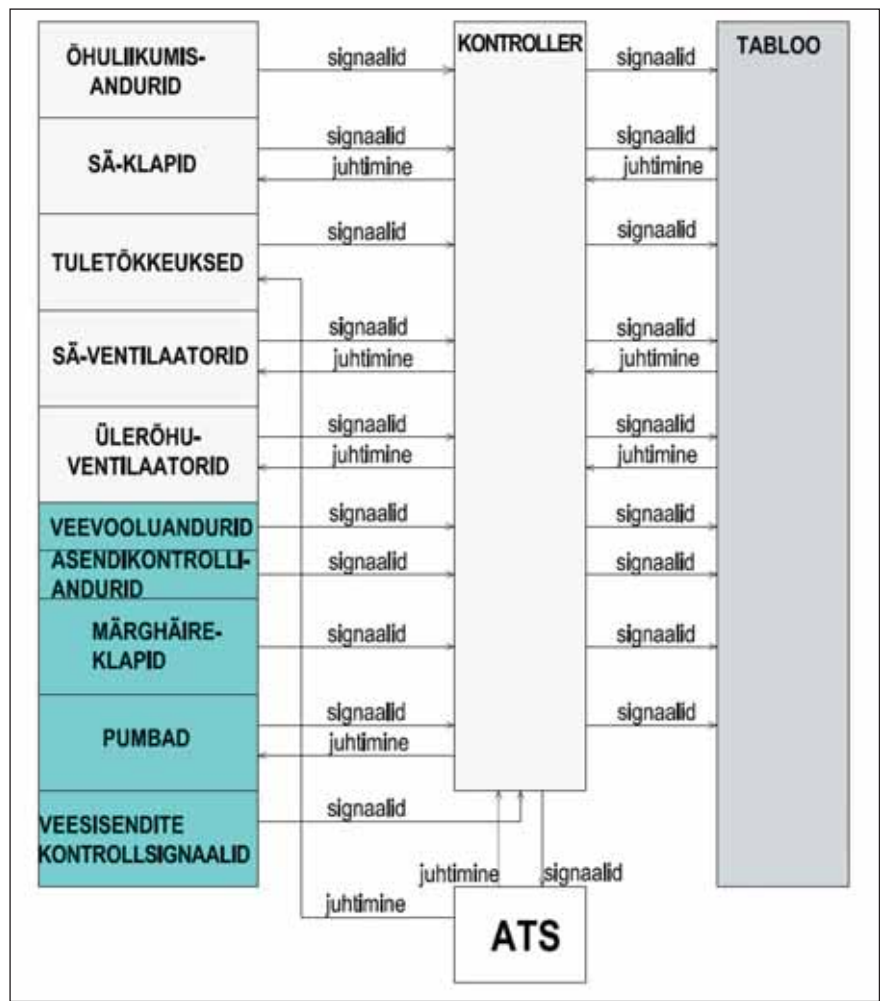
Uuendusena on võetud kasutusele ka signaal "Hooldus", mille käigus on võimalik häiresignaali edastamata teha kõiki hooldustöid. Sel juhul on vajalik teade kuvatav ka tabloole. Vältimaks inimlikku eksitust on kontrolleri programmeeritud ettenähtud aja möödudes edastama kõiki süsteemi olekuid ning andma heli- ja valgussignaalidega märku, et "Hooldus" on unustatud välja lülitada. Vajadus nimetatud signaali järele tekkis sagedase automaatse tulekahjusignalisatsiooni (ATS) sisendi lahtiühendamise tõttu, mis on lubamatu. Loomulikult on süsteemi eduka toimimise alus põhjalik SPR ja SÄ arvutuslik ja ehituslik lahendus.

VIGADEST ATS-SÜSTEEMIDE PROJEKTEERIMISEL

Üks ATS-süsteemide projekteerimisel



AS Hiiko valmistatud SPR tabloo, SÄ info- ja juhtimistabloom Tasku turvaruumis. Pildil on ka ATS (paremal)



TARTU TEO, SPR-i ja SÄ visualiseerimine ja SÄ juhtimine

tehtav levinud viga on see, et kuiv-süsteemidesse nähakse ette või paigaldatakse liiga väikese tootlikkusega kompressorid. See viga tuleb esile ainult talvel, kui välistemperatuuri kiire langemise korral ei jõua valesti valitud kompressor kompenseerida õhu jäsust jäheneemisest tekkinud rõhulan-gust kuiv-süsteemis, mille tulemusena avaneb kuivhähireklapp ja süsteemi las-takse vesi. Rakendub tulehähire ja edasi toimitakse vastavalt eeskirjadele. Kui pärast kuiv-süsteemi klapi avanemist ilmneb, et vett ei pea süsteemis olema, siis tuleb see süsteemi külmumise väl-timiseks võimalikult kiiresti sealt välja lasta. Teine levinud viga on liiga väi-keste sprinklersõlmede projekteerimi-ne – seadmete, juhtimis- ja automaati-kakilpide normaalseks paigaldamiseks ja hooldamiseks pole ruumi.

