

KESKKONNATEHNIKA

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

4/12

SIEMENS



simple

smaller

stronger

siemens.com/et200sp

SIMATIC ET 200SP: lihtsam kasutada,
väiksemad mõõdud, suurem jõudlus

Hajutatud süsteemi uus põlvkond



LAHENDUSED TÖÖSTUSELE

SIEMENS OY Eesti filiaal, Väike-Paala 1 Tallinn 11415
Tel: 630 4777, email: automaatika.ee@siemens.com



LIUGONG



Rataslaadur	CLG 8160
EPA Tier3 Euro Stage IIIA	
Töökaal	8 000 kg
Mootor	Yanmar 4TNV98-ZPLV5
Võimsus	90,2 kW (123 h.p.) 2400 min ⁻¹
Juuliskann	PowerShift 7 tassi D vahemik
Juuliskann	0° - 3 500 kg, 38° - 3 350 kg
CEPSPROPSAARAD OÜ	
Kõrgtõusukõrgus	0,83 m
Kahtel	1320 mm
Rahvus	Talviseis 1670-25 (10 vahet, 11 vahet)
Neto Exite (km/h %)	35 900 €



Rataslaadur	CLG 835H TC
EPA Tier3 Euro Stage IIIA	
Töökaal	12 200 kg
Puuri tüüp	Parasval
Mootor	Cummins QSB 6,7
Võimsus	119 kW (160 h.p.) 2200 min ⁻¹
Juuliskann	2F Powershift, täisautomaatne
Juuliskann	0° - 9 400 kg, 40° - 8 000 kg
Juuliskann	Liugong „mida“; kükumise
Juuliskann	0° vahemik
Võimsus: keskmine, kükumise, täisautomaatne	0° vahemik
CEPSPROPSAARAD OÜ	
Kõrgtõusukõrgus	1,9 m
Kahtel	1520 mm
Rahvus	Rahvus 50.3P25
Neto Exite (km/h %)	75 500 €

TÄIUSLIK VALIK, TÄIUSLIK TOETUS, TÄIUSLIK RAHULOLU



Rataslaadur	CLG 856H
EPA Tier3 Euro Stage IIIA	
Töökaal	15 800 kg
Puuri tüüp	Z
Mootor	Cummins QSB 6,7
Võimsus	154 kW (209 h.p.) 2200 min ⁻¹
Juuliskann	2F Powershift, täisautomaatne
Juuliskann	0° - 12 900 kg
Juuliskann	40° - 11 000 kg
Juuliskann	2F „mida“; kükumise
Juuliskann	0° vahemik
CEPSPROPSAARAD OÜ	
Võimsus: keskmine, kükumise, täisautomaatne	0° vahemik
Kõrgtõusukõrgus	4,0 m
Rahvus	Rahvus 23.3P25
Neto Exite (km/h %)	90 000 €
Demokraat	Töökaal 33 tundi

Maailmas kõige enam rataslaadureid tootva **Liugong Machinery Ltd.** valikus on kümme eri võimsusega rataslaadurit.

Eestis on neist alates septembrist 2012 saadaval neli mudelit. Alates oktoobrist on Eestis võimalik tutvuda viie võimsusklassi roomikekskavaatoriga omakaaluga 6 t - 26 t.

Laadureid iseloomustab konkurentsivõimeline hind, tipptehnoloogia kasutamine, tugev järelturg ja müügitugi rohkem kui üheksakümnes riigis kuuel kontinendil.

Liugong'i tütarfirma **Liugong Machinery Europe B.V.**, mille peakontor on Almeres (Holland), tagab varuosade kättesaadavuse ja kiire kohaletoimetamise kogu Euroopas.

Liugong Machinery Co. Ltd. ametlik esindaja Balti riikides on **Baltic Industrial Machinery OÜ**.

Baltic Industrial
MACHINERY



Rataslaadur	CLG 877 III
EPA Tier3 Euro Stage IIIA	
Töökaal	23 700 kg
Puuri tüüp	Z
Mootor	Cummins QSB 11-C290
Võimsus	210 kW (285 h.p.) 2100 min ⁻¹
Juuliskann	2F Powershift, täisautomaatne
Juuliskann	0° - 19 600 kg, 38° - 17 100 kg
Juuliskann	2F „mida“; kükumise
Juuliskann	0° vahemik
Võimsus: keskmine, kükumise, täisautomaatne	0° vahemik
CEPSPROPSAARAD OÜ	
Kõrgtõusukõrgus	4,2 m
Rahvus	Rahvus 28.5P25
Neto Exite (km/h %)	168 900 €

Tootja:
LIUGONG MACHINERY CO., LTD
www.en.liugong.com

LIUGONG
SHAPING THE FUTURE TOGETHER

Esindaja Balti riikides: (Müük/Hooldus/Remont)
BALTIC INDUSTRIAL MACHINERY OÜ
Kopli 35B, Tallinn 10412
tel +372 682 9000
faks +372 682 9001
mob +372 56924745
www.baltmachinery.com
ergo@baltmachinery.com



8



14



29



32



40

Toimetused

Peatoimetaja: Merike Noor
merike.noor@keskkonnatehnika.ee

Toimetaja: Aleksander Maastik (terminoloogia ja keel - **A.M.**)
ajakiri@keskkonnatehnika.ee

Reklaam:
Marika Rebane, keskkonnatehnika@starline.ee
Reklaamide kujundus: Raul Laugen
Küljendus: Mait Tooming

Väljaandja: OÜ Keskkonnameedia
Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn

Tel 672 5900
ajakiri@keskkonnatehnika.ee
www.keskkonnatehnika.ee

Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast
2012. aastal ilmub 6 numbrit
Aastatellimus maksab 21 EUR
Järgmine number ilmub oktoobris
Trükkikoda Printon AS



KESKKONNATEHNIKA

ehitus, planeeringud

- 22 Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Planeering „Eesti 2030+“ jätab palju küsimusi vastuseks. [E. Väärtnõu](#), [R. Einasto](#)
- 24 Pidev seiklemine ei vii sihile. [T. Kikas](#)
- 26 Maakonnaplaneeringud vajavad uuendamist. [K. Lass](#)
- 29 Muhi miljööväärtuslike külade teemaplaneering. [E. Talvoja](#)

energeetika, automaatika

- 18 Tuuleenergeetika areng maailmas 2011. aastal ning prognoos aastani 2016. [M. Noor](#)

geoloogia

- 32 Kust saada head ehituskivi killustiku valmistamiseks? [K. Suuroja](#)
- 40 Liivalasundite uurimisest Eesti rannikumeres. [A. Kask](#), [J. Kask](#)

küte, ventilatsioon

- 14 Päikesekütte terviklahendused firmalt *Oventrop*. [I. Pärn](#)
- 16 Kahest halvast tuleb valida parem. [T. Paikre](#)

messid

- 46 *Carbon Expo 2012* ning saastekvootidega kauplemine 2011. aastal. [M. Noor](#)
- 47 Prantsusmaa suurim keskkonnamess *Pollutec 2012* toimub sel aastal Lyonis. [M. Noor](#)

raamatud

- 44 *Helle Perens „Looduskivi Eesti ehitistes“*. [R. Einasto](#)

vesi

- 8 G.A.A.Lineardekanter® – teleskoopdekanter annuspuhastitele. Parem lahendus selginud vee väljalaskmiseks. [A. Dederichs](#), [T. Koeckritz](#)
- 11 Ahtme veepuhasti alustas tööd. [Keskkonnatehnika](#)
- 12 Reovee väikepuhasti *WehoPuhasti*. *KWH Pipe Eesti AS* reklaamartikkel.

Taastuenergia osakaal Euroopa Liidus

Eurostati 18. juunil avaldatud andmeil oli taastuenergia osakaal Euroopa Liidu 27 liikmesriigi brutoenergiatarbimises 2010. aastal 12,4 % (2009.a 11,7 % ja 2008.a 10,5 %). Kõige suurem oli see Rootsis (47,9 %), Lätis (32,6 %), Soomes (32,2 %), Austrias (30,1 %) ja Portugalis (24,6 %) ning kõige väiksem Maltal (0,4 %), Luksemburgis (2,8 %), Suurbritannias (3,2 %) ja Hollandis (3,8 %).

Taastuenergia osatähtsus suurenes ajavahemikus 2006–2010 kõigis EL riikides. Juurdekasv oli kõige suurem Eestis (2006. aastal 16,1 % ja 2010.a 24,3 %), Rumeenias (17,1 % ja 23,4 %), Taanis (16,5 % ja 22,2 %), Rootsis (42,7 % ja 47,9 %) ning Hispaanias (9,0 % ja 13,8 %).

Euroopa Liidu energiapoliitika pikaajaline eesmärk on aastaks 2020 suurendada taastuenergia osakaal 20 protsendini. Eesti valitsus on seadnud eesmärgiks jõuda 2015. aastaks 23,6 ning 2020. aastaks isegi 25 protsendini. Meil on viimaste aastate taastuenergia tootmise kiiret kasvu soodustanud 2007. aasta elektrituruseadusega kehtestatud toetuskeem, mis tõi kaasa investorite suure huvi taastuenergiaallikate arendamise vastu. A.M.

EESTIS SAAB HAKATA ELEKTRIAUTOSID RENTIMA MINUTITE- VÕI TUNNIKAUPA

Sihtasutus KredEx kuulutas juuli alguses elektromobiilsuse programmi (ELMO) raames välja riigihanke, millega otsitakse operaatorfirmat kolmekümne elektriauto lühirentimiseks Tallinna ja Tartu piirkonnas. Uudne teenus pakub huvilistele võimaluse proovida elektriautoga sõitmist ning lühikeste sõitude tegemiseks.

Lühirent (ingl *car sharing*) võimaldab autot rentida minutite- või tunnikaupa. Kui vaba sõiduk on laenutuspunktis olemas, saab mobiiltelefoni kasutades avada auto ukse ning mootorit ilma võtmeta käivitada. Tasuda tuleb auto kasutamise aja eest. ELMO lühirendi täpsed tingimused ja hinnapaketid selguvad aasta lõpuks ning elektriautode renditeenus peaks käivituma järgmise aasta alguses.

Riigihanke tingimuste kohaselt peab

operaatorfirma pakkuma Tallinna ja Tartu piirkonnas renditeenust vähemalt kolmel järgneval aastal, kusjuures leping võib kehtida 2017. aasta lõpuni. Elektriautod soetab KredEx ning annab need kasutada operaatorfirmale, kes tagab sõidukite hoolduse, kindlustuse ning kättesaadavuse kogu teeninduspiirkonnas. Teenusepakkuja peab looma süsteemi, mis võimaldab autouksi mobiilse andmesidevõrgu vahendusel avada ja sulgeda ning signalisatsiooni alla panna. Tagatud peab olema ka võrgupõhine teave autoakude laetuse ja auto asukoha kohta igal ajahetkel. Pakkujal peab olema kolmeaastane kogemus mootorsõidukipargi haldamise, autohoolduse ja -remondi ning sõiduautode renditeenuse osutamise vallas. A.M.

PROJEKT „JÄÄTMETE JA TÖÖSTUSE KÕRVALSAADUSTE SÄÄSTLIK KASUTAMINE“

Central Baltic INTERREG IV A programmis Southern Finland – Estonia Sub-programme raames käivitus 2010. aasta maikuu Turu Ametiülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli keskkonnatehnika instituudi ja Tallinna Linnavalitsuse aprillini 2013 kestev ühisprojekt „Jäätmete ja tööstuse kõrvalsaaduste säästlik kasutamine“ (*Sustainable utilization of waste and industrial non-core materials* – SUS-BIO). Projekti peaesmärk on vähendada biolagunevate jäätmete põhjustatud keskkonnakoormust ning toota toidu-

aine- ja agrotööstuse kõrvalsaadustest ja biolagunevatest jäätmetest (sh aegumise tõttu äravisatavatest toiduainetest, olmejäätmetest ja reoveesettest) biokütust. Otsitakse uusi võimalusi biolagunevate jäätmete mesofiilseks kääritamiseks, seades põhirõhu kääritusmeetodite tõhususele ja ökonoomsusele. Üks eesmärke on uurida biodiisli tootmisjäägi – glütserooli – ja biogaasi tootmisel tekkinud digestaadi omadusi ja kasutamise võimalusi. A.M.

Lisateave: www.susbio.fi



Teamwork
ENGINEERING





MWM
Energia. Effizienz. Umwelt.
400 kWel kuni 4300 kWel

Gaasimootorite ja mikroturbiinidega koostootmisjaamad võtmed kätte meetodil.

Tööstuste, katlamajade ja koostootmisjaamade 3D projekteerimine.

Tehniliste projektide juhtimine ja masinaehituslik projekteerimine.

Ehitajate tee 108, Tallinn 12915, Harjumaa, tel: 617 7110, info@twe.ee, www.twe.ee



SCHMITT
ENERTEC
100 kWel kuni 500 kWel

ELEKTROONIKAROMU KOGUMISE JA TÖÖTLEMISE UUED EESKIRJAD

Elektroonikaromu, üks kiiremini kasvavaid jäätmevoogusid, on rikas teise toorme allikas. Ülearuseks muutunud telerites, sülearvutites ja mobiiltelefonides on kulda, hõbedat, vaske ja haruldasi metalle, mille ringlussevõtuks on vaja elektroonikaromu süsteemikindlalt koguda ja töödelda.

Euroopa Liidus tekib elektroonikaromu ligikaudu 10 miljonit, 2020. aastal tõenäoliselt juba 12 miljonit tonni aastas. Praegu kogutakse tekkivast elektroonikaromust umbes kolmandik. EL seab praegu kogumise eesmärgiks 4 kg elektroonikajäätmeid elaniku kohta, seega kokku ligikaudu 2 miljonit tonni aastas.

Uues, 13. augustil jõustunud elektroonikaromudirektiivis 2012/19/EL on sätestatud, et alates 2016. aastast tuleb koguda 45 % ning 2019. aastast

65 % müüdud elektroonikaseadmetest või 85 % aastas tekkivast elektroonikaromust. Liikmesriigid võivad valida, kumma protsendini jõudmise nad eesmärgiks seavad. Pärast 2018. aastat laiendatakse direktiivi reguleerimisala praegustelt kategooriatelt kõikidele elektri- ja elektroonikaseadmetele. 2020. aastal peaks neid kogutama ligikaudu 10 miljonit tonni aastas, s.o 20 kg elaniku kohta.

Hiljemalt 14. veebruariks 2014 peavad liikmesriigid viima oma elektri- ja elektroonikajäätmeid käsitlevad õigusaktid vastavusse uue direktiivi ja uute eesmärkidega. Pärast seda kuupäeva võivad tarbijad väiksemad elektroonikajäätmed suurtesse kauplustesse tagasi viia, kui neid muud moodi ei ole võimalik tõhusalt koguda. A.M.

Keskkonna-
ministeerium
hakkab ette
valmistama uut
riiklikku jäätmekava

Valitsus kiitis heaks keskkonnaminister Keit Pentuse ettepaneku koostada riigi jäätmehoolduse arengukava aastateks 2014–2020, nii nagu nõuab EL jäätmedirektiiv. Jäätme-seaduse kohaselt tuleb riigi jäätmekava ajakohastada iga viie aasta järel. Praegune, 2008. aastast pärit jäätmekava kehtib järgmise aasta lõpuni. Kui seni on põhirõhk olnud jäätmete taaskasutamisel ning nende ladestamise piiramisel, siis uus kava seab eesmärgiks jäätmetekke vähendamise. Kavandada, valmistada ja importida tuleb eeskätt selliseid tooteid, mis on korduskasutatavad või mille kasutusaeg on võimalikult pikk. Vähendada tuleb materjalide ja toodete ohtlike ainete sisaldust. A.M.






OÜ NTM BALTIC
Mustamäe tee 44a
10621 Tallinn

Tel: 654 6999
Tel: 654 6663
Faks: 656 2719



www.ntmbaltic.ee

Prügiveok NTM Hübriid

Soome ettevõtte NTM (AB Närpes Trä & Metall OY) ja VOLVO Truck Corporation on linnade magalarajoonide teenindamiseks ühiselt välja töötatud keskkonnasõbraliku, eriti vähe müra tegeva hübriidprügiveoki. Stockholmi lähedal paiknevas Solna väikelinnas töötab nilsugune kahemehelise meeskonnaga prügiauto väga tõhusalt ööpäev ringi. Varahommikul kell viis algava töö-ööpäeva jooksul kogutakse neli koormat prügi. Hübriidprügiveokile paigaldatud diisielekterülekanne muudab auto müra vaevu kuuldavaks. Prügiveoki võimsad liitium-ioonakud võimaldavad probleemideta teenindada kaubakeskusi ja magalarajoone, kus suurte veokite heitgaasid ja müra on alati ebameeldivusi põhjustanud. Diiselmootorit kasutab autojuht veoki liikumahakkamise momendil ning, kui vaja, ka veoki liikumise ajal, pidurdamisel tekkiv energia aga kogutakse akudesse ning taaskasutatakse.

NTM OY tütarettevõtte NTM Baltic OÜ pakub suurt valikut mitmeotstarbelisi NTM-prügiveokeid ja VDL-konteinerivahetusseadmeid. Firma teeb ka prügiveokite hooldus- ja remonditöid.

Soome rajatakse suur pelletkütust kasutav kaugküttegaam

Selle aasta lõpus või järgmise alguses hakkab tööle Soome suurim pelletkütust põletav kaugküttegaam. Praegu Tampere tööstuspiirkonnas, Sarankulmas veel ehitusjärgus olevat jaama hakatakse kasutama tippkoormuse ajal ning reservjaamana, kui on vaja asendada olemasolevaid kütetöölil ja gaasil töötavaid katlamaju. Uue kaugküttegaama soojusvõimsus on pelletkütte korral 33 MW ning kergelt kütetöölil kasutades 47 MW. Põletatakse peamiselt Soomes toodetud pelletteid. Jaama tarnija on Metso ja Wärtsila ühissetevõtte MW Power, automaatikapoole eest hoolitseb Metso. Kaugjuhtimisel mehitamata jaama tööd hakkab Lielähti jõujaama kontrolliruumist kontrollima Tampereen Energiantuotanto Oy. A.M.

ÜHISVEEVÄRGI- JA KANALISATSIOONI SEADUS MUUTUB

Sügisel läheb Riigikogus muutmisele ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni seadus, mille üheks eesmärgiks seatakse lahti saada vihmaveest tingitud uputustest tänavatel ja keldrites. Selle probleemi lahendamine nõuab kohalikul omavalitsuselt mahukaid investeeringuid, mille võimalikuks rahaallikaks näeb Eesti Vee-ettevõtete Liit (EVEL) sademevee maksu kogumist

kõigilt probleemse piirkonna elanikelt.

Kuigi ühiskanalisatsioonitasu kaetak praegu suure osa sademevee ärajuhtimiskuludest, ei piisa sellest uue sademeveekanalisatsiooni torustike, pumplate ja veepuhastusjaamade rajamiseks. Sademevee vooluhulga vähendamine tekkekohtades võimaldaks kulusid tunduvalt vähendada. A.M.