Kuiv-süsteemides on soovitatav ka-sutada veelekkeandurit, mis teavitaks vee võimalikust lekkest kuiv-süsteemi. See andur annab teada ka pikaajalise vähese veehulgaga lekkest, siis kui vee tase kuiv-süsteemis on jõudnud kont-rollitava tasemini. Andur on vajalik, et vältida talvel kuiv-süsteemi külmumist. Mainitud andurit on kasutatud ka Tas-ku SPR-kuiv-süsteemis, kus lekkainfo kuvatakse tabloole.



INSTRUTEC 2008

INSTRUTEC 2008

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



WOODTEC

PUIDUTEHNOLOOGIA - WOODTEC 2008

VI puidu- ja saetööstuse tehnoloogia, masinate, seadmete ja tööriistade mess

19. novembril 10.00 - 18.00
20. novembril 10.00 - 18.00
21. novembril 10.00 - 17.00

[Täiendav info:](#)
Eesti Näituste AS Pirita tee 28, Tallinn 10127 tel: 613 7335, 613 7337 faks: 613 7437
e-post: epp@fair.ee Skype: [eppsultsmann](#) www.fair.ee



Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas

LIIKLUSKESKKONNA OHTUDEST LINNAS

REIN EINASTO

TTK professor

AUTO JA JALGRATAS

Ühiskonna arenguga käib kaasas liikluse areng. Inimeste ja kaupade vedu on tänaseks juba plahvatuslikult paisunud nii maal kui linnas. Autotranspordita enam läbi ei saa, aga linnasiseses liikluses on see juba liiale läinud. Sellest on ka meil palju kirjutatud, räägitud, plaane tehtud, aga kes tahaks oma autoga kaasnevatest privileegidest loobuda. Jalgrattaliiklust ei soosita. Alla 1,5 m laiused ametlikult mähmargitud rattateed sõidutee kõrval suure liiklusega tänavatel, näiteks **Liivalaia tänaval Hansasapanga peahoone ees**, on eluohtlikud. Samas kõrval on kõnniteed kavandatavast ratta- ja jalakäijate ühistest oluliselt laiemad. Kõnniteel on inimesi hõredalt, aga rattasõitjad surutakse autoteele. Üks kerge väärtus ja oled autoratate all. Vabatahtlikult vabasurma ei taheta minna. Liikluskorraldajaid ja tänavaväärsete suurfirmade juhte ei paista selline anomaalia häirivat. **Jalgrattarajad tuleb elava autoliiklusega tänavail laiale kõnniteele viia** ja nõuetekohaselt tähistada.

Hoonesise tänavaruumi liikluskorraldus Liivalaia tänaval näitab panga hoolimatut suhtumist **lapsevankri või jalgrattaga liikleva kliendi suhtes**. Kõnniteede kõrged äärekivid ülekäigukohtades panga parklasse sõidul ja Süda tänava ristmikul on rattasõitja või lapsevankriga liikleja jaoks tõsine takistus. Nende kordategemine ei tohiks küll pangale üle jõu käia.

Elava liiklusega tänavail saab jalgrattaga ohutult liikuda ainult kõnniteedel. Sellest et rattaliiklus tuleb sinna suunata, ei pea paljuks kirjutada isegi Taani suursaadik Eestis (vt Eesti

Päevaleht, 3. september 2008). Artiklist õhkub siirast soovi, et Eestigi järgneks teiste riikide inimsõbralikule eeskujule. Aastaid on selle keskkonnamure kohta sõna võtnud ka **Mari Jüssi**, aga autostumisele orienteeritud linnaisade suhtumine on enamasti leigeks jäänud. Jalgratas on sedavõrd keskkonnahoidlik liiklusvahend, et vääriski eraldi seadust.