TÖÖSTUSE PÕHJUSTATUD SAASTET HAKATAKSE RANGELT PIIRAMA

Keskkonnaminister Keit Pentus saatis 1. augustil ministeeriumitele seisukoha võtmiseks eelnõu, mille eesmärk on vähendada tööstusest pärit keskkonnasaastet. Tööstusheiteseaduse eelnõus on kirjas nõuded, mida peavad täitma peamistes tööstusvaldkondades tegutsevad ettevõtted selleks, et vähendada või vältida nende põhjustatud negatiivset mõju inimeste tervi-

sele. Eelnõus antakse terviklik käsitlus õhku, vette ja pinnasesse juhitava heite vältimise ja kontrollimise, jäätme- ja tööstusjäätmete kasutuse ning õnnetuste vältimise kohta. Euroopa Keskkonnabüroo andmetel on Euroopas 52 000 suurt tööstusettevõtet, mille tegevusega kaasneb oluline mõju inimeste tervisele. Eestis on selliseid suurtootjaid 256. A.M.



KAESER' i abiga reovesi puhtaks!

Suur valik kõrgekvaliteedilisi Saksa rootorpuhureid



Loe lisa www.kaeser.ee

FinnBUILD

Rahvusvaheline ehituse
ja ehitusteenuste mess
9.-12. oktoober 2012

Helsingi messikeskus

Koostöös:
Rakennuslehti

- Soome suurim ja tuntuim ehitusmess
- 500 eksponenti
- Kohtumisaik erialaproffidele
- Kogemused, tooted ja teenused ning uued lahendused ehitussektorile

JÄTKUB EKSPONENTIDE
REGISTREERIMINE
www.finnbuild.fi



www.finnbuild.fi

Avatud: T 9.10. kl 9-17, K 10.10. kl 9-18, N-R 11.-12.10. 9-17.

Külastajate tasuta registreerimine internetis või kohapeal

Samal ajal toimuvad messid: InfraExpo, Keskkond, vesi ja kanalisatsioon, jäätmed ja jäätmekäitlus ning Areen.

Info, kutsed, messikülastuspaketid • Profexpo OÜ, Soome Messide esindaja Eestis • Tel 626 1347, info@profexpo.ee, www.profexpo.ee/soomemessid



Suomen Messut

G.A.A.LINEARDEKANTER® – TELESKOOPDEKANTER ANNUSPUHASTITELE

PAREM LAHENDUS SELGINUD VEE VÄLJALASKMISEKS

AXEL DEDERICH, TIM KOECKRITZ

G.A.A., Gesellschaft für Abwasser- und Abfalltechnik mbH, Deutschland

VIIMASE kahekümne aastaga on olmereovee puhastamine arenenud staatilisest dünaamiliseks protsessiks, millele on väiksemate kuludega jõutud keskkonnanõuete parema täitmiseni. Seda arengut on juhtinud vanu puhastusviise asendava annuspuhastuse kasutuselevõtt. Annuspuhastus võimaldab olmereovee puhastus kvaliteeti parendada tänu programmeeritavatele loogikalistele juhtimisele, sensortehnoloogiale ja spetsiifilisele annuspuhastus-riistvarale, mis pidevalt areneb. Üks annuspuhastuse eritehnoloogiad on G.A.A Lineardekanter®. See võtmetehnoloogia viib lõpuni puhastatud vee väga olulise lahutamise aktiivmudast nõnda, et väljavooluvesi rahuldaks kõige rangemaid nõudeid.

SETTEPEALSE VEE ÄRAJUHTIMINE (DEKANTATSIOON)

Dekantatsioon on midagi enam kui

vee pelk väljalaskmine läbi mahuti seinnaava. See termin kirjeldab puhastatud vee lahutamist aktiivmudast, millele eelneb muda settimisfaas. Selles faasis lülitatakse kõik annuspuhasti segurid ja õhustid välja ning aktiivmuda vajub mahuti põhja. Settimiskiirus on väga oluline aktiivmuda kvaliteedi näitaja, mida hinnatakse mahuindeksi SVI (ingl *sludge volume index* – 30 minutit settinud aktiivmuda maht milliliitrites, milles sisaldub 1 g kuivainet) kaudu, ning mille väärtus peaks olema 80–100 ml/g. Selline mahuindeks on iseloomulik aktiivmudale, mille helvestes on orgaanilised ja anorgaanilised koostisosad heas tasakaalus. Kui mahuindeks on väike, setib aktiivmuda kiiresti, ja kui suur, siis aeglaselt, ning kui mudaindeks on suurem kui 120 ml/g, on tegemist muda pundumisega. Pundunud muda ei tõuse üksnes setiti pinnale, nagu on sadu kordi kirjeldatud reoveepuhastusele pühendatud kirjandusallikates, vaid

moodustab ka setiti põhja tüseda settekihi. Mudavaiba pind tõuseb kõrgele, selle piir muutub hajusaks ning muda hõlpsasti üleskeerutatavaks. Õeldust selgub, et puhastatud vett välja laskev dekanter peab jälgima reoveepuhastuse kulgu ning muutuvates tingimustes olema suuteline rahuldama mitut tingimust:

- lühikese tühjendamisaaja saavutamiseks olema võimeline vett kiiresti välja laskma. Settimis- ja tühjendamisfaasi ajal ei tohi reovett puhastusmahutisse lasta. Puhasti jõudluse huvides on seetõttu oluline, et nii settimis- kui ka tühjendamisaeg oleksid võimalikult lühikesed;
- vee liikumine setitis peab olema aeglane, et selles ei tekiks settinud aktiivmuda kaasa vedavaid keeriseid. Dekanteerimise lõpus on dekanter väga mudavaiba lähedal, mistõttu väljavooluhulk peab olema hästi kontrollitav;

“Kõik on alguse saanud veest,
kõike on vesi ka ülal pidanud!”
Johann Wolfgang von Goethe

SBR - Lineardekanter®



Gesellschaft für Abwasser- und Abfalltechnik mbH

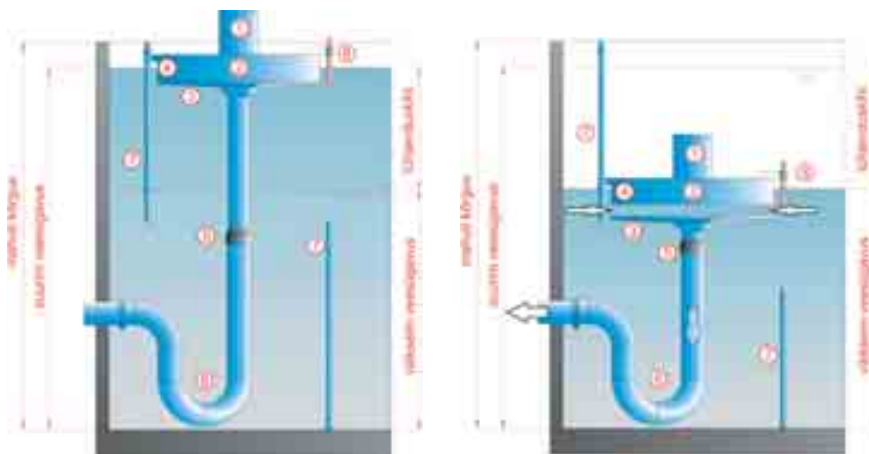
Saksamaal • info@g-a-a.de • www.g-a-a.de

Eestis • info@jit.ee • www.jit.ee

- väljavooluvesi ei tohi kaasa haarata aktiivmuda ega ka setiti pinnale tavaliselt tekkivat tolmust, rasvaosakes-test või erandolukorras ka pundunud aktiivmudast koosnevat ujukõnts;
- dekanter peab hästi toimima ka siis, kui dekanter vajub tühjendamisfaasi lõpus mudavaiba lähedale ning muda väljakandeoht suureneb. Lähedale peab laskuma aga selleks, et tühjenduskihi maht oleks võimalikult suur.

LINEARDEKANTER® (TELESKOOPÜLEVOOL)

G.A.A. Lineardekanter konstrueeriti eesmärgiga tõhusalt lahutada aktiivmuda puhasti väljavooluveest ning lahti saada tuntud liigendtõusutoruga ülevoolu puudustest. Liigendtoru asemel on lineaardekanteril teleskoopne tõusutoru (joonis 1). Dekanteri ujuv päis on varustatud sünteesmaterjalist ujukitega, mis hoiavad seda veepinnal kindlas asendis. Päis avaneb allpool vee alla ulatuvat varilauda, mille alt vesi pääseb välja voolama kuni 300 mm sügavuselt ning aktiivmuda ega ujukõnts ülevooluvette ei pääse. Avanemine algab dekanteri põhja laskumisega päises oleva lineaarkäituri toimel. Sellega ei kaasne mingit imemistoimet ega lehtri tekkimist ning vesi hakkab kogu päise übermöödu ulatuses üle põhjaplaadi serva äravoolutorru voolama. Plaadi



Joonis 1. Lineardekanter® – ehitus ja toimimisviis: 1 on päis, 2 varilaud, 3 põhjaplaat, 4 väljavooluava, 5 teleskooptoru tihend, 6 väljavoolutoru, 7 juhtvarras, 8 sensor. Puhastatud vesi pääseb annuspuhastist välja teleskoopülevoolu kaudu, voolates ühtlaselt ja pidevalt läbi dekanteri päise all oleva väljavooluava 4. Teleskoopühendus võimaldab ujuval päisel 1 laskuda koos alaneva veetasemega. Teleskoop koosneb kahest või enamast torust, mille liidritel on vee või aktiivmuda sissepääsu tõkestavad tihendid 5. Muda väljakannet välditakse sel moel, et dekanteri väljavooluava paikneb allpool varilaua 2 serva. Dekanteri avamiseks lastakse selle põhi allapoole, kusjuures veepind jääb rahulikuks, s.o keerist ei teki. Niisama moodi dekanter ka suletakse, kui ta tühjendusfaasi lõpus mudavaiba lähedale vajub. Sulgemist võib juhtida hägusussensor 8. Pärast väljavoolu sulgemist tõstab juurdevoolav vesi dekanteri ülemisse asendisse

ümbermööti määrab puhastatud vee väljavoolukiiruse ning sellega ka vee ja sette lahutamise tõhususe. Vee väljalaskmise kestel veetase mahutis alaneb ning dekanteri päis läheneb mudavaibale. Nii päise vajumine kui ka teles-

kooptoru lühenemine on sujuv. Vee väljalaskmine lõpeb, kui lineaarkäitur sulgeb väljavooluava. Nii ülevoolu avamine kui ka sulgemine kulgeb sujuvalt, mudavaipa üles keerutamata, vältides sette väljakandumist. Kui selgunud vee väljalaskefaas on lõppenud, algab annuspuhasti täitmisaasta ning dekanteri päis kerkib koos veetasemega ülemisse asendisse.

TELESKOOPTEHNOLOOGIA ON UUS SAMP ANNUSPUHASTUSES

Alates 1996. aastast on G.A.A. roosteabast teleskoopdekantereid Lineardekanter® paigaldatud üle maailma sadadesse annuspuhastistesse ning teleskooplahendus on ajapikku liigend-ülevoolu välja tõrjumas. Vana tehnoloogia kohaselt voolab vesi ära läbi pöördliigendi külge kinnitatud liigendtoru. Seetõttu ei liigu dekanteri päis veetaseme alanemise ajal üksnes püst-, vaid ka rõhtsuunas ning äravoolutoru ei lühene.

Liigendülevoolul on mitu puudust. Üks neist on täiesti või osaliselt tühjale kaldasendis torule mõjuv üleslükkejõud. See ei põhjusta üksnes äravooluhulga kõikumist, vaid ka energiakulu dekanteri tõstmiseks või allasurumiseks pärast või enne väljalaskefaasi. Seetõttu



Joonis 2. Lineaardekanteri päis aktiivmudapuhastusfaasi ajal. Päis on ujuv, pealkäidav tarind, millele pääseb mahuti serval oleva redeli kaudu ligi iga veetaseme puhul. Veetihe päis avaneb ainult puhasti tühjendamisfaasi ajal. Et teleskoopne süsteem liigub koos veetasemega ainult püstsuunas, on hõlpus paigaldada sensoreid puhasti töö seiramiseks ning mudavaiba asendi kindlakstegemiseks vee hägususe mõõtmise teel.

on liigendülevoolud alati varustatud mehaaniliste seadmetega, mis kulutavad G.A.A lineaartechnoloogiaga võrreldes viis korda rohkem energiat. Liigendülevoolu teine puudus on toru paigutamine rõhtsuunas veetaseme muutumise ajal. Selleks on vaja mitu ruutmeetrit mahutipinda, mida ei saa kasutada muude seadmete, nt segurite paigutamiseks. Dekanteri eemaldumine mahuti seinast takistab ka selle peal olevate sensorite ühendusjuhtmete paigutamist ning hooldustööd vee väljalaskmise ajal.

Annuspuhastite arendajad ja automaatjuhtimiseksperdid on juba aastaid kasutanud teleskoopülevoolu Lineardekanter® mitmesuguste andurite (pH, redokspotentsiaal, hägusus, elektrijuhtivus, hapnikusisaldus, temperatuur) kandurina. See, et dekanter ujub veepinnal, võimaldab mõõta näitajate väärtusi esinduslikul sügavusel. Sensorite juhtmed pole vigastamisohus, sest dekanteri päis rõhtsuunas ei liigu. Dekanteri sissevoolule, kus voolukiirus on tavaliselt 0,25 m/s, paigutatud andurid on soodsates mõõtmistingimustes.

Teleskoopdekanteri võimet väga hästi lahutada vett aktiivmudast on rakendatud võimalikult suure veemahu ärajuhtimiseks tühjendusfaasi kestel. Selleks peab dekanteri päis saama vajuda võimalikult settevaiba lähedale. Et muda veega kaasa ei imetaks, varustatakse päis allservas oleva hägussensoriga (joonis 2). Selle sensori ülesanne on reguleerida dekanteri päise kaugust mudavaibast ning vältida sette väljakandumist. Hägususe jälgimine võimaldab ka saada teavet aktiivmuda seisundi kohta kogu annuspuhastuse kestel.

PAIGALDAMINE JA HOOLDAMINE

Lineardekanter® valmistatakse standardina roostevabast terasest (AISI 316 või 304). Kui puhastatakse tugevasti korrodeerivat tööstusreovett, on võimalik valida selle jaoks sobiv materjal. Väikseima dekanteri läbilaskevõime on 60 m³/h ning suurima 1 400 m³/h. Dekanter (sh torustiku pikkus) koostatakse tellija soovide kohaselt, pöörates peatähelepanu tühjendusmahule ja sellele vastavale veetaseme muutumisulatusale, millest sõltub, kas on vaja üht või kaht teleskoopsüsteemi. Tellijale tarnitakse just talle sobiv lahendus, nt võib äravoolutoru viia läbi annuspuhasti seina või põhja.



Joonis 3. Teleskoopülevoolu Lineardekanter® (1 400 m³/h) paigaldamine. Dekanteripäised ujuvad alati veepinnal. Reovee puhastamise ajal on nad suletud ning avanevad ainult tühjendusfaasi ajaks. Vesi pääseb välja, põhjustamata mingit imemistoimet, keerist ega muda väljakannet

Dekanteriturul on G.A.A. kangmehhanismideta, üleslükkevaba ja vibratsioonita teleskoopdekanter ainulaadne. Seadme ruumivajadus on viidud miinimumini (joonis 3) ning ta ei saa kuidagi häirida muu sisseseade, nt segurite tööd. Abrasioonkulumise vältimiseks kasutatakse väga vähe plastosi ning liigendliited puuduvad hoopis. Et ülevoolu päise peal võib kõndida ning ta on tehtud roostevabast materjalist, on teda lihtne hooldada ka annuspuhasti töötamise ajal. A.M.

RÕHUME ÕHULE

KOMPRESSORIKESKUS

Suruõhu- ja vaakumtehnika
terviklahendused

TALLINNAS:
Kadaka tee 5 Tel 615 5550
10621 Tallinn Faks 615 5551
info@kompressorikeskus.ee

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

VIRUMAAL:
Tel 50 79 758

www.kompressorikeskus.ee

AHTME VEEPUHASTI ALUSTAS TÖÖD

2. JUULI õhtul kell 23.00 alustas tööd Ahtme uus veepuhasti, mis hakkab puhta joogiveega varustama kogu Jõhvi ja Kohtla-Järve piirkonda – Jõhvit, Ahtmet, Vana-Ahtmet, Kohtla-Järvet ning Vasavere külasid, kus elab ca 80 000 inimest.

Veepuhastis, mille jõudlus on 11 300 m³/d, töödeldakse Kurtna-Vasavere ja Ahtme veehaarete põhjavett. Kurtna-Vasavere veehaarde neljateistkümne puurkaevu vesi (8000 m³/d), mis võetakse kvaternaari põhjaveeladestust, pumbatakse kahte 500 m³ suurusesse mahutisse ning sealt rõhutõstepumpade abil peatorustikku mööda veetöötusjaama. Peatorustikuga on ühendatud ka kuus uut Ahtme veehaarde kambriumi-vendi põhjaveeladestusse ulatuvat puurkaevupumplat, mis annavad 3300 m³ vett ööpäevas.

Ahtme veehaarde puurkaevude vees on lubatust rohkem kloriide (450–710 mg/l), naatriumi (350–400 mg/l), üldrauda (0,35–0,70 mg/l), mangaani (0,12–0,2 mg/l) ja radionukleide (0,16–0,2 mSv/aastas). Kurtna-Vasavere põhjavees on ülemäära rauda (üldrauasialdus 0,4–0,9 mg/l) ja osas puurkaevudes aeg-ajalt ka mangaani (20–50 µg/l), kloriide on aga väga vähe (6–26 mg/l, valdavalt 4–11 mg/l). Puurkaevus nr. 3229 oli 2005. aastal radionukleiidide aastane efektiivdoos alla 0,03 mSv/a, s.o piirnormist (0,1 mSv/a) väiksem.

Ahtme veepuhastis õhustatakse vett ketastäidisega õhususkolonnnides ning filtritakse läbi liivtäidisega gravitatsioonifiltri. Sel moel kõrvaldatakse veest gaasid (väävelvesinik, süsihappegaas) ning ülemäärane raud ja mangaan. Õhustamisele ja filtrimisele järgneb desinfitseerimine NaOCl lahusega. Kloriidide ja radionukleiidide sisalduse viib joogiveenormide nõuetele vastavaks kahe veehaarde vee segamine.

Veepuhasti töövõtja oli AS-idest Merko Ehitus, Merko Infra ja Sweco Projekt ning OÜ-st Balrock koosnev konsortium, mille juhtiv partner oli AS Merko Ehitus. Puhasti projekteeris AS Sweco Projekt, puurkaevupumplat OÜ Balrock ning automaatikaosa AS ABB.

Kohtla-Järve piirkonna ühisveevarustuse renoveerimine maksis 45 896 193 eurot, millest 66,94 % (30 724 621 eurot) saadi toetusena EL Ühtekuuluvusfondist. Kogusumma investeeris 11,71 % (5 372 115 eurot) Järve Biopuhastus OÜ, 16,92 % (7 764 498 eurot) Kohtla-Järve linnavalitsus ning 4,43 % (2 034 959 eurot) Jõhvi vallavalitsus.