TREPP TÄNAVAL

Otse autoteele suunduvat kõnniteetrep-i linnas näha ei ole. Üks on siiski olemas – otse **Tallinna Tehnikakõrgkooli** peasissekäigu vastas Väike-Ameerika

tänaval Rahandusministeeriumi-esisel haljasalal on see lausa eluohtlik. Käsipuid trepil ei ole, kuigi alumine aste on juba sõidutee äärekivi. Kui inimene peaks trepil komistama, kukub ta otse autoteele. Kooli ees on alati ringi sagivaid noori. Iga kord sellest trepist alla astudes tunnen end ebakindlana kartusest tasakaalu kaotada. Ometi oleks selle ohu kõrvaldamine lihtsamast lihtsam, kui viieastmeline kivitrepp nihutada 3 m haljasala sisemuse suunas, kõnniteed sõidutee äärekivi tasapinnani süvistada, trepp vanemate inimeste tarvis käsipuudega varustada ning lapsevankrite jaoks kaldtee teha. Linnvalitsus peaks

sellised ohukohad operatiivselt kõrvaldama. Oma õppimiskodu ümbritseva kultuurikeskkonna ja jalakäijate liiklemise kooskõla ning ohutuse pärast peaks muret tundma ka koolipere. Seda enam, et kool on **rakendusteaduslik kõrgkool** (*university of applied sciences*), kus arhitektuuri ja keskkonnatehnika teaduskonna ühendav teadusteema on „**Linn kui elukeskkond**“, inimsõbraliku linnakujunduse suunitlusega. Õuesõppe vormis saaks rakendada üliõpilaste nooruslikku loomeaktiivsust. Ega siis muud kui **teeme ära!**

VÄLJAKAEVATUD PAEMÜÜRID LINNA PEAVÄLJAKUL

Rein Sikk (Eesti Päevaleht) tegi suurepärase ettepaneku Vabaduse väljaku kriisist väljapäästmiseks – **kujundada väljakaevatud müüridest puhkeala ja muuseum** paese Vanalinna orgaanilise jätkuna. Autoparklad võivad olla kas või lähinaabruse siseõuedes. Maa ilma kultuuripärandina tuleb väljakaevatud linnamüüridega



Parkivad autod tõkestavad rattaraja. Kõnnitee kõrged äärekivid näitavad hoolimatust liiklejate suhtes.

Fotod: R. Einasto



Eluohtlik trepp tuleb haljasala suunas sõiduteest eemale nihutada, kaevisesse süvistada ning käsipuude ja kaldteega varustada



Vabaduse väljakul väljakaevatud müüride lammutamine on seadusevastane ja lubamatu

Vabaduse väljak kujundada Vanalinna orgaaniliseks osaks. Müüride lammutamine pärandkultuuri hävitamise

hinnaga uusehitisi rajades on seadusvastane ja täiesti lubamatu (vt Einasto, Keskkonnatehnika, 4/2008).

Väljakaevatud müüridega Tallinna süda väärrib rahvusvahelist arhitektuurikonkurssi ja hetkeseisu konserveerimist, mis ei tohiks segada Vabadus sõja võidusamba avamist Harjumäe nõlval. Garaažid iidsete müüride vahel on täiesti sobimatud. See projekt, mis ei arvestanud teadaolevate linna kaitsemüüride olemasolu väljaku all, on täiesti küündimatu ja kõlbmatu. Kuidas sellised projektid ikka jälle läbi lähevad, on näide vahavast korruptsioonist

võimukandjate kõrgkihis, kus ollakse võõrdunud vastutusest. Kas peame taas kulutama väärtuslikku vaimuenergiat ja asendamatult kallist aega, et mobiliseerida avalikku arvamust tuhandete allkirjade kogumise ja rahvakogunemiste korraldamisega omamaise võõr võimu vastu? Kui kaua veel?

Veaparandus

Keskkonnatehnikas 5/2008 oli kirjanduse loetelus Вернатский, В.И. peab olema Вернадский, В.И.

Loodus kultuurikeskkonnas

AASTAD EI OLE VENNAD

REIN EINASTO

TTK professor

NII VIHMAST SUVE kui tänavu mäletan vaid aastast 1954. Ühtki päeva augustis polnud ka siis päriselt vihmata, kui olin oma elu esimesel iseseisval paeuuringul. Paljandeid külastades sõitsin jalgrattaga Põltsamaalt Kirblani piki Adavere lademe avamust. Üle kallaste tõusnud jõed (nt Kärü, Vändra) olid tee madalamates kohtades kuni 20 cm kõrguselt üle ujutanud, nii et rattalt tuli mitu korda maha tulla ja jalgsi läbi vee kahlata. Ka taevaluugid avanesid tihti üsna ootamatult, nii et olemine oli tõsiselt vesine. Kunagi ütles professor Orviku lohutavalt, et selline ongi õige geoloogi ilm. Globaalsest soojenemisest siis küll veel ei räägitud.