Juulikuu lõpuni kestnud katsetamine näitas, et Ahtme veepuhastist tarbijaile antav vesi rahuldab Euroopa Liidu joogiveedirektiivi 98/83/EC nõudeid.

Keskkonnatehnika toimetust tänab info eest Loit Munterit AS-st Sweco Projekt ja OÜ-d Järve Biopuhastus. **A.M.**

Keskkonnatehnika



8. biennaal Valve World, konverents & näitus Düsseldorffis, Saksamaal 27.–29. novembril 2012

 VALVE WORLD EXPO esitleb Düsseldorffis 2012. aastal jälle jätkuvat kasvu, silmapaistvaid uuendusi ja tipp tehnoloogiasid. Keskse kohal on torusulgurid, täiuslik valik tarvikuid ning edukaks osutunud uued tehnoloogiad. Konverentsil Valve World, tööstusharu tähtsündmusel, analüüsitakse turgude tulevikuvaljavaateid, võttes arvesse põnevaid arengusuundi ja teaduslikke hinnanguid.

Lase voolata! Jälle Düsseldorffis.

Sponsored by:

rotork
KITZ

BERNARD
CONTROLS
VELAN

tyco Flow Control
MRC
Global Supplier of Choice
ZIMM

Supported by:

API
NEWAY

www.valveworldexpo.com



ExpoVizija
Vytenio str. 9/25
LT-03113 Vilnius,
Lithuania
Tel.: 00370 5 210 6265
Fax: 00370 5 210 6264
e-mail: info@expovizija.lt


Messe
Düsseldorf

REOVEE VÄIKEPUHASTI

WehoPuhasti

PUHAS VESI on elusorganismide jaoks tähtsaim loodusvara. Maailma rahvastiku juurdekasv on paljudes piirkondades põhjustanud tarvitamiskõlblike veeressursside vähenemist. Muret teeb ka see, et kasutatud vesi lastakse küll keskkonda tagasi, ent on inimtegevuse tagajärjel saastunud ja piisavalt puhastamata.

Eestis elab üle 2000 *ie* suuruse reostuskoormusega reoveekogumisaladel ligi 1,08 miljonit inimest ning ülejäänud 320 000 reoveekogumisaladel, mille reostuskoormus on alla 2000 *ie* või seal, kus reoveekogumisala ei ole moodustatud. Väikeste asumite ja hajasustuse veega varustamiseks ja reovee käitlemiseks tuleb valida majanduslikult võimalikult tõhusad tehnoloogilised lahendused, et elanikud suudaksid nende eest maksta.

Reovee käitlemiseks on rohkesti lahendusi. Väga tähtis on valida oma kinnistule neist kõige sobivam, sest korralik omakanalisatsioon suurendab elanike mugavust, parandab keskkonna seisundit ja tõstab kinnistu väärtust.

Reoveepuhasti valitakse vastavalt kinnistu võimalustele ja eeskirjades sätestatud nõuetele, arvestades ka kohalikke planeeringuid ja keskkonnannõudeid. Puhasti peab krundile hästi sobima.

KWH Pipe pakub olmereovee aastaringseks puhastamiseks Soomes projekteeritud ja toodetud bioloogilis-keemilisi annuspuhasteid *WehoPuhasti*. Neid on suur valik – nii ühepereelamu kui ka terve küla (kuni 1200 elanikku) jaoks, ühendada võib ka külakooli ja puhkemaju.

Puhastisse juhivat reovett ei ole



WehoPuhastid 5 ja 10

vaja eelnevalt mehaaniliselt puhastada, sh selitada. Reovesi puhastatakse annusekaupa, st et korraga käideldakse teatud kogus reovett. Puhastamine toimub bioloogiliselt ja keemiliselt. Reovees sisalduva orgaanilise aine lagundavad aktiivmudas elavad mikroorganismid ning fosforiühendid sadestatakse kemikaali abil. Puhastatud vesi juhitakse suublasse.

Täpse juhtloogika juhtimisel automaatselt toimivaid *WehoPuhasteid* on lihtne kasutada. Häiresüsteem annab märku, kui puhasti vajab hooldust või tuleb lisada kemikaali. Puhastit on võimalik varustada ka GSM-kaugvalvesüsteemiga. Tehasest saabuvad puhastid täiesti paigaldus- ja kasutusvalmina. Nende jaoks pakutakse ka valmis ankurduspaketti, mis lihtsustab ja kiirendab paigaldamist. Objektile on vaja puhasti ühendada vaid elektritoite ja kanalisatsiooniga.

KWH Pipe jälgib pidevalt *WehoPuhastite* puhastustõhusust, analüüsides korrapäraselt sisse ja välja voolava vee proove. Kontrollimistulemusi kasutatakse pidevas tootearenduses – see tagab puhastite konkurentsivõime ja kõrge kvaliteedi. Puhastitel on CE-märgis ning nad rahuldavad kõiki Euroopa tootestandardi EN 12566-3 nõudeid. Soome Keskkonnainstituudis (SYKE) korraldatud testimisel olid puhastustulemused (reovee BHT, alanes 97 %, fosforisisaldus 90 % ja lämmastikusisaldus 50 %) kindlalt paremad, kui nõutakse Soomes kehtivas määruses nr 542/2003.

KWH Pipe on juba üle viiekümne aasta tegelnud plastist torusüsteemide arendamise ja tootmisega nii Euroopas kui ka Kagu-Aasias ja Põhja-Ameerikas. Arendame ka selle valdkonnaga seotud tehnoloogiat ning masinaid ja seadmeid.

A.M.



WehoPuhasti 300



WehoPuhasti 75 PAIGALDAMINE KUIIVASTU SADAMAS



KWH Pipe Eesti AS
Ringtee 26, 51013 Tartu
Tel: 736 2039
info@kwhpipe.ee
www.kwhpipe.ee



PÄIKESEKÜTTE TERVIKLAHENDUSED FIRMALT OVENTROP

IVAR PÄRN

Firma Oventrop tehniline esindaja Eestis

PÄIKESEKÜTTESÜSTEEMIDE ning nende ühendamise tähtsus tahkekütetekateldega suureneb pidevalt. Seda ei põhjusta ainult kasvav elektrihind, vaid ka tarbijate keskkonnateadlikkuse suurenemine. Päikesekütet ei seata üksnes uutesse majadesse, vaid järjest rohkem ka vanadesse. Päikeseenergiat gaasi- või õlikondensaatkatlaga combineerides on hea võimalus küttekulu kokku hoida. Näiteks Saksamaal toetab päikeseküttesüsteeme riik ning nende finantseerimiseks on võimalik saada madala intressiga laenu.

Moodsaid päikesekütteseadmeid saab edukalt sobitada küttesüsteemi muude osadega. Oventrop pakub kõrgkvaliteetseid küttesüsteemikomponente ning komplektseid süsteeme päikesekütteringile sooja vee tootmiseks ja lisakütmiseks (kaasa arvatud põranda- ja seinaküte), mis omavahel hästi kokku sobivad ning seetõttu laitmatult funktsioneerivad.

Oventrop pakub järgmisi seadmeid:

- pumbasõlmi kollektori ja paagi (soojusvahetiga ja ilma) ühendamiseks;
- kollektoreid ja tarvikuid:
 - " vaakumtorudega kollektoreid OKP-10/20;
 - " lamekollektoreid OKF-CK22;
- paake:
 - " soojaveepaake;
 - " päikeseküttega soojaveepaake;
 - " kahe küttesiuga päikesekütte-soojaveepaake;
- päikeseküttepakette Solcos:
 - " tarbevee soojendamiseks;
 - " tarbevee soojendamiseks ja lisakütmiseks;
- torusid, liitmikke ja muid tarvikuid.

Oventropi toodetel on mitu head omadust:

- suur töökindlus tänu kvaliteetsete materjalide optimaalsele töötlemisele;
- kõik armatuurid ühest kohast;
- saadaval valmis sõlmedena (süsteemi-

midena);

- paigalduskulud väikesed;
- armatuurigrupid soojusisoleeritud;
- olemas Bafa-ekspordiluba.

Püsivalt soojust üle kandvaid vaakumtorudega **torukollektoreid OKP-10/20** saab tänu nende hüdraulilistele omadustele nii hoonesse (viil- või lamekatusesse, fassaadi) 15° kuni 75° nurga all sisse ehitada või eraldiseisvana katusele paigutada. Neid kollektoreid on kahes suurus:

- 10 toruga kollektor: brutopindala 1,70 m² (L = 1,995 m, P = 0,852 m), apertuurpindala (valgust läbi laskev pindala) 0,94 m², absorbeerpindala 0,81 m², mass 42 kg;
- 20 toruga kollektor: brutopindala 3,25 m² (L = 1,995 m; P = 1,632 m), apertuurpindala 1,88 m², absorbeerpindala 1,62 m², mass 78 kg.

Torukollektorit saab kasutada tarbe-, basseini- ja küttevee soojendamiseks ning protsessisoojuse tootmiseks. Tänu kõrgelekttiivsele neeldumispinnale on päikeseenergia osakaal kütmisel suur. Torudes olev vaakum tagab väga hea soojusisoleerimise. Tänu kõrgekvaliteetsetele ja korrosioonikind-



Torukollektor OKP-10/20, DIN EN 12975 kohaselt kontrollitud, olemas SolarKeymark- litsents ja Bafa-ekspordiluba

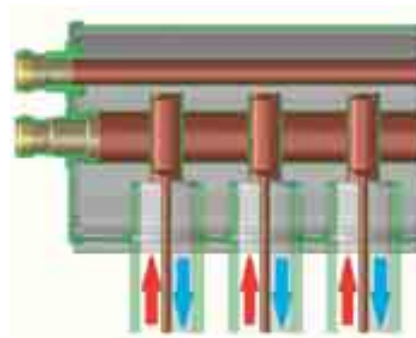
latele materjalidele on torukollektorite OKP-10/20 tööiga pikk.

Torukollektori tööpõhimõte:

- päikeseikiirgus neeldub ja muutub soojuseks;
- soojus kandub klaastorude sees asuva soojusplaadi kaudu küttestorule;
- küttestoru sees olev vedelik aurustub ning aur tõuseb kondensaatorisse;
- soojus kandub topelttoru soojusvaheti, mille sees kondensaator asub, kaudu möödavoolavas küttevette;
- tänu soojuse ülekandumisele küttevette kondensaatoris olev vedelik kondenseerub, voolab soojustorusse tagasi ning protsess kordub.

Lamellekollektori OKF-CK22 kasutegur on tänu laserkeevitatud alumiiniumist neeldurile ja mittepeegeldavale klaasile suur. Kollektori brutopindala on 2,24 m² (L = 1,16 m, P = 1,93 m), klaaspinna suurus 2,02 m² ning mass 42 kg.

Lamellekollektoreid OKF-CK22 saab kasutada tarbe- ja basseinivee soojendamiseks ning lisakütmiseks. Paigaldada saab neid nii rõht- kui ka püstasendisse, katuse peale või sisse või paigutada eraldiseisvana lamekatusele. Saadaval on põhikomplektid kahele kollektorile, lisakomplektid igale lisakollektorile ning üksikkollektorikomplekt. Viil- või lamekatusele eelnevalt kokkumonteeritud siinid ning kergesti ligipääsetavad kinnitusedetailid teevad



Torukollektori OKP-10/20 ristlõige



Lamekollektor OKF-CK22, DIN EN 12975 kohaselt kontrollitud, olemas SolarKeymark- litsents ja Bafa-eksportiluba

kollektori paigaldamise kohapeal kiireks ja ladusaks. Soojust juhtivast alumiiniumplaadist ja vasktorust koosnev neeldur ühendatakse päikesekontuuri kahe kollektoriliitmiku G ½ AG abil. Omavahel ühendatakse lamekollektorid elastsete, lainjate seintega roostevabast terasest torude abil, mis tasakaalustavad temperatuurist tingitud paisumist.

Lamekollektori OKF-CK22 mittepeegeldav klaas suurendab soojusülekanne 5 %. Eriti suur on vahe tavaklaasiga võrreldes talvel, kui valguse langemismurk on väike. Mittepeegeldava klaasi nanostruktuurile langev vesi ei moodusta piisku, vaid voolab õhukese kihina alla (ingl k *no drop effect*).

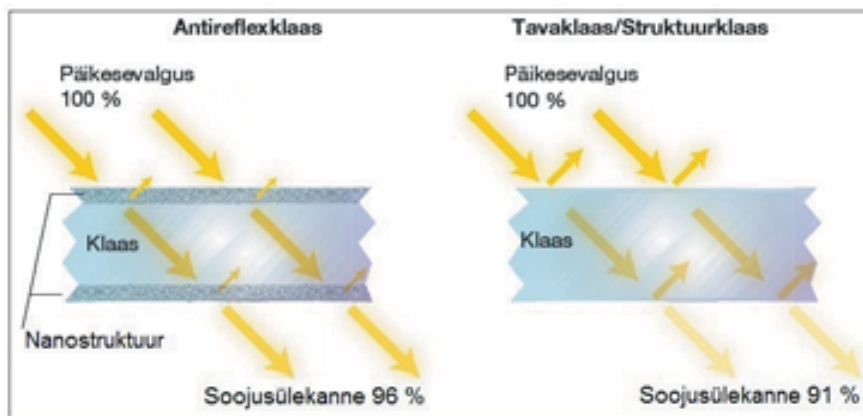
PUMBASÖLMED

Oventrop pakub nii soojusvahetiga kui ka soojusvahetita päikesekütte-pumbasõlmi.

Täielikult kokkumonteeritud ja kontrollitult hermeetiliselt **soojusvahetita** kaitsearmatuuriga varustatud pumbasõlmel (pumpade kinnituspikkus



Päikesekütte-pumbasõlm Regusol EL-130



Mittepeegeldava ja tavaklaasi soojusülekannde võrdlus

130 mm) *Regusol EL-130* on elektrooniline juhtplokki *Regtronic PE* ja õhusti tagasivooluvedeliku degaseerimiseks. Ühendatakse päikesekontuuri DN 25 *Regusol*-klemmkruvide abil. Võimalik ühendada paisupaagiga.

Soojusvahetiga päikesekütte-pumbasõlm on armatuuriüksus, mis koosneb elektroonilisest juhtplokist, soojusvahetist ja teise sekundaarkontuuri kolmtee-ventiilist, on mõeldud päikesekontuuri (primaarkontuuri) soojusenergia kontrollitud ülekandmiseks ühe küttesuuga paaki (sekundaarkontuuri) – nt olemasolevasse paaki, mis ei ole otse ühendatud päikesekontuuri. Tänu sekundaarkontuuri juurdevoolule paigaldatud kolmtee-ventiilile saab sõlme ümber lülitada paralleelselt järjestatud küttekontuurile, nt paagivee kihiliseks soojendamiseks või teise paagi kütteks. Primaarkontuur kuni PN 10 ja 120 °C, käivitustemperatuur 160 °C ning sekundaarkontuur kuni PN 6 ja 120 °C, töö pidev.

Joodetud plaat-soojusvaheti vastab Euroopa surveseadmete direktiivi (PED) nõuetele. Tänu vee pöörlevale voolule saavutatakse hea enesepuhastuvus ja välditakse määrdumist.

Päikeseküttering on ülerõhu eest kaitstud soojusvaheti süsteemi sees oleva kaitsearmatuuriga. Soojusvahetussüsteemi armatuur on plaadile valmis monteeritud ning selle hermeetilisus kontrollitud. Juhtploki juhtmed on ühendatud päikesekontuuri pumba, laadimispumba ja ümberlülitusventiili väljunditega. Temperatuurisendid on kollektoril, soojusvaheti sisendil (primaarkontuuril) ja väljundil (sekundaarkontuuril), kaks sisendit on kihiliselt soojendataval paagil ning üks elektroonilise läbivooluanduri liidesel.

Soojusvahetussüsteem on täielikult soojusisoleeritud ning seda saab klemmkruvide abil primaarkontuuriga

ning tihendite abil sekundaarkontuuri-ga kiiresti ühendada ja kasutusele võtta.

Soojusülekanne sõltub juurdevoolu-vee temperatuurist ja primaarkontuuri vooluhulgast, primaar- ja sekundaarkontuuri juurdevoolu-vee temperatuurivahest ning juurdevoolu-vee vajalikust temperatuurist ja sekundaarkontuuri vooluhulgast.

Soojusvahetiga päikesekütte-pumbasõlmi on kahesuguseid: *Regusol X-Duo 15* ja *Regusol X-Duo 25*. Mõlemal on üks päikesekontuur, kaks laadimiskontuuri-ühendust ja elektrooniline juhti-



Soojusvahetiga päikesekütte-pumbasõlm Regusol X-Uno 15



Soojusvahetiga päikesekütte-pumbasõlm Regusol X-Duo 25

misplakk *Regtronic PX*, erinev on vaid soojusvaheti plaatide arv – esimesel on neid 20 ning teisel 30.

JUHTPLOKK

Seinale paigaldatavasse juhtplokki on installeeritud eelprogrammeeritud elektriskeemid päikeseküttesüsteemi ja küttekontuuri juhtimiseks. Juhtploki lisafunktsioone saab vabalt valida. Juhtplokk on neli varianti:

Regtronic PEH: rõhuvaheregulaator tarbevee soojendamiseks ja energiasäästlike pumpade PWM juhtimiseks. 0-10 V väljundsignaal ümberlülitatav, 2 sisendit, 1 väljund.

Lisavarustus: kollektoriandur ja paagiandur.



Oventropi juhtplokk Regtronic PEH

Regtronic PC: rõhuvaheregulaator tarbevee soojendamiseks ja lisakütteks, väljundid vabalt programmeeritavad. Tööpinge 230 V; 8 sisendit, 4 väljundit.

Lisavarustus: kollektoriandur ja 3 paagiandurit

Regtronic PM: komplektsete süsteemide juhtimiseks, väljundid vabalt programmeeritavad. Tööpinge 230 V; 10 sisendit, 12 väljundit. Lisavarustus: 2 kollektoriandurit ja 4 paagiandurit.

DeltaSol BS/2: rõhuvaheregulaator tarbevee soojendamiseks. Tööpinge 230 V; 2 sisendit, 1 väljund. Lisavarustus: kollektoriandur ja paagiandur.

A.M.

Rohkem teavet tarbeveeventilide ja muude firma Oventrop pakutavate toodete kohta:

Ivar Pärn

Tartu maakond 60216

tel.: +372 5108662

faks: +372 53070722

e-mail: ivar@abterm.ee

www. oventrop.com

KAHEST HALVAST TULEB VALIDA PAREM

TOIVO PAIKRE

Energeetik

ON VEIDER, et kui tuleb juttu suure maja korteri kütmiseks kulunud soojuse individuaalsest mõõtmisest radiaatorite kaudu, ollakse tihti peale tõrges. Ilmselt ollakse infovaeguses. Sellise mõõtmise paremaks mõistmiseks tehkem sissejuhataks pisukene ülevaade praeguste korruselamute küttesüsteemidest ning just lõpptarbija juures – korteris.