Möödunud sügisel Neitla kruusakarjääri sügavamal lõunasopis pal-

jandunud paekihte vaadeldes ning Ordoviitsiumi ja Siluri ladestu piiri avastades (Einasto, 2007) ei võinud küll aimata, et piirikihid tänavu täiesti vee alla jäävad ja väliuuringute jätkamise võimatuks teevad. Esimesed uurimistulemused (Kaljo, Einasto, Martma, 2008; Kaljo, Einasto, Hints, 2008) on selle Eestis esimese ladestute piiripaljandi detailuuringute vastu ka teiste riikide uurijate huvi äratanud. Meie jaoks tähendab see rahvusvahelist kohustust uurimisi jätkata. Nagu pildilt näha, osutus see käesoleval aastal võimatuks.

Kirjandus

1. Einasto, R. 2007. Ordoviitsiumi ja

Siluri ladestu piiri leidmine Neitla kruusakarjääris. Keskkonnatehnika 7/07, lk 60–61.

2. Kaljo, D., Einasto, R. & Martma, T. 2008. Ordovician-Silurian boundary beds at Neitla, North Estonia: sedimentological and carbon isotopic signatures of events, some consequences. 7-th Stratigraphical Conference. Abstracts & Field guide (Eds. O. Hints, L. Ainsaar, P. Männik, T. Meidla), Tallinn, p. 29.

3. Kaljo, D., Einasto, R. & Hints, L. 2008. Ordovician-Silurian boundary in Estonia: localities at Porkuni and Neitla. 7-th Stratigraphical Conference. Abstracts & Field guide (Eds. O. Hints, L. Ainsaar, P. Männik, T. Meidla), Tallinn, pp 100–104.



Vaade Neitla kruusakarjääri sügavamale kaguosale 2007. aasta oktoobris. Sügavamal edelaseinas (foto keskel) paljanduvad kruusa all Ordoviitsiumi ja Siluri piirikihid. Kevadeks tõusis vesi heleda suure rahnu jalamini (pildi keskel)



Vaade samale Neitla karjäärile kevadel (18.04.08.) Nii kestis see kogu tänavuse vihmase suve: Ordoviitsiumi ja Siluri piirikihtide paljand on pidevalt vee all. Karjääri sügavamal osas on vett üle 3 m

Fotod: R. Einasto

DETSEMBRIS TOIMUB LYONIS PRANTSUSMAA SUURIM KESKKONNAMESS *Pollutec 2008*



PRANTSUSMAA SUURIM keskkonnamess **Pollutec** peetakse sel aastal 2.–5. detsembrini Lyonis. Arvult 23. keskkonnamess on suurem kui varasemad. Osalema oodatakse umbes 2750 eksponenti, kelle käsutuses on 120 000 m² näitusepinda. Mess on rahvusvaheline, neljandik eksponentidest on välismaalt, esindatud on ca 40 riiki. Messi külastab tõenäoliselt ca 70 000 inimest sajast riigist.

Pollutec ei ole spetsialiseerunud ainult ühele keskkonnateemale, vaid esindatud on kõik keskkonda puutuvad alad – vee- ja jäätmekäitlusest ning õhupuhastusest kuni säästva arenguni. Kõige suurem osa näitusepinnast on pühendatud veele ja jäätmetele.

*Pollutec*il peetakse ka rahvusvaheline veekonverents *Water4Health*, kuhu oodatakse osalema 300 spetsialisti. Konverentsil vastu võetud otsused esitatakse 2009. aasta märtsis Istanbulis peetaval Ülemaailmsel Veefoorumil (*World Water Forum*). Jäätmekäitluse vallas pööratakse sel aastal suurt tähelepanu kordus- ja energiakasutusele. Viimastel aastatel on messil kiiresti kasvanud ka energeetika osakaal – peale taastuvenergeetika käsitletakse ka tööstusettevõtete ja hoonete ning liiklusvahendite energiatõhusust. Lyoni Kaubandus- ja Tööstuskoja (*Lyon Chamber of Commerce and Industry*) toel püstitatakse *Pollutec*il miniatuurne 150 m² suurune ökoenergiaettevõtte, kus käsitletakse energiatõhususega seotud küsimusi nii tööstuses, büroodes kui ka elamutes. Esinduslikud on ka õhupuhastus-, analüüsi- ja mõõteseadmete väljapanekud. Väike messiala on CO₂-kaubandus-, riskiohjamis-, säästva arengu, linnaplaneerimis- ja logistikateenuseid pakkuvate firmade käsutuses. Uued teemad on jäätmete energiakasutus, energiatõhusus, siseõhu kvaliteet, fotokatalüüs ja vihmavee kasutamine.