Projekteerijad kavandavad korterisse kütteradiaatoreid rusikavalemi järgi: mida suurem on välisseinte pind, seda suuremad radiaatorid (küttepinnad) sellesse projekteeritakse.

Kui korter on esimesel või viimasel korrusel, on jahutavaid pindu rohkem – lisandub jahe põrand või lagi – ning sinnagi projekteeritakse suuremad radiaatorid. Kui ruumid paiknevad veel maja otsas, on nende kokkupuude väliskeskkonnaga veel suurem ning küttepinda suurendatakse veelgi. Nii võib juhtuda, et viimase või alumise korruse otsakorterites on radiaatorite küttepinnad neli korda suuremad kui maja keskosas. Ja nii mõnigi perenaine, kes külastab oma naaberkorteri sõbrannat, on kade – naabrinna toa radiaatoril ju enam ribisid kui tema toas. Ometi peabki nii olema, sest naabrinna korterist lahkub välisseina kaudu rohkem soojust.

Tuhanded majad on niimoodi projekteeritud, sellise lahenduse sobivus praktikas kontrollitud ning tänapäeval selleks arvutitarkvaragi välja töötatud. Nõnda tarbivad jahtumispindade suhtes ebasoodsalt paiknevad korterid muudega võrreldes mitu korda rohkem soojust, majja jõudnud soojuse makssavad aga elanikud kinni korteriruutmetrite järgi.

Omaaegne ehituspoliitika ei pidanud ratsionaalseks ning ega ole võimalikki ehitada maju nii, et kõik korterid oleksid soojuskadude poolest võrdses tingimustes, olgu nad all või ülal, maja otsas või keskel. Keskkütte projekteerijad

hoolitsesid vaid selle eest, et halvemate tingimustega eluruumides valitseks sama toatemperatuur kui mujal majas.

Oli aeg, mil energia oli naftarikkas riigis odav ning peatahelepanu pöörati ehitusmaterjalidele – soojapidavamate välisseinte asemel projekteeriti hoone-tesse rohkem radiaatoreid. Nüüd, pool sajandit hiljem, on energia kuningas ja dikteerib. Soojuskadude vähendamiseks võetakse tarvitusele kõikvõimalikke abinõusid – korruselamute soojustamisest passiivmajade rajamiseni.

Pärast suuri soojuskadu vähendavaid töid (uste ja akende vahetamine, katus- ja välisseinte soojustamine) peaks küttekulu väiksem olema, ent 15–20 aasta kestel tuleb tasuda pangalaen koos intressiga ning olulist säästu nagu polegi.

Allakirjutanu võttis vaatluse alla kahekümne Mustamäe viiekorruselise paneelmaja korterites elava tutvusringkonna 2010. aasta küttearved. Aasta keskmiseks küttemaksumuseks kujunes neis jämedalt kümme krooni ruutmeetri kohta, s.o 200 kWh/(a·m²), olenemata, oh üllatust, sellest, kas hoone soojuskao vähendamiseks oli midagi ette võetud või mitte. Oli maju, kus oli väga palju tehtud, ent energiakulu puutumata maja omast 35 % suurem. Sellises majas aga, kus radiaatoritel olid küttekulujaoturid, oli kulu vaid 5 kr/(a·m²) ringis.

Pelgast soojustamisest siiski ei piisa – ilma küttekulude individuaalse arvestamiseta osutub soojussääst peaaegu olematuks.

Saksamaal on alates 1981. aastast radiaatorite külge kinnitatud sigaretikarbisuurusi elektroonilisi küttekulujaotureid, mis registreerivad toa- ja radiaatoritemperatuuri vahe ning saadavad selle koridoris paiknevasse keskusesse. Korteritest keskusesse kogunenud andmed edastatakse interneti kaudu iga nelja tunni tagant operaatorfirma arvutisse.

Sagedusel 868 MHz töötav registraator (võimsus 1 mW, liitumpatarei kestab 10 aastat) maksab 30 € ringis. Kütteperioodil lisandub 0,35 € suurune mõõtmiskulu radiaatori kohta kuus.

Küttekulude jaotamine korterite vahel on lihtne: 30 kuni 70 % (kuidas üldkoosolek otsustab) majja saabunud energiast loetakse baas- ehk püsikütteks ning jaotatakse korterite vahel ruutmeetrite järgi. Ülejäänud on tarbimiskulu, mida fikseerivad jaoturid.

Kuu lõpuks operaatori arvutisse jõudnud üldküttekulust lahutatakse kokkulepitud baasküte ning jagatakse see korterite ruutmeetritele. Järgi jääb see osa, mida radiaatorite juures registreeritakse. Arvutis on iga radiaatori number ja küttepinna suurus, millest kujuneb radiaatori hindamistegur. Impulsside arv koos hindamisteguriga annavad radiaatorile tingühikuid. Olgu radiaatorite temperatuur kas või ühesugune ning väikese küttepinna radiaator tiksunud välja niisama palju impulsse kui suur, registreerib väike radiaator vähem tingühikuid. Kui kogu maja tingühikud on radiaatoritele laiali jagatud, arvutab raal tingühiku väärtuse (kWh või €) ning trükitab välja iga radiaatori väljakiiratud küttekulu. Korterite omanik näeb arvel nii baaskütte maksumust kui ka iga radiaatori küttekulu.

Jaoturul on pisike tabloo, millel pidevalt näidatavate mõõtmisandmete järgi saab korteriomanik kontrollida jaoturi korrasolekut, jooksva aasta impulsside arvu ja nende eelmise aasta summat ning võrrelda neid postkasti potsatunud arvega. See arve on elektriarvest

muidugi keerukam ning võib mõnd elanikku esialgu segadusse ajada.

Kuid selle süsteemi juures on kohe kuri karjas. Majarahvas kardab, et keegi, nt pensionär, võib hakata oma korteri temperatuuri (kütmist) vähendama nii, et naabrid hakkavad seinte, lae või põranda kaudu tahtmatult „koonerdaja“ korterit kütma.

Kuid mõelgem! Kui „koonerdaja“ on radiaatorid lausa kinni keeranudki, ei tarbi ühtegi kWh energiat ning jaoturid ei tee ühtki tiksu, peab ta ikkagi tasuma korteri ruutmeetrite peale arvestatud baas- ehk püsikütte (selle 30–70 %) eest ning sel moel kompenseerib ta naabritele „kaugkütte“ ja alandab maja üldtarbimise hinda.

Individuaalse kuluarvestuse juures on kõige tähtsam see, et iga korteri omanik näeb arvelt oma soojuse tingtarbimist ja hakkab seda enda kasuks pöörama. Iga radiaatorikraani pööre vähendab aga maja baaskulu ja mõjub kõigile soodsalt.

Küttekulu individuaalse arvestamise puuduseks peetakse baaskuluprotsenti ning sellest olenevat mängumaa suurust. Võib ju vaielda, ent lahendus baasküte pluss mängumaa on siiski parem kui mitte-kui-midagi-tegemine. Kui midagi ette ei võeta, lohiseb ühis-kütte köis edasi, kõik võtavad, mis võtta annab ning lõpptulemusena makstakse kütmise eest ikka endist moodi palju raha.

Kui peaaegu pool Euroopat rakendab küttekulude individuaalset arvestamist, peab selles iva olema. Raskemates tingimustes olevate korterite jaoks on kasutusel sooduskoeftitsendid, mis kooskõ-

lastatakse majaelanike üldkoosolekul.

Riigi Teatajas I 2007, 72, 445 „Energiatõhususe miinimumnõuded“, on §-s 6 öeldud: „... eraldi kasutamiseks mõeldud hoone osasid teenindava küttesüsteemi projektis tuleb ette näha ja ehitamisel paigaldada seadmed, mis võimaldavad määrata hoone osa energiatarbimist“. Ka korter või tuba on hoone osa, järelikult on individuaalne küttearvestus alates 1. jaanuarist 2008 aktsepteeritav.

Vältimaks kohustuslikku riiklikku taatlemist (kontrolli), ei nimetata küttekulujaoturit mõõdikuks, isegi mitte suhteliste ühikute mõõdikuks.

Kuid fantaseerigem! Kui igal radiaatoril (korterial) oleks tõesti energiakulumõõtur? Tehniliselt tänapäeval täiesti võimalik, ent pörgulikult kallis lahendus. Pealegi tuleb siis neid, nüüd juba otseseid rahalise vahekorra atribuute, tööpoolest aeg-ajalt taadelda ning siis lisandub ka see suhteliselt kallis ettevõtmine küttearvele.

Kas siis ollakse rahul? Ei, ka siis esineb korterivahelisi soojusvoogusid – ühe pere elutoas 20, teise köögis 18, kolmanda magamistoas 16 kraadi. Selle kui paratamatusega tuleb leppida, sest madalama toatemperatuuriga elamine on korteriomaniku õigus.

Kõik see viib vägisi mõttele, et kütmisskandjad ei ole kliimatehnilised ega tehnilised, vaid hoopis psühholoogilised. Kui soojendamise päevast päeva ilma või spondeerime halvemates tingimustes (otsakorterite) elanikke, häirib meid peamiselt see, et äkki kütame, taevast hoidku, hoopis naabri eluruumi! A.M.



KOLMEKS

KOLMEKS OY Tallinna kontor • Ehitajate tee 110 • 12618 Tallinn

Tel. 600 20 15 • Fax 672 74 00 • Mob. 56 564 457

E-post: tl@kolmeks.ee • www.kolmeks.com

TUULEENERGEETIKA ARENG MAAILMAS 2011. AASTAL NING PROGNOOS AASTANI 2016

MERIKE NOOR
Keskkonnatehnika

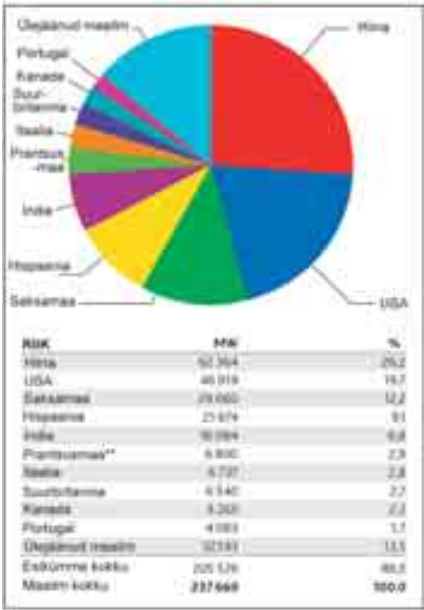
GWEC-i (*Global Wind Energy Council*, www.gwec.net) aprillis avaldatud seitsmenda aastaaruande (*GWEC – Global Wind Report. Annual Market Update 2011*, www.gwec.net) andmeil oli maailma tuuleelektrijaamade (TEJ) koguvõimsus 2011. aasta lõpus 238 GW. Möödunud aastal mõjutas tuuleenergiasektorit jätkuvalt ülemaailmne finants- ja majanduskriis. Kui 2010. aastal käiku antud elektrituulikute koguvõimsus esimest korda viimase kahekümne aasta jooksul vähenes, siis 2011. aastal suurenes see 2010. aastaga võrreldes 6 %: 38,32 GW-lt 40,5 GW-ni ning 2011. aastal paigaldatud seadmete koguväärtus oli üle 50 miljardi euro.

Eelmise aasta lõpuks oli elektrituulikute koguvõimsus kõige suurem Hiinas (62,36 GW), järgnesid USA (46,92 GW), Saksamaa (29,06 GW), Hispaania (21,67 GW) ja India (16,08 GW). Kõigi paigaldatud TEJ-de koguvõimsusest langes esikümne-riikide arvele 86,5 % (joonis 1). Kõige rohkem tuli neid 2011. aastal juurde (joonis 2) Hiinas (17,63 GW), USA-s (6,81 GW) ja Indias (3,02 GW). Aasias kasvas elektrituulikute koguvõimsus 20,93 GW, Euroopas 10,28 GW ja Põhja-Ameerika 8,13 GW.

GWEC-i prognoosi kohaselt kasvab tuuleenergia rakendamine maailmas aastail 2012–2016 keskmiselt 8 % aastas. Tõenäoliselt antakse maailmas elektrituulikuid käiku koguvõimsusega 255 GW ning 2016. aastaks suureneb nende koguvõimsus 500 GW-ni (praegu 238 GW). Käesolevaks aastaks ennustatakse tugevat tõusu, järgmiseks aga märkimisväärset langust. Praegusele tasemele peaks uute elektrituulikute käikuandmise tempo jääma Hiinas ning suurenema peamiselt Indias, Brasiilias ja Mehhikos.

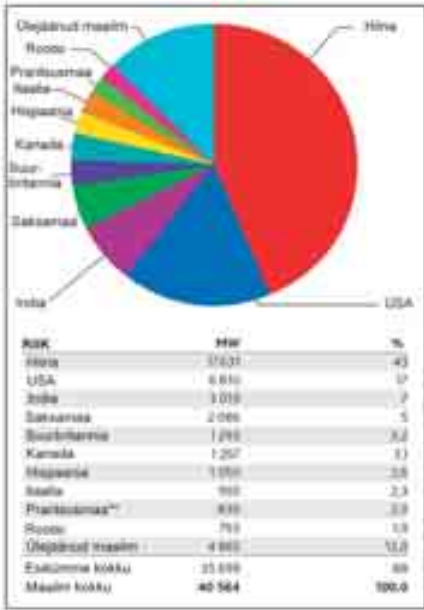
AASIA

Nii nagu 2010. aastal, arenes tuule-



Joonis 1. Maailma TEJ-de koguvõimsus 2011. aasta lõpus [1]
** Esialgne hinnang Allikas: CWEC

energeetika ka 2011. aastal kõige kiiremini Aasias, mille arvele langes pool 2011. aastal käiku antud tuulikute koguvõimsusest (Aasias 20,93 GW, kogu maailmas 40,56 GW). Juhtmaa oli Hiina, mis möödus 2009. aastal Saksamaast ning 2010. aastal endisest liidrist USA-st. Kiiret arengut soodustab Hiina riiklik energiapoliitika, mis toetab tuuleenergia kasutuselevõttu, elektrituulikute tootmist ning ülekandeliinide rajamist. Kui viimase kümne aasta jooksul elektrituulikute koguvõimsus igal aastal kahe- või isegi kolmekordistus, siis eelmisel aastal kasvahoog pidurdus ning 2011. aastal anti neid käiku 17,63 GW, s.o isegi vähem kui 2010. aastal (18,93 GW). Möödunud aasta lõpus oli Hiina TEJ-de koguvõimsus 62,4 GW ning provintse, kus TEJ-de koguvõimsus oli suurem kui 1 GW, kolmteist. 2011. aasta oli Hiina Rahvavabariigi 12. viisastakuplaani (2011–2015) esimene aasta ning aasta algul



Joonis 2. TEJ-de koguvõimsuse juurdekasv 2011. aastal [1]
** Esialgne hinnang Allikas: CWEC

avalikustatud taastuvenergiakava seadis eesmärgiks suurendada 2015. aastaks maismaatuulikute koguvõimsust 100 GW-ni ning rajada avameretuuleparke koguvõimsusega 5 GW. 2020. aastaks peaks Hiinas olema 150 GW maismaa- ning 30 GW avameretuuleparke. Avameretuulikuid anti 2011. aastal käiku 108 MW ning nende koguvõimsus oli aasta lõpuks 258 MW. Sellega tõusis Hiina Suurbritannia ja Taani järel kolmandaks maailmas. Aasia teine jõudsalt arenev tuuleenergiariik on endiselt India, kus 2010. aastal lisandus 2,4 GW ning 2011. aastal 3,02 GW (koguvõimsus 16,8 GW). Indias on nüüd taastuvenergia osakaal energia kogutoodangus 12,1 % ja elektrienergiatoodangus 6 %, viimasest 70 % annavad elektrituulikud. Jaapanis lisandus 2011. aastal 168 MW (34 % vähem kui 2010. aastal) ning TEJ-de koguvõimsus on nüüd 2,50 GW. Taiwanis tuli juurde 45 MW

(kokku 564 MW) ja **Lõuna-Koreas** 28 MW (kokku 407 MW). Jaapani üldsus nõuab tuumajaamade sulgemist ja taastuenergiaallikate kasutuselevõtmist. Kuna taastuenergeetikale ei ole seal seni kuigi palju tähelepanu pöördunud, nõuab tuumajaamade sulgemine ja elektrimajanduse ümberkorraldamine riigilt palju raha ja suuri jõupingutusi. Jaapani valitsuse uut Fukushima järgset pikaajalist energeetikaplaani ei avalikustata enne käesoleva aasta suve. Möödunud aasta 11. märtsil Tohoku maavärina piirkonna 190 elektrituulikute maavärin ega tsunami ei kahjustanud. Osa neist küll seiskus maavärina ja tsunami tõttu kahju saanud elektrivõrgu tõttu, ent enamik turbiinidest töötas häireteta.

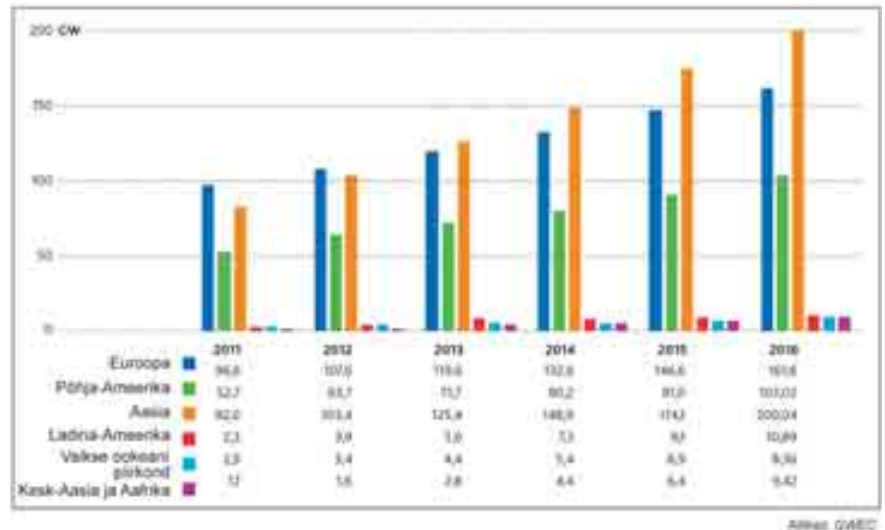
GWEC ennustab tuuleenergeetika arengu jätkumist Aasias ka lähiaastail, ent kasvutempo aeglustub. Juhtpositsioonile jääb Hiina, pidevat kasvu (ca 2–3 GW aastas) oodatakse **Indias**. 2015. aastaks peaks India TEJ-de koguvõimsus olema vähemalt 5 GW ning edasine areng sõltub riigi üldisest majanduskasvust, poliitikast ja ülekanaliinide väljaehitamisest. Mõningast kasvu, peamiselt vaadeldava perioodi lõpus, oodatakse nii Jaapanis kui ka Lõuna-Koreas.

Ennustatakse, et aastail 2012–2016 antakse Aasias käiku tuulejaamu koguvõimsusega 118 GW ning 2016. aasta lõpuks tõenäoliselt 200 GW. Kui TEJ-de koguvõimsus on praegu kõige suurem Euroopas, siis 2013. aastaks tõuseb esikohale tõenäoliselt Aasia (joonis 3).

EUROOPA

Euroopas tuli 2011. aastal tuuleelektrijaamu juurde 10,28 GW, sellest Euroopa Liidus 9,62 GW (866 MW avameretuuleparkides). Selles, et need arvud tunduvad tuttavana, pole midagi imelikku – see iseloomustab Euroopa turu EL taastuenergiadirektiivi toetatavat stabiilsust. Tuulejaamade koguvõimsus oli Euroopa Liidus 93,95 GW (kogu Euroopas 96,60 GW) ning energia kogutoodang 204 TWh, s.o umbes 6,3 % Euroopa Liidu elektrivajadusest.

Juhtpositsioonil on endiselt **Saksamaa**, kus juurdekasv (2,09 GW, koguvõimsus 29,1 GW) oli ka 2011. aastal kõige suurem. Juurdekasvu poolest oli teisel kohal **Suurbritannia**, kus tuli juurde 1,29 GW (sellest 752 MW avameretuuleparkides), järgnesid **His-**



Joonis 3. TEJ kumulatiivse koguvõimsuse prognoos aastaks 2011–2016

Allikas: GWEC

paania (1,05 GW), **Itaalia** ((950 MW), **Prantsusmaa** (830 MW), **Rootsi** (763 MW) ja **Rumeenia** (520 MW). Hea aasta oli ka Türgis ja Poolas: **Türgis** lisandus 470 MW ja **Poolas** 436 MW.

GWEC ennustab, et lähima viie aasta jooksul kasvab tuulikute koguvõimsus Euroopas keskmiselt 13 GW aastas (kokku 65 GW) ning jõuab 2016. aastaks 160 GW-ni. Üha rohkem rajatakse avameretuuleparke. Kui 2011. aastal oli nende osakaal 11 % käiku antud TEJ-de koguvõimsusest, siis 2016. aastaks peaks see suurenema 20 protsendini.

EUROOPA AVAMERETUULEPARGID

Euroopas ühendati möödunud aastal elektrivõrku üheksa avameretuuleparki koguvõimsusega 866 MW. Aasta lõpuks oli neid 53 (3813 MW) ning 52 tuulepargi 1371 turbiini osakaal oli 9 % elektrituulikute koguvõimsusest. Suurbritannias lisandus 2011. aastal 752 MW, Saksamaal 108 MW, Taanis 3,6 MW ja Portugalis 2 MW (täiemõdulise ujuv-ameretuuliku prototüüp). Möödunud aasta lõpuks oli avameretuulikute koguvõimsus kõige suurem Suurbritannias (2,09 GW), järgnesid Taani (857 MW), Holland (247 MW), Saksamaa (200 MW), Belgia (195 MW), Rootsi (164 MW), Soome (26 MW) ja Iirimaa (25 MW). Euroopas on GWEA ennustuse kohaselt lähima kümne aasta jooksul oodata avameretuulikute koguvõimsuse kümnekordistumist ning EWA (*European Wind Energy Association*) hinnangul on nende koguvõimsus 2020. aastal 40 GW ning aastane elektritoodang

(148 TWh) katab üle 4 % EL elektrienergiavajadusest.

PÕHJA-AMEERIKA (K.A MEHHIKO)

USA-s, kus elektrituulikuid on 38 osariigis (neist 31-s rajati 2011. aastal uusi tuuleparke), kasvas tuulikute koguvõimsus 30 % ehk 6,81 GW võrra ning oli aasta lõpus 46,9 GW. Viimase viie aasta jooksul on tuulikute koguvõimsus kasvanud aastas ca 33 % ning tuulikute toodetud elektrienergia katab ligi 12 miljoni ameeriklase aastavajaduse.

Kanadas oli möödunud aasta rekordiline – tuuleelektrijaamade koguvõimsust lisandus 1,27 GW, s.o esimest korda üle 1 MW aastas. Kuigi keskvalitsus tuuleenergia arendamist enam ei toeta, on seda asunud tegema osariikide valitsused. Aasta lõpuks oli TEJ-de koguvõimsus 5,27 GW ning 2015. aastal loodetakse seda suurendada 10 GW-ni. Praegu on esikohal Ontario provints (1,97 GW), järgnevad Quebec (918 MW) ja Alberta (891 MW).

Mehhikos, mida GWEP raportis loetakse pärast liitumist Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) ja Põhja-Ameerika Vabakaubanduslepinguga (NAFTA) Põhja-Ameerikasse kuuluvaks, lisandus 2011. aastal vaid 50 MW (tuulikute koguvõimsus 2011. aasta lõpus 569 MW), ent 2012. aasta maiks oli käiku antud juba üle 1 GW ning aasta lõpuks loodetavasti üle 2 GW. GWEP ennustuse kohaselt täidab Mehhiko 2020. aastaks oma seni

veel mitteametliku eesmärgi – 12 GW.

GWEC ennustab, et lähima viie aasta jooksul tuleb Põhja-Ameerikas juurde 50 GW ning 2016. aastaks tõuseb tuulikute koguvõimsus 100 GW-ni.

LADINA-AMEERIKA

Ladina-Ameerikas suurenes TEJ-de koguvõimsus kõige rohkem **Brasiilias** (lisandus 583 MW, koguvõimsus 2011. aasta lõpus 1,51 GW). Brasiilia eesmärk saavutada 2016. aasta lõpuks riigi elektrituulikute koguvõimsuseks 7 GW on meelitanud sinna elektrituulikute ja nende osade tootjaid, kes loodavad tuulikuid turustada peale Brasiilia ka Argentiinas, Tšiilis ja Uruguais. 2011. aasta oli edukas ka Argentiinas, kus käiku antud tuulikute koguvõimsus oli 79 MW ning tuulikute koguvõimsus suurenes 100 %. Tuuleenergia potentsiaal on seal suur ning Argentiinast võiks selles piirkonnas saada selle kasutamise juhtriigiks, ent riik tuuleenergia arendamist ei soosi. Ladina-Ameerika TEJ-de iga-aastaseks koguvõimsuse kasvuks aastail 2012–2016 ennustatakse 8,6 GW (2/3 sellest Brasiilias) ning perioodi lõpuks peaks see jõudma 11 GW-ni.

VAIKSE OOKAANI PIIRKOND

Austraalias anti 2011. aastal käiku viis suurt tuuleparki koguvõimsusega 234 MW. Pooleli on seitsme rajamine (1,1 GW), mis peaksid valmis saama järgmise kolme aasta jooksul, ning kooskõlastamisel on mitu uut projekti (13 GW). Praegu on Austraalias 58 tuulefarmi (2,2 GW) ning viimase viie aasta jooksul on TEJ-de koguvõimsus kasvanud 35 % aastas. Kõige rohkem on tuulikuid Lõuna-Austraalias (1,15 MW, 52 % koguvõimsusest) ja Victorias (432 MW). New South Wales'is on neid 282 MW, Lääne-Austraalias 204 MW, Tasmaanias 143 MW ja Queenslandis 12 MW. Austraalia suurim on praegu Acciona Waubra tuulepark (192 MW) Victorias, kus 173 km² suurusel alal on 128 tuulikut. Sinna kavandatakse aga veelgi võimsamat (kui projekt täies mahus ellu viiakse, siis 420 MW) Macarthur Wind Farm'i tuuleparki. Tuulikute koguvõimsus on kõige suurem (1151 MW, 52 % riigi kogujõudlusest) Lõuna-Austraalias, kus üle 20 % elektrienergiast saadakse tuulest. Järgnevad Victoria (432 MW), New South Wales (282 MW), Lääne-Austraalia (204 MW), Tasmaania

(143 MW) ja Queensland (12 MW).

Vaikse ookeani piirkonnas, s.o Austraalias ja Uus-Meremaal ennustatakse järgmiseks viieks aastaks stabiilset kasvut (ca 1 GW aastas) ning 2016. aastal peaks tuulikute koguvõimsus olema 8 GW.

AAFRIKA JA KESK-AASIA

Selles piirkonnas toimunud rahutuste tõttu oli 2011. aasta tuuleenergia arengu poolest üsna vaikne, ent GWEP loodab, et asjad hakkavad 2012. aastal jälle liikuma.

Põhja-Aafrika juhtriigid on **Egiptus** (550 MW, 2011. aastal midagi juurde ei tulnud), **Maroko** (291 MW, lisandus 5 MW), **Cabo Verde** ehk **Rohe-neemesaared** (24 MW, 23 MW) ning Kesk-Aasias **Iraan** (91 MW, 3 MW). Töenäoliselt hakatakse lähiaastatel elektrituulikuid püstitama ka **Etioopias**, **Keenias**, **Tansaania** ja **Lõuna-Aafrika Vabariigis**. Selle piirkonna riigid jäävad lähiajal siiski väikesteks tegijateks – ennustatakse, et järgmise viie aasta jooksul lisandub kokku 8 GW ning 2016. aastaks ennustatakse piirkonna TEJ-de koguvõimsuseks ligi 10 GW.

A.M.



25th International Exhibition of Environmental Equipment, Technologies and Services

THE show

Argentina

Country of the year

75,000 visitors

2,400 exhibitors

96 represented countries

LYON EUREXPO FRANCE
27>30 NOVEMBER 2012

Visitors and press enquiries & Exhibitors enquiries:
Ms. Cristiana RABUSIN
International Development Director, Reed Exhibitions France
Tel.: +33 (0)1 47 56 21 12 - Email: cristiana.rabusin@reedexpo.fr

Reed Expositions

www.pollutec.com

In association with



Mõõtetehnika reovee vooluhulga ja taseme mõõtmiseks, andmeedastuseks ja kanalisatsioonisüsteemide juhtimiseks



www.nivus.com

Nivus GmbH uue anduri-süsteemiga **Mini** on võimalik reovee vooluhulka täpselt mõõta alates vee sügavusest torus 3 cm kuni 100 %-lise täitumiseni. **Mini** sobib kuni 500 mm läbimõõduga torudele.

Koostöös Eesti Veevarustuse ja Kanalisatsiooni Inseneride Seltsiga korraldatakse 25. 09. 2012 koolitus teemal „Reovee mõõtmise metoodika ja selleks sobivate seadmete valimine. Veevõrgu seire.”

Esialgne koolituskava:

- Reovee mõõtmise teooria ja meetodid. Mõõtmismeetodi valimine.
- Nivus GmbH tooted (OCM Pro CF, NFP, NPP) mitmesuguste mõõtmisolukordade jaoks.
- Veetasememõõturid.
- Vee- ja kanalisatsioonivõrgu seiresüsteemid.



1. Sobib kuni 3000 mm läbimõõduga torudele.
2. Sobib kuni 1000 mm läbimõõduga torudele.
3. Sobib kuni 500 mm läbimõõduga torudele.

KESKKONNAKULTUURIST KULTUURIKESKKONNAS

PLANEERING „EESTI 2030+” JÄTAB PALJU KÜSIMUSI VASTUSETA

EINO VÄÄRTNÕU

Keskkonnaekspert

REIN EINASTO

Paeprofessor

VEEBRUARIKUUS saatis Siseministerium kooskõlastusringile uue planeeringu „Eesti 2030+”, mis peab määratlema riigi tasakaalustatud arengu. Kuna käesolev tekst ei sisalda planeeringu üksikuid täiendusettepanekuid või parandusi, vaid eeldab kogu planeerimisprotsessi mahukamat läbiviimist, siis ei olnud mõtet neid ettepanekuid esitada töökomisjonide töö ajal või planeeringu foorumites, vaid pidasime õigemaks avaldada arvamust juba kooskõlastamisele saadetud teksti kohta. Töö eesmärgiks on koostajad võtnud (vastavalt Planeerimisseaduse § 6) anda ruumilised alused Eesti regionaalarengu, asustuse, transpordiühenduste ja üleriigiliste tehniliste taristute arengu suunamiseks. Samas nimetatakse planeeringus (Sissejuhatuse, lk 7), et koostamisel oli „oluliseks fooniks” ka strateegia „Säästev Eesti 21”, kus on seatud Eesti arengu neli peaesmärki:

1. **Kultuuriruumi elujõulisus**, mille saavutamist mõeldetak kultuuriruumi ulatuse, funktsionaalsuse ja avatuse kaudu.
2. **Heaolu kasv**, mida hinnatakse heaolunäitajate, turvalisuse ning eneseteostusvõimaluste mitmekesisuse kaudu.
3. **Sidus ühiskond**, mõõdikuteks sotsiaalne kaasatus, regionaalne tasakaal ning tugev kodanikuühiskond.
4. **Ökoloogiline tasakaal**, mille saavutamist näitaks loodusvarade kasutamise viis, saastumise vähendamine ning loodusliku mitmekesisuse säilitamine.

Nii on „Eesti 2030+” sisuks seatud anda ruumilised alused ainult teatud osale riigi nelja arengueesmärgi puu-

tuvast väliskeskonnast. Lugejale jääb teadmata, missuguses dokumendis käsitletakse teisi ruumilisi aluseid SE-21 arengueesmärkidele. Planeeringus seatud ruumilised alused puutuvad küll kõik mitmesse SE-21 eesmärki, kuid peale asustuse, taristute ja transpordiühenduste võiks ruumiliste alustena nimetada veel mõndagi muud, mida vaatleme allpool. Üleriigiline planeering peaks realiseerima valdkondade arengukavadega ette nähtud objektide, rajatiste, taristute ruumilise paiknemise. Jääb teadmata, missugused Vabariigi Valitsuse 13.02.2005 määruse „Strateegiliste arengukavade ... koostamise, ...elluviimise ...kord” järgi koostatud valdkondade (Statistikaamet eristab majanduse, keskkonna, rahvastiku ja sotsiaalelu valdkondi) arengukavad on käesoleva planeeringu aluseks, sest kirjanduse loetus neid ei leidu. Muide, on olemas ka Siseministeriumi koostatud Eesti regionaalarengu strateegia 2005.–2015. a, millele selles töös samuti ei ole viidatud.

Käesolevas planeeringus on esitatud rida riigi arengut mõjustavaid tulevikusuundumusi, Euroopa Liidu mõjusid ning maailma trendide mõjusid Eesti ruumstruktuurile, kuid ei leidu ühtegi viidet neid väidetavaid mõjusid toetavatele uuringutele või autoriteetsetele kirjandusallikatele. Selle tõttu ei saa kuidagi kindel olla töös aluseks võetud suundumuste paikapidavuses. Jääb mulje, nagu oleks aluseks olnud ainult kiired SWOT-analüüsid, mis teatavasti ei asenda uuringuid, vaid annavad ainult teada, missugusel alal oleks vaja uuringuid tellida.

Planeeringus on esitatud Eesti pikaajalise arengu visioon: peamine aren-

guesmärk järgnevatel aastail on **tagada elamisvõimalused igas Eesti paigas**, luues selleks vajalikud tingimused. Ning p 3.3. (1) ütleb, et inimese *põhilised vajadused, mis asustuse ... kujunemist mõjutavad, on seotud elukoha, töökoha, hariduse, teenuste ja vaba aja veetmise võimaluste kättesaadavusega*.

Leiame, et elamisvõimaluste tagamise planeerimise sisendiks tuleks võtta **tuuleenergeetika ja bioenergeetika** teemaplaneeringud, määramaks alad nende objektide paigutamiseks riigis ning neile objektidele vajaliku taristu jaoks koridoride loomiseks. Oleks vaja sisendiks võtta ka **suurpõllumajanduse** teemaplaneering, mis oleks üks riigi *kestlikkuse tagajaid*, sisendiks ka transpordi ja energiavarustuse tulevasele paiknemisele. Samuti peaks **haridus- ja haldusreformiga** evitatavad muudatused olema riigi pikaajalise planeeringu sisendiks, kindlasti ka valitsuse määrustega määratud olulise ruumilise mõjuga objektide ning riiklikult tähtsate objektide paigutus, kas või nende transpordivoogude, keskkonnamõju ning energia- ja tööjõuvarustuse tõttu.

Töös käsitletakse pikemalt asustuse, transpordiühenduste, tehniliste taristute ja rohevõrgustike arendamist, aga ülal loetletud **inimese põhiliste vajaduste rahuldamise tagamiseks** nähakse tegevuskavas 3. eesmärgina ette põhiliselt *ainult ühistranspordi optimeerimise kava* väljatöötamist. Eeldatakse, et tekib (kes tekitab, missuguse hinnaga kasutajale ?) ilmselt bussiliinide näol nii suure sageduse ja võimekusega ühistranspordivõrk, et eluks vajalikud teenused saavad kättesaadavaks kõigile seal, kus need tee-

nused iseenesest on tekkinud. Sellega ei pidavatki teenused olema kättesaadavad iga tarbija elukohas. Niisuguse tiheda ja tarbijale ilmselt liiga kalli ühistranspordivõrgu tekkimist ei saa kuidagi reaalseks pidada.

Mingiks alternatiiviks võiks ju teoreetiliselt olla kiire ja tihe reisijatevedu väikeste odavate *raudteebussidega* kõigil Tallinnast lähtuvail radiaalliinidel – Narva, Tartusse ja Valka, Võrusse, Viljandisse, Pärnusse ja Haapsallu. Siis võiks arendada elanike põhilisi vajadusi (mis ülalpool loetletud) rahuldavad *teenused piki raudteeliine*, kuna just seal liiguvad teenuste tarbijad, ning väita et elanike põhilised vajadused saavad rahuldatud, olgugi mitte nende elukohas. Kuid me peame ka sellise arengu realiseerimist ebareaalseks. Ja paljud praeguses planeeringus esitatud väikesed nn tõmbekeskused jääksid ikkagi neist raudtee-teenusteliinidest kõrvale. Meie arvamus planeeringu „Eesti 2030+“ praegu avalikustatud versioonist on:

1. Seda planeeringut ei tohiks kinnitada, kuni selles *ei ole arvesse võetud teiste valdkondade üleriigilisi arengukavasid*. Alusinformatsoon peab süsteemselt haarama kõiki riigi eluvaldkondi. **Planeering peab haa-**

rama ka territoriaalmere ala, mis käesolevast on samuti välja jäetud.

2. Ei saa nõustuda sellega, et peetakse rahuldavaks kavandada tulevikku isegi visiooni tasemel ja visiooni täpsusega, sisuliselt mööda vaadates juba seadusandja poolt heaks kiidetud riigi arengustrateegia „Säästev Eesti 21“ eesmärkidest. Peame planeeringule seatud tegevusala – ruumilised alused regionaalarengu, asustuse, transpordiühenduste ja üleriigiliste tehniliste taristute arengu suunamiseks – puudulikuks.

3. Planeeringus peaks juba tema visiooni – tagada elamisvõimalused igas Eesti paigas – tagamiseks käsitlema lisaks asustusele, transpordiühendustele, taristutele ja rohevõrgustikule ka alljärgnevaid (planeeringus p 3.3. viidatud) **maapiirkondades põhilisi elamisvajadusi tagavaid üleriigilisi võrke**, nagu koolivõrk, tervishoiuteenuste võrk, postiteenuste võrk, maakaupluste võrk, pangapunktide võrk, jäätmevõrk, raamatukogude võrk, kultuurimajade võrk, spordibaaside võrk, nn riigimajade võrk.