Teist aastat on eraldi messiala pühendatud eetilisele kaubandusele (*Buy&Care*), kus 150 eksponenti esitleb 2000 m² suurusel näitusepinnal oma tooteid (toitu, kontoritehnikat, ehitusmaterjale, pakendeid, puhastusvahendeid, mööblit) ja teenuseid (linnaplaneerimist, turismi- ja puhkemajanduse korraldamist ning nõustamist).

*Pollutec*il esitlevad paljud eksponendid uudistooteid ja uuenduslike tehnoloogiate. Sel aastal näeb neid messil üle 200, septembri seisuga 35 esimest korda maailmas.

Seekord on messil ettevõtete ühistendid seitsmeteistkümmel riigil: Ameerika Ühendriikidel (Pennsylvania, Washingtoni osariik), Belgial (Valloonia, Flandria), Brasiilial, Hiinal, Hollandil, Iisraelil, Jaapanil, Kanadal (Ontario), Luksemburgil, Mehhikol, Poolal, Rootsil, Saksamaal (Saksimaa), Soomel, Šveitsil, Tšehhil ja Tšiilil. Tšehhi paviljon on pühendatud peamiselt vee- ja jäätmekäitlustehnoloogiatele, Belgia paviljonis tutvustatakse reostunud pinnaste tervendamise võimalusi ja jäätmete ladestamisega seonduvat ning Brasiilia paviljoni märksõnad on sel aastal säästev areng ning sotsiaalne ja keskkonnavaline vastutus. USA-s on taastuvenergeetika liider Pennsylvania, kes tänu oma energia- ja majanduspoliitikale köidab tuule- ja päikeseenergiast huvitatud välisinvestoreid. Iisraeli paviljonis on esindatud peamiselt vee-sektorifirmad, Rootsi peateema on passiivmajad, puhas veondus, energia ja energiatõhusus. Kaks riiki, millele sel aastal suurt tähelepanu pööratakse, on Mehhiko (nn *Polluteci* aastariik) ja Jaapan. Mehhikole on pühendatud mitu keskkonna- ja majandusala konverentsi ning seminari. Prantsuse-Jaapani suhete 150. aastapäeva tähistamiseks toimub sümposium innovaatilistest tehnoloogiatest. Jaapani paviljonis on põhiorhk ökotehnoloogiatel: keskkonnanahoidlikel sõidukitel ja nende osadel (mootorid, elektrimootorid, akud, kü-

tuseelemendid), taastuvenergia (tuul, päike, vesinik ja biomass), säästlikul ehitamisel ja energiatõhususel, veetöötusel, jäätmekäitlusel ja riski hindamisel.

Messil peetakse mitu rahvusvahelist konverentsi ja seminari. Seminaridel ja aruteludel käsitletakse energia- ja kliimaküsimusi, reoveekäitlust, vihmavee kogumist ja käitlemist, sise- ja välisõhu kvaliteeti, pinnaste tervendamist, jäätmete korduskasutust ja merereostust.

*Pollutec*il antakse üle mitu keskkonnaauhinna: Euroopa Keskkonnapressi auhind *EEP-Award 2008* (*European Environmental Innovation Award*), mille kümnest nominendist on juttu lk 7–8; *Clean and Economical Technologies Award* – auhind, mille Prantsuse keskkonna- ja energiasäästuaagentuur ADEME annab koos ajakirjaga *Industries et Technologies* tööstusettevõttele tootmisprotsessi energiasäästlikumaks ja/või välisõhku vähem reostavamaks muutmise eest; *Innovative Techniques for the Environment Trophies* – laborile või uurimisasutusele koostöö eest tööstusettevõttega vee- või jäätmekäitluse, energiasäästu, pinnase puhastamise vms tehnoloogia väljatöötamise eest, Prantsuse keskkonnaministeeriumi *Business Award for the Environment* ning *Eco Stand Design Award* keskkonnasõbraliku messistendi eest *Polluteci* messil.