4. Ei näe põhjendatust planeerida nii kaugeleulatuvalt (kuni 2030. a)

olukorras, kus nii maailmas kui ka Eestis muutub olukord kiiresti igas valdkonnas: keskkond, majandus, poliitika jne. Praegused **pikaajalised prognoosid** jäävad suuresti laest võetuiks ja seega kasututeks. Tuleks kaaluda reaalsemat planeerimispeerioidi, näiteks kuni aastani 2020. Seoses kiirete muutustega ühiskonnas põhilistes eluvaldkondades ning toorme ja toodetele esitatavais kvaliteedinõudmistes ei ole näiteks põhjendatud kaevandamislubade väljaandmine rohkem kui kümneaastase kaevandamisõigusega, millest ka kohaliku rahva õigustatud vastuseis kaevandamisele üldse.

Kokkuvõttes rõhutame veel kord: nii märkimisväärsete puudustega planeeringut ei saa kasutuskõlblikuks lugeda ega tohi ei kinnitada ega vastu võtta. Planeering tuleks saata rahva seltsingutele hindamiseks ja täiendamiseks. Kogu vabariiki hõlmava kestlikkuse põhimõtteist lähtuva arengukava puudustega seotud probleemid on probleemid **keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas, on mitmeti reostusprobleemid vaimses keskkonnas**, millele Eesti Vabariigi valitsusorganid peaksid senisest palju suuremat tähelepanu pöörama.




INFO KVALITEETSEST EHITAMISEST

Rävala pst 8, 10143 Tallinn
Tel 660 4555

Avatud E-R 9-17

ehituskeskus@ehituskeskus.ee
www.ehituskeskus.ee

- Alaline ehitusnäitus
- Koolitusseminarid
- Ehitusalane kirjandus

September

18.09.2012 **ETF-Net veebikartoteegi koolitus (osavõtt tasuta)**

Oktoober

11.10.2012 **Ehitusalaste infobaaside projekti DigiEduET infoseminar (osavõtt tasuta)**

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

PIDEV SEIKLEMINE EI VII SIHILE

TAVO KIKAS

Siseministeeriumi planeeringute osakonna nõunik

ÜLERIIGILINE planeering „Eesti 2030+” on valmis, aga mõttevahetus selle sisu ja rolli üle Eesti ühiskonnas ei vaibu. Selle üle on vaid heameel. See näitab, kuivõrd teema inimestele korda läheb. Kordame üle mõningad rõhuasetused.

MIS ON PLANEERING?

Planeerimisseadus ütleb, et ruumiline planeerimine on demokraatlik, erinevate elualade arengukavasid koordineeriv ja integreeriv, funktsionaalne, pikaajaline ruumilise arengu kavandamine, mis tasakaalustatult arvestab majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise keskkonna ning looduskeskonna arengu pikaajalisi suundumusi ja vajadusi. See on põhimõte, mis kehtib täies mahus ka üleriigilise planeeringu puhul.

ERINEVAD PLANEERIMISTASANDID, ERINEVAD ÜLESANDED

Planeeringutega harva kokkupuutuvaid inimesi võib segadusse ajada Eesti mitmetasandiline planeerimissüsteem, milles igal planeeringul on täita oma ainulaadne roll ja ülesanded. See jaotus ei ole juhuslik.

Riigi kui terviku ruumilist arengut suunava üleriigilise planeeringu osaks on üldiste põhimõtete väljatoomine ja arengut suunavate sihtide seadmine – eeskätt puudutab see asustust, regionaalarengut, üleriigilist tehnilist taristut ja rohevõrgustikku. Üleriigiline planeering ei tegele ühegi (ka mitte riikliku tähtsusega) objekti ega taristu paikapanemisega kaardil. Siin puuduvad üldse kaardid tavatahenduses.

Üleriigiline planeering annab muuhulgas ülesanded maakonnaplaneeringute koostamiseks. Just sellel riiklikul planeerimistasandil (maakond) seotakse erinevad taristud ja

võrgustikud esimest korda konkreetse asukohaga. Loomulikult ei anna riigi keskvoim ette kõiki teemasid, vaid iga maakond lahendab maakonnaplaneeringutes ridamisi just sellele konkreetsele piirkonnale olulisi teemasid.

Kohalikus omavalitsuses koostavad üldplaneeringud muudavad pildi inimeste jaoks veelgi selgemaks, kuna siin pannakse paika konkreetne maakasutus. Siit edasi liikudes jõutakse väga täpsete joonistena vormistatud detailplaneeringuteni, mille alusel on võimalik alustada ehitustegevust.

Esitan siinkohal näite energeetika-valdkonnast. Üleriigiline planeering „Eesti 2030+” toob välja nii tuule- kui ka bioenergeetika suure potentsiaali ning nende arendamise vajaduse – see võimaldaks tulevikus mitmekesistada Eesti energiaportfelli ning hajutada energiatootmist. Planeering osutab, kus on parima potentsiaaliga piirkonnad tuulikuparkide kavandamiseks, ning määrab energiataristu suurte koridoride üldsuunad (sh Eesti mandriosa ja saarte ringliinid ning Eesti välisühendused), mis looks eeldused hajutatumale energiatootmisele. Tuulikuparkide, kõrgepingeliinide koridoride jms konkreetsem asend määratakse maakonnaplaneeringutes. Näiteks algatati 2009. aastal Hiiumaa, Lääne, Pärnu ja Saare maakondades tuuleenergeetika teemaplaneeringud, mis ei ole praeguseks küll veel kehtestatud. 2011. aastal algatati Harju, Lääne ja Pärnu maakondades teemaplaneeringud Harku-Lihula-Sindi kõrgepingeliini trassi asukoha valimiseks. Mis puudutab aga bioenergeetikat, siis need objektid on sedavõrd väikesed, et neid saaks käsitleda vaid omavalitsuste üldplaneeringutes.

Teine näide: üleriigiline planeering näeb ette, et inimeste põhiliste vajaduste rahuldamiseks peab olema tagatud töökohtade, teenuste ja haridusasutuste kättesaadavus. Just kätte-

saadavus, mitte transpordiühendus! Planeeringu järgi saab kättesaadavust parimal viisil tagada siis, kui vastav töökoht või teenus paikneb inimese elukoha lähedal. Kui aga teenused ja töökohad maapiirkondades jätkuvalt kaovad, siis on inimeste liikuvuse parandamine esmaseks alternatiiviks. Liikuvus on viimasel kahel aastakümnel kasvanud ja riigi ülesanne on muuta see inimestele mugavamaks. Seejuures ei ole olemas rahuldavaid universaalseid lahendusi busside või raudteebusside näol, vaid ühistranspordivõrk tuleb üles ehitada paindlikult, kasutades erinevatel tasanditel erinevaid lahendusi ning ühendades inimesele mugaval viisil erinevaid transpordiviise.

Kõigis maakondades valmisid paar aastat tagasi sotsiaalse taristu teemaplaneeringud, mis pakuvad konkreetseid lahendusi teenuste kättesaadavuse tagamiseks igas piirkonnas. Ka piirkondlik ühistranspordikorraldus (võib ka öelda: ühistranspordi optimeerimise kava) on praegu maavalitsuse ülesanne. Kuigi mitmete teenuste võrgustikud (raamatukogud, kultuurimajad, lasteaiad, maakauplused jne) katavad kogu riigi territooriumi, langetatakse otsused nende kohta kohapeal, omavalitsuses. Selleks sobilik töövahend on aga valla üldplaneering.

Territoriaalmerd käsitleb üleriigiline planeering tõepoolest vähesel määral, küll aga on välja toodud riigikaitse, tuuleenergeetika, energiaühenduste, sadamate ja erinevate transpordiühenduste põhivajadused. Ka siin toimub täpsem planeerimine maakonnaplaneeringute kaudu. Praeguseks on tegevus käivitunud juba Pärnumaal ja Hiiumaal, sealse kogemuse põhjal saab mõne aasta jooksul alustada ka ülejäänud territoriaalmerde erinevaid kasutusviise tasakaalustavat integreeritud planeerimisprotsessi.

Sarnaseid näiteid võib tuua palju ja erinevatest teemavaldkondadest.

STRATEEGIADOKUMENTIDE SÜSTEEM JA PLANEERINGU KOHT

Eestis on strateegiliste dokumentide süsteem kujunemas. Jätakuvalt otsitakse tasakaalu ning juureldakse, millistest strateegilistest dokumentidest peaks riigi arengu juhtimisel lähituma, milline on nende dokumentide omavaheline suhe, mis on ülimuslik ja mis tuleneb teisest, millised dokumendid peaksid kajastama üldpõhimõtteid ja visioone, millised aga eri valdkondade korralduslikke aspekte jne.

Strateegia „Säästev Eesti 21” (SE-21) on üks Eesti põhilisi visioonidokumente – seda on poliitikud ja ametnikud korduvalt rõhutanud (muuseas – ka 2005. aastal heaks kiidetud SE-21 ajaperspektiiviks on 2030). SE-21 on oluliseks fooniks kõigile riigis koostatavatele strateegilistele dokumentidele, sh üleriigilisele planeeringule. Samas ei ole üleriigiline planeering siiski lihtlabane SE-21 „kaardikõide”, vaid iseseisev seaduse alusel koostatav riigi pikaajalist ruumilist arengut suunav dokument ning arenguid saab see suunata just neis valdkondades, mida planeerimiseseadus ette seab.

Lühiajalised (enamiku lõpptähtaeg 2013) ja suuresti korralduslike küsimustega tegelevad valdkondlikud arengukavad ei saa mitte kuidagi olla tuleviku ruumilise arengu suunamise põhisisendiks, nagu ei ole ka üleriigilise planeeringu põhiülesandeks valdkondlikes arengukavades ette nähtud objektide paigutamine kaardile või kohe-kohe vananevate arengukavade nimistu esitamine (kindlasti on Rahandusministeeriumis ka selline olemas).

Oluline on, et üleriigiline planeering saab anda sisendi uute, järgmiseks perioodiks ehk aastateks 2014–2020 koostatavate valdkondlike arengukavade koostamiseks. Just see side uute arengukavadega on kriitilise tähtsusega – siin saavad planeeringu põhimõtted ja sihiseaded konkreetsete tegevuste kuju ja seotakse riigi rahaliste võimalustega. Eraldi võiks rõhutada, et planeeringul on – nagu eelmisegi üleriigilise planeeringu (Eesti 2010) puhul – eriti tihe seos nii kehtiva kui ka koostatava uue regionaalarengu

strateegiaga, kus planeeringu põhisuhted täpsustuvad ning need väljendatakse konkreetsete regionaalpoliitiliste tegevuste ja meetmetena. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium on samaaegselt alustanud uue transpordi arengukava koostamist. Heameel on märkida, et mõlema dokumendi koostamisel on üleriigiline planeering „Eesti 2030+” võetud üheks peamiseks sisendiks.

PIKAAJALISED SUUNDUMUSED JA KIIRED MUUTUSED

Üleilmsed tulevikusuundumused on üleriigilises planeeringus välja toodud Tallinna Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudi uuringu alusel (ei mingeid kiireid SWOT-analüüse!) ning nende paikapidavust on hiljem arutatud paljude spetsialistidega. Pidasime nende üle ka avalikke arutelusid. Seejuures keskendusime vaid neile suundumustele, mis võiksid Eesti ruumilist arengut järgneva paarikümne aasta jooksul enim mõjutada. Heameel on tõdeda, et üleilmsete suundumuste analüüs, mille koostas Eesti Arengufond sel aastal, kinnitab täielikult meie kasutatud uuringu tulemusi.

Muidugi on õige ju ka see, et parimadki uuringud ei anna täit kindlust tulevikusuundumuste suhtes – inimkonna ajaloo käik on selle selgeks tõestuseks. Kuid üleriigiline planeering ei ole ju ka igaveseks „kivisse raiutud”, see on elav dokument. Planeeringul on seiresüsteem, mis lubab seda teatud aja tagant üle vaadata ja – põhjendatud vajaduse korral – viia tegevuskavva sisse parandusi ja täiendusi. Suured keskkonna- ja üleilmsete suundumuste muutused on kindlasti sellisteks olulisteks põhjendusteks.

Üldjuhul toob üleriigiline planeering välja üldisemad põhimõtted ja sihiseaded, mis peavad paika pikema aja jooksul. Teadlikult on planeeringus üritatud vältida lühiajalisi tegevusi, mis võivad ajas kiiresti vahetuda ja sõltuvad majanduslikest või poliitilistest muutustest. Üldjuhul on valitud detailseid sõnastusi, mis kiiresti muutuvates valdkondades (nt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia) võivad mõne aasta pärast muutuda isenda karikatuuriks ning hakata takistama tegelikku arengut. Planeeringu elluviimise tegevuskava sõnastused on samas täpsemad, kuid siin esitatud puhul ongi ju tegemist juba kokku le-

pitud lähiaastate tegevustega.

LÕPETUSEKS

Planeerimise puhul on tulemuse kõrval oluline ka protsess, kuidas tulemuseni jõutakse. Üleriigilise planeeringu koostamisse on viimase kahe ja poole aasta jooksul kaasatud enam kui poolteist tuhat inimest. Protess on olnud avalik ja materjalid veebikeskkonnas pidevalt kättesaadavad. Seejuures tuleb mõista, et kui soovitakse tegelikult mõjutada planeerimisprotsessi või planeeringu sisu, siis tuleb seda teha ajal, mil planeeringut koostatakse, kui teemasid läbi räägitakse, kui seisukohti vormitakse. Ametkondadele kooskõlastamiseks saadetakse juba valmis dokument, mille puhul kontrollitakse vaid planeeringu vastavust seadustele, teistele õigusaktidele ja planeeringutele ega avata enam sisulist arutelu.

Üleriigilist planeeringut koostades ja avalikustades oleme kogenud Eesti inimeste erakordselt kõrgeid ootusi – tõstatatud on küsimusi isegi rahandussüsteemi, peremudeli ja rahva loomuliku iibe kohta! Peame siiski tunnistama, et planeering „Eesti 2030+” ei suuda lahendada kõiki ühiskonna ees seisvaid probleeme. Sellist ülesannet ei ole planeeringule ka püstitatud ega saagi püstitada!

Kas planeering on kehtestamiseks valmis? Kindlasti! Planeeringu kehtestamisega venitamine pidurdaks tarbetult planeerimistegevust maa- ja valdustes. Veel enam – ütleksin, et selline venitamine on andestamatu, sest nii jätaksime just praegu muudetavate valdkondlike arengukavade loomisel sisendina kasutamata üleriigilises planeeringus välja toodud tähtsad põhimõtted ja kokkulepped! Kui need ei jõua arengukavadesse, siis ei saa me rääkida Eesti ruumilise arengu strateegilisest suunamisest – vähemalt mitte aastani 2020, kuni lõpeb uute arengukavade tähtaeg.

Tuntud polaaruurija Roald Amundsen on öelnud: „Seiklus on lihtsalt kehv planeerimine”. Praegu on just õige aeg üleriigiline planeering „Eesti 2030+” kehtestada ning asuda selle alusel aktiivselt suunama Eesti riigi arengut. Ootamatused ja seiklused võivad tunduda põnevad, kuid vastutustundliku riigijuhtimisega ei ole sel midagi pistmist!

MAAKONNAPLANEERINGUD VAJAVAD UUENDAMIST

KAUR LASS

OÜ Head, kaur.lass@headandlead.com

NÜÜD, kui üleriigiline planeering „Eesti 2030+” on valminud ja kooskõlastatud, on saabunud aeg siduda riigi huvid konkreetsete kohtadega. Kõik Eestis kehtivad maakonnaplaneeringud on koostatud üle 10 aasta tagasi ja vajavad uuendamist. Ka on vaja integreerida vahepeal koostatud teemaplaneeringud ruumilist arengut terviklikult käsitlevasse maakonnaplaneeringusse.

Maavalitsuste üks ootusi üleriigilise planeeringu suhtes oli võimalikult täpselt teada saada, millised on riigi huvid. Soovitud täpsus ja kogu riigi arengut käsitleva strateegilise planeeringu suur üldistusaste olid aga eesmärkidena vastuolus. Seetõttu ei leidnud paljud riigiasustuste või maavalitsuste endi poolt teada antud detailselt kirjeldatud huvid üleriigilises planeeringus kajastamist. Riigi huvide kohta tekkis siiski ülevaatlilik info, mis on Siseministeeriumil alles.

Kuna nüüd on riigi üldised ruumilise arengu suundumused läbi arutatud, on teada ka asustuse, energeetika, transpordi ning rohelise taristu jms arengu suunamise põhimõtted. Seetõttu oleks järgmine loogiline samm siduda üleriigilise planeeringu koostamise algfaasis välja selgitatud huvid igas maakonnas konkreetsete asukohtadega. Selleks sobib planeerimisseaduses olev maakonnaplaneeringute koostamise tasand ideaalselt. Sel tasandil saab riigi huvide määramise kõrval anda edasi ka seisu-

kohad, kuidas erinevad omavalitsused on seotud toimepiirkondade (tööjõuareaalide) keskustega; määratleda, kus olemasolevaid teid ja raudteesid vajadusel õgvendada; kirjeldada täpselt, kuidas vältida või leevendada tehnilise ja rohelise taristu konflikte jne. Samuti tuleks üle vaadata strateegilise arengu suunamise seisukohad, arvestades senisest enam Eesti kui ühtse ja tervikliku ruumilise struktuuriga.

Maakonnaplaneeringute sisuline uuendamine on vajalik ka seetõttu, et neid on teemaplaneeringutes täpsustatud ning valdade või linnade üldplaneeringutes muudetud või täpsustatud. Muudatusi ei ole üldjuhul integreeritud kaartidel ja avalikkusele jäävad need põhjalikuma materjalidesse süvenemiseta arusaamatuks. Samuti on olemasolevate seletuskirjade paljususes keerukas orienteeruda – need on erineva stiiliga ja kohati esineb neis vastuolusid. Vaatamata planeerijate õppepuudumisele on väga palju kasvanud planeeringute koostamise võimekus. 1990ndate aastate maakonnaplaneeringute koostamise „leiutamise” asemel on meil praegu olemas:

- maakonnaplaneeringute ja nende teemaplaneeringute koostamise kogemus;
- maakonnaplaneeringute elluviimise seire ja ülevaatamise kogemus;
- maakonnaplaneeringute muutmise kogemus üldplaneeringute kaudu;
- maakonnaplaneeringute täpsustami-

se kogemus maakonnaplaneeringu teemaplaneeringute kaudu;

- uus üleriigiline planeering „Eesti 2030+”, mis tõstab esiplaanile toimepiirkondade keskse arengu ja määratleb ruumilise arengu suunad;
- omavalitsuste planeerimise ja arengu kavandamise kogemused.

Kõik see võimaldab meil senisest enam mõelda piirideüleselt, st nii administratiivpiirideüleselt (n-ö toimepiirkonnakeskselt) kui ka valdkondadeüleselt. Lihtsad, arusaadavad, erinevaid teemasid ja omavalitsuste arengut integreerivad uued maakonnaplaneeringud võimaldavad riigil näidata oma eeskuju teadlikul arengu suunamisel. Seda nii selles, kuidas erinevaid teemasid siduda, kui ka selles, kuidas madalama ja kõrgema taseme planeeringuid omavahel hästi integreerida.

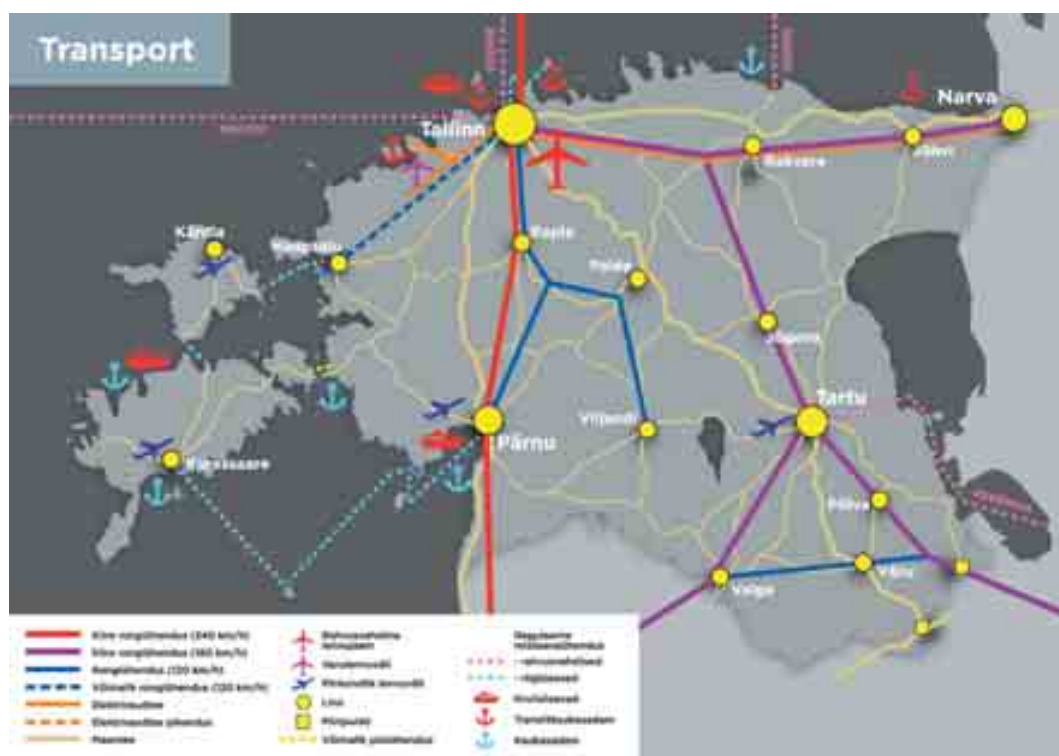
Eelmisest korrast tunduvalt enam on meil vaja julgust vaadata maakondi planeerides üle piiride. Oleme Eestis seni lähtunud liigselt igasugustest piiridest. Riik on aga väike ja inimesi vähe. Aeg on seetõttu mõelda piirideta ja pigem kodanikukeskselt. Üleriigiline planeering tõstis fookusesse kodaniku igapäevase liikumise toimepiirkonnas. Algselt oli toimepiirkonna asemel kasutusel tööjõuareali mõiste – ala, mille piires inimesed liiguvad tööle ja koju. Mõiste laiendamine kerkis päevakorda seetõttu, et peale töötajate liiguvad igapäevast ka õpilased, lapsed lasteaeda viivad vanemad jt. Samuti liigume me kõik

telefon 50 83 906, e-post: kaur.lass@headandlead.com

Juhtimine on lihtne. Planeerimine on raske.

www.headandlead.com





Üleriigilise planeeringu „Eesti 2030+“ transpordiskeem. Aegruumiliste vahemaade vähendamine
Eestis on võimalik vaid raudtee abil. Raudtee võimaldab suurimad toimepiirkondade keskused
omavahel hästi ja kiirelt ühendada. Loodetavasti muutub reisirong Tallinnast Tartusse, Narva või
Pärnusse või vastupidi sõites juba lähiajal senisest loomulikumaks transpordivahendiks

oma kodukoha lähedal teenuste järgi teatava piirkonna sees, väljudes sellest harva. Laiem ala, mille piires liigutakse tööle ja koju, kus on tagatud teenuste kättesaadavus jms oluline, nimetatigi toimepiirkonnaks. Toimepiirkonnad koonduvad tänapäevases ühiskonnas ümber linnaliste keskuste. Suuremal keskusel on suurem tagamaa. Üleriigilises planeeringus toodud Rail Balticu rajamise korral võiks näiteks Tallinn ja Pärnu olla üks toimepiirkond, sest ajaline vahemaa väheneks igapäevaseks pendelrändeks sobiliku 45 minutini. 45 minutit ongi see kriitiline aeg, mida tööl käiv inimene igapäevase pendelrände ajana talub. Üle pooleteise tunni päevas ei ole meist enamik valmis veetma autos, bussis või rongis. Ühiskonnale on selline sõidu-aeg aga kaotatud aeg. Inimene ei puhka ega tööta, vaid on sundolukorras transpordivahendis. Selle aja eest ei saa riik maksutulud, kodanik aga ei saa puhata ega perega olla.

Riigi huvi peaks olema korraldada ühistransport ja teenust kättesaadavus nii, et toimepiirkond oleks tugeva keskusega (vt toimepiirkondade skeemelmises Keskkonnatehnikas lk 35). Toimepiirkonna sees peaks transport (linna lähitagamaal ja linnades peab selleks saama ühistransport) olema korraldatud nii, et töötav inimene pää-

seks hõlpsalt tööle ja koju. Kuidas see praktikas ellu viia, seda on vaja riigi tasandil koordineerida. Maakonnaplaneeringud võimaldavad selleks luua vajalikud kokkulepped ja määrata vajaliku infrastruktuuri asukohad (näiteks määrata rongipeatused, kus toimiks pargi ja reisi süsteem, nagu näiteks stiihiliselt on välja kujunenud Aegviidus). Hetkel koostatakse ka riiklikku transpordi arengukava, mis toob ehk korralduslikesse aspektidesse täiendavat selgust ja arvestab loodetavasti üleriigilise planeeringu transpordiskeemi (vt lisatud skeem) ja arengupõhimõttega. Kindlasti peab toimepiirkondade puhul arvestama ka muud. Nende sees peavad lapsed saama hea hariduse ja kodanikud vajaliku peamise kvaliteetse teeninduse. Ja seda nii sotsiaal- (kool, lasteaed, arstiabi, hoolekanne) kui ka äriteeninduse valdkonnas (kvaliteetset esmatarbe- ja toidukaubad, tehnika hooldus ja remont jms).

Ükski vald või linn (v.a ehk Tallinn) ei ole nii tugev, et võiks naabrid unustada. Toimepiirkonnakeskne areng on tõhus viis vältida valglinnastumist, suunata asustust ja kujundada välja toimiv hajaasustuse ja linnaruumi vahetõke nii, et hajalinnastunud ruum hakkaks tõeliselt tööle. **Riigi sõnum peaks olema ühene: prioriteedid on ruumi kvali-**

teet, liikumise lihtsus orienteerituna tööl käivale inimesele ja energiatõhusus. Maakonnaplaneering on selle sõnumi kohaleviimiseks hea vahend. Planeeringute mehaaniliselt uuesti tegemise asemel tuleb senisest enam teha maakondadevahelist koostööd ja panustada planeeringute kvaliteedile. Riik võiks eeskujul näidata ja koostada ka mitme maakonna peale ühise planeeringu. Näiteks Põlvamaa ja Võrumaa toimepiirkonnad kattuvad – seal võiks kahe maakonna koos planeerimine ja lahenduste koos otsimine luua uue kvaliteedi kohalike elanike ja ettevõtjate jaoks. Samuti võiks Ida- ja

Lääne-Virumaad senisest enam koos käsitleda. Koostöö tuleks kasuks kindlasti ka mujal, näiteks miks mitte vaadelda koos Viljandimaad, Pärnumaad ja Läänemaad kui turismile orienteeritud maakondi?

Maakonnaplaneeringuid peab riik senisest enam nägema riigi igapäevaste juhtimisotsuste langetamise alusdokumentidena. Kui kehtiva planeeringu aluseks olev visioon ja strateegia on päevakohased, siis on ka omavalitsused nõus oma üldplaneeringute uuendamisel neid arvestama. Seda enam, kui sellised piirkondliku arengu visioonid ja strateegiad luuaksegi maavalituse, riigiasutuste ja omavalitsuste tihedas koostöös ja kodanike kaasates.

Planeeringute paljusus iseenest ei taga keskkonna kvaliteeti. Selle tagab ennekõike kvaliteetsete, hästi haakuva- te ja tegelikult elluviidavate planeerin- gute olemasolu ning riigi, arendajate ja omavalitsuste ja ka kodanike laiaulatus- lik koostöö nende elluviimisel. Riik on tänaseks oma tahte selgitamisel eeltöö teinud. Vaja on minna täpsemaks. Järg- mine riigi planeeringute täpne tasand on vaja läbi viia nii, et teede, raudtee- de, sadamate jt riigi ja regionaalarengu objektide asukohad oleks võimalikult täpsed, kodanike huvid kuulatud ja

arendajad leiaks ideedel olevat piisavalt jumet, et nende elluviimiseks rahakotirauad avada. Olgem ausad, kui praegused suured ELi toetused kaovad, peame hakkama saama kodaniku, ettevõtja ja riigi koostöös. Ilma ettevõtjata poleks meil riiki. Ilma kodanikuta poleks meil seda samuti. Üks loob ideede teostamiseks võimalused ja töökohad, teine maksab makse.

Planeeringute uuesti koostamise mõte on ka kodaniku kuuluvustunde suurendamine. Ametnikud peavad aru saama, et ilma kodanikuta pole neid kellelegi vaja ja ettevõtjateta ei saa neile palka maksta. Ametnikud peavad kodaniku teeninduse kvaliteeti ja asjaajamise kiirust märkimisväärselt tõstma, kui tahame omada vananevas Euroopas ja väga konkurentsivõimelises globaalses majanduses kohta edukate riikide hulgas. Arusaadavad ja lihtsalt loetavad ning teemadeüleselt hästi integreeritud planeeringud on kindlasti kodanike ja ettevõtjate teenindamise üheks lähtekohaks. Sisulise poole pealt ongi meie planeeringutes vaja enam visioone ja juhtidel oskust neid visioone selgitada ning ellu viia. Siis saavad planeeringud olla nii meie väärtuste teadliku hoidmise kui ka unistuste teostegemise läh-

tekohaks.

Praegune planeeringute ülevaatamise periood on eriline. Majanduses on reeglite vahetumise aeg, suur surve kinnisvara arendamisele on läbi ja keskkonna kvaliteet on muutunud tähtsamaks kui kunagi varem. Oleme mõistma hakanud oma riigi väiksust ja vastutust keskkonna ees. **Me vajame hästi tasakaalustatud ja kvaliteetset elu-, ettevõtlus- ja looduskeskkonda. Kõigil neil on oma väärtus. Üks ei toimi teiseta.** Kvaliteetne elukeskkond tõmbab ligi hoolivaid ja üldjuhul oma kodukohta hindavaid lojaalseid elanikke. Kvaliteetne ettevõtluskeskkond pakub mitmekesiseid töökohti, on orienteeritud ekspordile ja/või uuendustele, pakub erineva haridustaseme ja oskustega inimestele tööd ning arvestab piirkonna eripäradega. Ärikeskkonna puhul ei ole alati tähtis ettevõtjate arv ega ettevõtete suurus, vaid ettevõtja huvi siduda end mingi kohaga ja hoida sellega alal meie linnu ja külasid.

Kvaliteetne looduskeskkond ei saa olla keskkond üksnes loodukaitse pärast (nagu Natura moodustamise ajal kohati arvati), vaid seda austavale inimesele elatust ja elukeskkonda pakkuva ruumi loomulik osa. Omapärane loo-

dus saab pakkuda sihtkohta hästi organiseeritud turismile ning anda võimaluse loodustoodete valmistamiseks (nt ravimtaimede kasvatamine, ökotooted) ning matkaradade alg- või lõpppunktidesse turismitalude, hotellide vms ehitamiseks.

Ennekõike on meil aga vaja kodanikke, kes siin riigis elada sooviksid ja siin ka elaksid ning end koduselt tunneksid ja julgeksid tegutseda! Selleks on vaja inimesi kodukohaga siduda, andes neile kodu lähedal hariduse (vähem unustaks gümnaasiumite massilise sulgemise, mis asustuse hävitab?), ja kodukoha väärtusi hindama panna. Kui me seda kõik koos teha suudame, võib maailmatasemel ettevõtja olla ka meie hajaasustuses linnulaulu kuulav kodanik. Edukaid kodanikke ei peaks siis ka „Talendid koju” kampaania korras siia meelitama, vaid nad tuleksid ise. On ju hajusa asustusega, väike ning hea loodus- ja ettevõtluskeskkonnaga riik siiski maailmas midagi palju ainulaadsemat kui see müstiline Eesti Nokia, mida me otsisime. Praegu on meil palju enam vaja, et riik sarnaneks piltlikult IT-maailma pilvetehnoloogiaga – ükskõik kus nurgas oled, saad selle parimast osast osa!



www.urbantec.com

COLOGNE, 24–26 OCTOBER 2012

URBANTEC

SMART TECHNOLOGIES
FOR BETTER CITIES



Koelnmesse GmbH
Messeplatz 1 · 50679 Cologne · Germany
Tel. +49 (0) 221 821-3132
Fax +49 (0) 221 821-3098
www.urbantec.com

Congress partner



MUHU MILJÖÖVÄÄRTUSLIKE KÜLADE TEEMAPLANEERING

ELO TALVOJA

Arhitekt, AS Entec Eesti

PIRET PÖLLENDIK

Maastikuarhitekt, AS Entec Eesti

MUHU VALLA üldplaneeringu täiendamiseks ja täpsustamiseks on Muhu vallavolikogu algatanud **Muhu valla miljööväärtslike külade teemaplaneeringu**, mille koostamise peamine eesmärk on aidata kaasa Muhu saare külade ajalooliselt kujunenud eripära säilitamisele ning kvaliteetse elu- ja ehituskeskkonna kujundamisele. Muhu miljööväärtslike külade teemaplaneeringu esimeses etapis käsitletavat külad – **Igaküla, Paenase, Külasema, Lõetsa, Võiküla, Rässa ja Suuremõisa** – on kohalikud elanikud seminaridel (üldplaneeringu koostamise raames) välja valinud. Seega võib eeldada, et miljööväärtsliku tiitliga pärjatuks saamise soov on tulnud külaelanikelt endilt.

Teemaplaneeringu eesmärk on täpsustada Muhu valla üldplaneeringuga määratletud miljööväärtslike hoonestusalade piire, miljööväärtslike külade kaitse- ja kasutamistingimusi ning määrata tingimused ehitustegevuse korraldamiseks lähtuvalt konkreetse küla olukorrast. Teemaplaneeringuga määratud ehitus- ja maakasutusreegleid tuleb edaspidi järgida detailplaneeringute koostamisel, projekteerimisel, ehitamisel ja maakorralduslike toimingute läbiviimisel koos kehtiva üldplaneeringuga.

MIDA MILJÖÖVÄÄRTUSLIKE KÜLADE PUHUL HINNATAKSE JA MIS VAJAB SÄILITAMIST?

Muhu saarel on säilinud ajaloolise miljööga külasid, mille väärtusi tuleb hoida, säilitada ja võimaluse korral ka taastada. Külasid külastades ja väärtusi hinnates vaatlesid teemaplaneeringu konsultandid (AS Entec Eesti) kogu küla pilti tervikuna.

Miljööväärtsliku küla kujundavad:

- **Hoonestusstruktuur**, mille puhul peeti teemaplaneeringus väärtuslikuks traditsioonilise külatüübi säili-



Võiküllal viiv ca 4 km pikkune munakivitee

Fotod: Piret Põllendik, Elo Talvoja



Vaade Rässa külale mere poolt

mist, samuti Muhu põliskülale omast ajaloolist krundistruktuuri ning traditsioonilist taluõue planeeringut. Väärtustatud on ajaloolisi hooned, hoonete autentsust, ühtsust ja funktsioonide säilimist.

- **Maastikupilt ja avanevad vaated**, mille puhul väärtustatakse elamuslikke, avatud, võsastumata vaateid

(nt avanevad vaated põldudele, merele).

- **Teede ja külatänavate võrgustik**, mille puhul väärtustatakse maastikku ja ajaloolist trajektoori järgivaid teid, mis on õgvendamata ning pakuvad kauneid vaateid.
- **Haljastus**, mille puhul peeti väärtuslikuks maastikku ilmestavaid üksi-



Paenase külas. Mihkli kinnistu on ilus näide selle kohta, kuidas piirdeaed ja värav moodustavad koos hoonega põliskülale omase terviku



Murutee Paenase külas

kute või gruppidega kasvavaid põlispuuid ja alleesid. Miljööväärtuslikule alale lisavad väärtust vanad viljapuuaiad ja suured õuepuud.

- **Piirded ja väikevormid**, mille puhul peeti väärtuslikuks traditsioonilisust ja külapilti sobivust. Kiviaiad, erilised õueväravad ja värvilised ukseid on Muhumaa sümboliks.

Kokkuvõtvalt peetakse väärtuslikuks neid alasid, mille üldmulje on terviklik ja harmooniline ning mis peegeldavad erinevaid ajalooajalooperioode ja konkreetse piirkonna asustus- ja arhitektuuri-lugu.

Leidub ka külaelanikke, kes ei ole huvitatud sellest, et miljööväärtuslike külade teemaplaneering kaasab nende küla, ning arvavad, et planeeringuga kehtestatakse piirangud võivad takistada neil kodu remontida ja kujundada vastavalt oma soovile, maitsele ning rahakotile. Võib kohata arvamust, et teemaplaneering ei esinda kohalike elanike huve ning piirab nende tegutsemist maa- ja majaomanikena: „Miljööväärtuslik ala toob endaga kaasa vaid palju kohustusi, aga vastu ei saa külaelanik mitte midagi! Milleks meile seda kõike vaja on?”

MIKS PEAKS KÜLAELANIK TAHTMA ELADA MILJÖÖVÄÄRTUSLIKUL ALAL?

Miljööväärtuslike külade teemaplaneeringu ehitus- ja kasutustingimused hoiavad ära elukeskkonda lõhkuvad arendused, mis võivad harjumuspärasest ajaloolisest koduümbrusest (mida selle elanikud kõrgelt hindavad) kardinaalselt muuta. Teemaplaneeringule toetudes saab külade hoidmiseks ja hooldamiseks suunatud fondidest taotleda toetusi, et külade väärtusi säilitada ja külaelu arendada. Samuti on võimalik taotleda toetusi miljöö-

väärtuslikul alal asuvate hoonete või objektide korrastamiseks või remontimiseks.

MIKS PEAKS KOHALIK OMAVALITSUS TAHTMA KEHTESTADA MILJÖÖVÄÄRTUSLIKKE ALASID?