Mess toimub väljaspool Lyoni linna paiknevas *Eurexpo* messikeskuses. Lennujaamast viib sinna messibuss 15 minutiga, kesklinnast tuleb sõita trammiga T3 või metrooga (liin A) peatuseni Vaux-en-Velin La Soie ja edasi saab messibussiga. Mess on avatud 9–18.00 (reedel 9–17.30), pilet maksab 45 eurot. Kui pilet hankida Internetist, siis on hind soodsam (15 eurot) ning sissepääsemiseks ei pea seisma pikas järjekorras. Lisateavet messi ja konverentside kohta leidub Internetis: www.pollutec.com. A.M.

Merike Noor

Pollutec²⁰⁰⁸

ENVIRONMENT CAPITAL

2 > 5
DECEMBER

LYON

EUREXPO
FRANCE

23rd Edition

The key global meeting for environment professionals, Pollutec Lyon provides a stage for the full range of pollution prevention and treatment technologies and, more generally, for the protection of the environment and the promotion of sustainable development.

For 4 days the 23rd show will bring together 2,500 exhibitors displaying a unique array of innovative equipment, technologies and service across a range of sectors and 70,000 manufacturers, local authority officials and specifiers in search of solutions.

In association with
ADEME



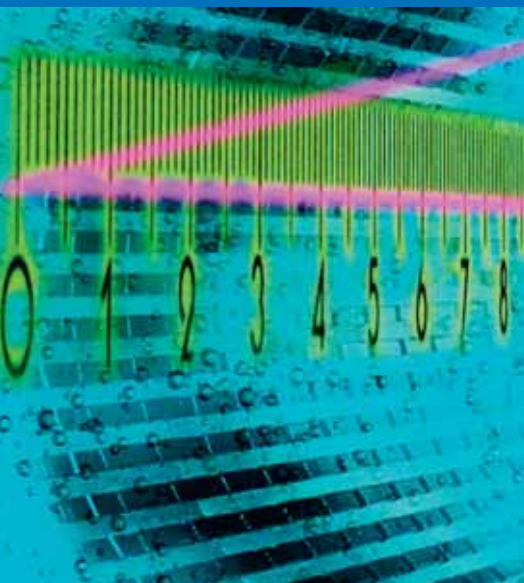
Énergies 2008
Salon de la Maîtrise de l'Énergie
et des Énergies Renouvelables

 Reed Expositions

www.pollutec.com

Täpne ja lihtne reoveehulga mõõtmine
nii erikujulises kanalis,
osaliselt või täielikult täidetud torus

► **PCM Pro ja OCM Pro**



- Portatiivsed või statsionaarsed seadmed
- Sobivad nii osaliselt kui täielikult täidetud torudele ja kanalitele
- Lihtsalt paigaldatavad ka survestatud torule toru sulgemata
- Mõõdavad täpselt ka väga väikeseid reoveehulki
- Alates 2008. aastast kasutab OCM Pro'd ka Tallinna Vesi AS reoveehulkade mõõtmisel.

Lisaks reovee vooluhulgamõõturitele toodab Saksa firma Nivus GmbH ka reoveetasememõõtureid ja mitmesuguseid analüsaatoreid (ph, Redox (ORP), hapnik, temperatuur, elektrijuhtivus).



Tootja Nivus GmbH koduleht: www.nivus.com



KAEVA OHUTULT!

Radiodetectioni kaabliotsijad nii ehitajale kui insenerile
► **C.A.T3+, RD2000 SuperC.A.T, RD4000
ning uued RD7000 ja RD8000**



Eestis enimmüüdud kaabliotsija C.A.T3+
- parim seade kaablite vältimiseks kaevetöödel



RD2000 SuperC.A.T efektiivne seade maamõõtjale
trasside täpselt määramiseks



RD4000 ning uued RD7000 ja 8000 - sobivad seadmed
insenerile nii kaabli-, markeri-, kui ka rikkeotsinguks



Radiodetection

www.radiodetection.com

Meie tootevalikus on veel Geofenneli EHITUSLASERID,
Mala GeoScience MAAPINNARADARID (GPR), FASTI LEKKEOTSIMISSEADMED,
MWM Martinek VEEVÕRGU MONITOORIMISSEADMED ja METALLIOTSIJAD.

**Helista julgelt 5030 275 ja küsi Andres Minn'ilt lisa
reoveehulgamõõturite ja kaabliotsijate kohta!**

Rohkem informatsiooni: www.lokaator.ee

Eesti esindaja: Lokaator OÜ

Pärnu mnt 131B-40, Tallinn,

telefon 6831904, faks 6831905, mobiil 5030275, e-post: andres@lokaator.ee