Teemaplaneering annab võimaluse väärtustada kohalikku kultuuripärandit, mis on rahvusliku ja piirkondliku identiteedi üks aluseid. Ehituspärandi hoidmine toetab ka säästva arengu põhimõtteid ja loodushoidlikku eluviisi.

Muhu vallavalitsusele on koostatav teemaplaneering aluseks, millele toetudes edaspidi miljööväärtuslikke alasid arendada ja külade omapära säilitada. Kuna ajaloolisi piirkondi väärtustatakse Eestis üha enam – nii seal elamiseks/suvitamiseks kui ka turistina neid alasid külastades –, siis säilitatakse teemaplaneeringut järgides atraktiivne turismi- ja ettevõtluskeskkond.

Iga omavalitsus otsustab ise, **kui rangeid ehitus- ja kasutustingimusi planeeringuga seatakse**, kuid kahtlemata tuleb otsustamisse kaasata miljööväärtuslike alade elanikud ja maaomanikud. Samas võib eeldada, et osa elanikke jääb tingimuste suhtes alati eriarvamusele ega soovi, et nende tegevust mingil moel piiratakse. Siin tuleb leida tasakaal avaliku ja üksikisikute huvi vahel: mida suurema väärtusega ala, seda suurem avalik huvi.

Miljööväärtuslike külade määramise protsessi käigus selgitatakse kohalikele elanikele, mis on ehituspärand ja kuidas seda säilitada. Küla, mis kohaliku elaniku jaoks on igapäevane elukeskkond, võib olla väga eriline Eesti mastaabis ja samuti Euroopas.

Teemaplaneeringuga ei saa takistada vanade hoonete lagunemist ja külade väljasuremist, küll aga saab takistada:

- väärtuslike hoonete lammutamist või rikumist oskamatu ümberehitamise ja renoveerimisega;
- tervikut lõhkuvate hoonete ja rajatiste ehitamist ajaloolisse küla-mljööosse;
- väärtuslike avatud alade täisehitamist;
- kõrghaljastuse (alleed, põlispuid) hävitamist.

Eesti maaarhitektuuri väärtustamine nõuab suurt panust riigilt ja kohalikelt omavalitsustelt. Juhul kui ei suudeta vanade väärtuslike hoonete omanikke rahaliselt toetada, on võimalik aidata omanikke nõuannete, tasuta kursuste ja õppepäevadega, teabevoldikutega jms. Näiteks on Muhu vallavalitsuse, Muhu Muuseumi ja Eesti Arhitektide Liidu koostöös ilmunud trükis „Ehitamine miljööväärtuslikel rannaaladel” (2009), milles on toodud soovitusel ehitustegevuseks Muhu miljööväärtuslikes külates.



Saare taluõue ala Suuremõisa külas



Endise talukoha uushoonestuse positiivne näide, Laasu taluõu Igakülas

AS Entec Eesti (varasema ärinimega AS Pöyry Entec) on konsultatsiooni- ja projekteerimisteenust pakkuv ettevõte.

Enteci peamised tegevusvaldkonnad on:

**VEE- JA JÄÄTME-
AJANDUS
JÄÄTME-
AJANDUS
KESKKONNAMÕJU
HINDAMINE
PLANEERINGUD**

Entec pakub klientidele:

Vee- ja jäätmemajanduse arengukavasid, tasuvusuuringuid
Ehitusprojekte ja omanikujärelevalvet
Keskkonnamõju hindamist, keskkonna auditeerimist (EDD)
Üld- ja detailplaneeringuid, teemaplaneeringuid ja haljastuse hinnanguid

Mõtle, enne kui tegutsed

AS Entec Eesti Pärnu mnt 160J, 11317 Tallinn

E-post: entec@entec.ee, Tel 617 7430

www.entec.ee

ENTEC

KUST SAADA HEAD EHITUSKIVI KILLUSTIKU VALMISTAMISEKS?

KALLE SUUROJA

Eesti Geoloogikeskus

RASKE on loetleda neid asju, millest Eestis nõukogude ajal puudust ei olnud, ent üks neist oli kvaliteetse killustiku valmistamiseks kõlblik kristalne ehituskivi. Paekivikillustikku oli piisavalt, aga kehvavõitu survetugevuse ($400\text{--}600\text{ kg/cm}^2$) ja külmakindluse (25 tsükli) poolest vastas see vaid nõuetele madalakvaliteedilise killustiku kohta. Pealegi arvasid rahvuslikult meelestatud paeuurijad, et meie rahuskivi on liialt väärtuslik selleks, et seda raisata

kehva kvaliteediga killustiku valmistamiseks. Maaparanduse käigus põldudele kokku korjatud tard- ja moondevimihirahnudest saadud killustik oli väga kallis, selle kvaliteet jättis soovida ning kogu riigi vajaduste rahuldamiseks ei oleks seda niikuinii jätkunud.

Need, kellele ümbritseva jaoks silmi jätkus, oleksid võinud muidugi küsida, et milleks meil siis vennasvabariigid ja kaubavahetus, sest Karjalas ja siinsamas Soome lahe saartel (Suursaarel,

Suur-Tütarsaarel jm) oli väga head kristalset ehituskivi küllaga. Aga lihtne asi, kui seda lähemalt vaatama hakata, ei pruugi lihtne ollagi – Karjala kristalse ehituskivi vedamist Eestisse takistas Leningradi raudteesõlme väike läbilaskevõime ning Soome lahe saartega oli nii nagu oli – ei olnud nad omad ega ka päris võõrad. Aga tulemus oli ikka see-sama – kristalset ehituskivi ei saanud siit ega sealt.

PALUKÜLA KRISTALNE EHITUSKIVI

1970ndate aastate alul tõrkas korraks lootus, et head kristalset ehituskivi võiks saada Hiiumaal, Palukülas äsja avastatud kristalse aluskorra kerkealalt [1], kus see lasus vaid paarikümne meetri sügavusel. Detailsemad uurinud [2, 3, 4], mille kestel satuti kerke ringvalli äärealadel murenenud kivi-mitele, kustutasid aga äsja süttinud lootuskiire. Aga enne veel, kui siirdume uute võimaluste otsingutele, teeme tagasivaate Paluküla kerkeala kristalsele ehituskivile ja selle omadustele.

Paluküla kristalse ehituskivi (joonised 1 ja 2) kvaliteeti hinnati tollal kehtinud GOST 8269 nõuetest lähtuvalt [5]. Kivi füüsikalise-mehaanilise omadusi (tabel 1) uuriti kolmest puuraugust võetud 76 katsepala ning sellest valmistatud killustiku omadusi kuuest puuraugust võetud 13 proovi alusel.

Silindris tehtud survekatse meetodil saadi killustiku purunemiskindluse garanteeritud margiks 1200. Sellele vastav kaalukadu oli $8,2\text{--}9,7\%$ (keskmiselt $9,0\%$), s.o tunduvalt väiksem kui sellele margile seatud 16% -ne alampiir. Kui seda tulemust võrrelda tänapäeval maailmas enim kasutatava Los Angelese (LA) purunemiskindluskatse tulemustega ja kasutada võrdluskatsetel [6] saadud üleminekutegurit 2,5, saab kaalukaoks 22% , s.o LA₂₂. Järelikult



Joonis 1. Paluküla puuraugu nr 378 südamik (migmatiidistunud amfiboliit) sügavuselt 11,0–18,0 m. Kristalne aluskord algab 16,7 m sügavusel. Kattev kivim on Rakvere lademe afaniitne lubjakivi

Foto: Tõnis Saadre



Joonis 2. Paluküla puuraugu nr 379 südamik (migmatiidistunud amfiboliit) sügavuselt 64,0–71,2 m. Lõhesid (valged) täidab kaltsiit

Foto: Tõnis Saadre

Tabel 1. PALUKÜLA KRISTALSE EHITUSKIVI FÜÜSIKALIS-MEHAANILISI OMADUSI

Näitaja	Mõõtühik	Minim.	Maksim.	Keskmine
Survetugevus kuivalt	kg/cm²	595	2230	1369
Survetugevus veega küllastunult	kg/cm²	280	1765	1168
Survetugevus pärast 25 külmutustsükli	kg/cm²	487	2452	1020
Survetugevus pärast 50 külmutustsükli	kg/cm²	382	1582	1106
Veeimavus	%	0,1	1,42	0,44
Mahumass	g/cm³	2,56	2,88	2,76
Tihedus	g/cm³	2,66	2,93	2,84

Tabel 2. KILLUSTIKUKLASSIDE KVALITEEDINÕUDEID

Omadus	Ühik	Killustiku klass				Standard
		I	II	III	IV	
Purunemiskindlus Los Angelese katsel	%	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 35	EVS-EN 1097-2
Kulumiskindlus Nordic- katsel	%	≤ 10	≤ 14	NP*	NP*	EVS-EN 1097-9
Külmakindlus vahetul külmutamisel	%	≤ 2	≤ 2	≤ 4	≤ 4	EVS-EN 1367-1
Plaatasete terade osakaal	%	≤ 10	≤ 20	≤ 25	≤ 35	EVS-EN 933-3
Peenosisesisaldus	%	≤ 0,5	≤ 1	≤ 2	≤ 2	EVS-EN 933-1

NP* – nõudeid pole

vastas Paluküla kristalsetest kivimitest (peamiselt migmatiidistunud amfiboliidid ja gneisid) valmistatud killustik II klassi killustiku (LA ≤ 25) nõuetele (tabel 2).

Paluküla kristalse ehituskivi omaduste juures ilmnes üks iseärasus – kivi purunemiskindluse mark oli madalam (1000) kui sellest valmistatud killustiku oma (1200). Aga see oli ka mõistetav, sest üks olnud ringvalli kivi (joonis 3) ju meteoriidiplahvatuses kõvasti kannatada saanud ning sellesse tekkinud lugematuid mikrolõhesid, mis killustiku valmistamisel avanesid. Suurema monoliidi puhul võivad sellised mikrolõhed jääda esialgu silmale märkamatuks, ent surve alla sattudes lõheneb kiviplokk neid mööda.

Los Angelese purunemiskindluskatseid ei ole küll Paluküla kristalsest ehituskiviga tehtud, küll aga uuriti killustiku kulumiskindlust katsetamisega riiultrumlis. See nõukogude ajal kasutusel olnud meetod on küll oma olemuselt äravahetamiseni sarnane tänapäeval enim kasutatava Los Angelese purunemiskindluskatsega [5]. Õigem oleks öelda, et kulumiskindluse määramine riiultrumlis tehtud kat-

sega oli 1938. aastast peale ASTM-is (American Society for Testing Materials, alates 2001. aastast ASTM International) kasutusel oleva LA-katsemeetodi kohandus nõukogude GOST-iga. Kivi kulumiskindlust uuriti vaid kolme puursüdamiku materjalist koostatud koondproovi kolmel fraktsioonil [2], mille kulumiskindlused (kaalukadu 18,5–20,0 %), vastasid margi I nõuete-

le (kaalukadu ≤ 25 %). Järelikult saab sellest kivimist valmistada I klassi killustikku.

Paluküla killustiku 39 proovi külma-kindlust uuriti külmutustsükli meetodil. Vastavalt tolle aja nõuetele tehti katseid kolme fraktsiooniga: 5–10, 10–20 ja 20–40 mm. Neliteist katsetatud proovi (36 %) vastas garanteeritud külma-kindlusmargile KK = 100, kuus (15 %) margile 50 ning 19 (49 %) margile 25. Fraktsiooni 5–10 mm KK oli 25, fraktsioonil 10–20 mm 50 ning fraktsioonil 20–40 mm 100 – mida jämedam fraktsioon, seda suurem külmakindlus.

Eeskätt kivimi külmakindlusest lähtuvalt valiti Paluküla perspektiivalal välja kolm plokki: I – suhteliselt rikumata kristalne ehituskivi (KK = 100), II – vähesel määral rikutud kivi (KK = 50) ning III – kõige rikutum kivi (KK = 25). Kõigi plokkide kivimi garanteeritud survetugevus oli 1200 kg/cm².

Paluküla kerkeala kristalne ehituskivi on kõlblik kõrge kvaliteedilise (I ja II klassi) killustiku valmistamiseks. Kristalse ehituskivi varu arvutati 25 m samasügavusjoone umbes 20 ha suuruses kontuuris, kusjuures kasuliku kihi paksuseks võeti 50 m. Arvutusvaruks saadi 100 mln m³. Leiukoha mäetehnilised tingimused olid head – kuni 25 m paksune kattev lubjakivilasund kõlbas nii IV klassi killustiku (LA ≤ 35, survetugevus 400–600 kg/cm², KK = 25) valmistamiseks kui ka kasutamiseks tehnoloogilise kivina (nt lubja põletamiseks). Maardla hüdrogeoloogilised tingimused olid samuti soodsad: põhjavee staatiline tase enamasti kuni 18 m allpoole maapinda ning kuni 8 m üle merepinna. Seetõttu oleks tulnud kar-



Joonis 3. Paluküla puuraugu nr 415 puursüdamik (migmatiidistunud amfiboliit) sügavuselt 183,4–192,0 m näitab, et ringvall on siiski monoliitne

Foto: Tõnis Saadre

jäärast välja pumbata peamiselt sademevett.

Nii uuringute ennetähtaegne katkestamine kui ka Paluküla kristalse ehituskivi varu mahakandmine mõni aeg hiljem ei olnud kuigi motiveeritud. Tõsi, ringvalli välisnõlva läheduses on kristalne kivim kohati murenenud (joonis 4) või siis murdlane taoliselt paisatud alam-kambriumi liivakivide-aleuroliitide-savide peale. Selles ei ole aga midagi kohutavat, sest ringvalli lael, katva lasundi 25 m samapaksus-joone kontuuris, sellist olukorda pole. Sügavamate puuraukude läbilõiked näitavad, et ringvall koosneb enamasti kvaliteetsest kristalsest kivimist, millest saab valmistada I ja II klassi killustiku.

Palukülas on enamasti tegemist migmatiidistunud amfiboliitidega, s.o killustiku valmistamiseks hästi sobivate kivimitega. See, et ringvalli kivimid on üle elanud meteoriidiplahvatuse, ei muuda suurt midagi. Saksamaal on Kärddla kraatrist veidi suurem (läbimõõt 24 km) Nördlingen Riesi meteoriidikraater, mille osaliselt mattunud ringvalli alal on kümneid karjääre, millest murtakse kivimit killustiku valmistamiseks. Nendest karjääridest ja ringmüüri ümbritsetud keskaegses Nördlingeni linnas asuvast kahest meteoriidikraatril pühendatud muuseumist on kujunenud Doonau-Riesi maakonna olulisimad, kogu maailma tähelepanu pälvinud vaatamisväärsused.

MAARDU GRANIIT – UUS LOOTUS

Just siis, kui Paluküla võimalused Eesti



Joonis 4. Paluküla puuraugu P6 südamik sügavuselt 30,4–74 m. Üks neist puuraukudest, mille tõttu uuringutööd Palukülas lõpetati. Sügavusel 31,8 m jõuab puurauk graniitgneisiga esindatud kristalse aluskorra moondekivimiteni, et siis sügavusel 38 m sukelduda alam-kambriumi tugevasti deformeeritud liivakividesse – aleuroliitidesse – ning sügavusel 139,7 m uuesti kristalsetesse alukorda
Foto: Tõnis Saadre

kristalse ehituskivi defitsiidist päästjana välistati, meenusid ehitajatele Tallinna külje all Maardu piirkonnas geoloogilisel süvakaardistamisel [7] avastatud Neeme rabakivimassiivi (joonis 5) graniidid. Kuigi Eesti aluskorras oli selleks ajaks teada juba mitu rabakivimassiivi (Naissaare, Märjamaa, Ereda), pälvis äsja leitud Neeme massiiv erilist tähelepanu oma asukoha pärast – pealinn lähedal ning otse plaanitava Muuga suursadama külje all.

Maardu graniidileiukoha uuringute ajal puuriti perspektiivalal aastatel 1979–1992 34 rabakivimassiivi avavat puurauku [8, 9, 10]. Neist sügavaim (388 m) puurauk F503 avas rabakivi 212 m ulatuses (joonis 6). Kuigi rabakivimassiivi paksuse kohta otseseid

andmeid ei ole, lubab geofüüsikaliste andmete interpreteerimine oletada, et see on vähemalt 1–2 km. Nii Neeme massiivis kui ka Maardu leiukohas on valdav kivimtüüp piiterliitne rabakivi, s.o selline rabakivi, milles ei ole suurte tahveljate kaaliumpäevakivikristallide ümber viiburgiidile omaseid plagioklassist ääriseid.

Maardu leiukoha rabakivi (Maardu graniit) on roosakashall keskmisekristalse põhimassiga massiivne porfüüriilaadne tardkivim. Põhimassist (40–60 %), mis koosneb enamasti kvartsist ja plagioklassist ning mingist tumedast mineraalist (biotiid, harvem küünekiivi), eristuvad kaaliumpäevakivi (mikrokliini) 2–6 cm suurused tahveljad kristallid (40–60 %). Maardu graniidi



Joonis 5. Neeme rabakivimassiiv (roosa) Eesti Geoloogiakeskuse koostatud kristalse aluskorra kaardil. Mustad täpid tähistavad kristalset aluskorda avavaid puurauke

kuuluvust rabakivi formatsiooni kinnitab peale suure kaaliumisisalduse (5–7 % K_2O) ka rabakivile tüüpiliste mineraalide (apatiit, fluoriit, tsirkoon, sfeen jt) esinemine. Peale porfüüriilaadse erimi on Maardu leiukohas leitud kümnekonna sentimeetri kuni kümnekonna meetri paksuste soontena apliitset ehk peenkrystalset, kohati kergelt porfüürja tekstuuri rabakivi (joonis 7). Soonte paksuse üle on raske otsustada, sest nii sooned kui ka neid avavad puuraugud (F535 ja F502) on enam-vähem vertikaalsed. Kahes puuraugus on veel kuni poole meetri paksusi apliitse rabakivi sooni. Oma füüsikalise-mehaaniliste omaduste poolest sobib apliitne rabakivi kõrgekvaliteedilise killustiku valmistamiseks, ent kahjuks



Joonis 6. Puursüdamik puuraugust F503 sügavuselt 347,4–366,0 m (Maardu piiterliitne rabakivi). Puutükid tähistavad proovivõtukohti Foto: Tõnis Saadre

moodustavad selle sooned, kui võtta aluseks analoogia paljanduvate rabakivimassiividega, vaid väikese osa massiivist (alla 5 %) ning ei ole Maardus ka kontuuritavad.

Juurduma hakkas arvamus, et Maardus uuritud piiterliitne rabakivi on kõige parem kivim kvaliteetse killustiku valmistamiseks. Isegi nii hea, et selle pärast oleks tasunud paarisaja meetri sügavusele maapõue ja Tallinna põhjaveevaru alla tükida ning miljardeid kroone mängu panna. On see ikka nii?

Niikaua kui on Maardu graniidiga tegeldud, on uuritud ka selle füüsikalise-mehaanilise omadusi ning sobivust killustiku valmistamiseks [8, 9, 10, 11, 12, 14 (tabelid 3, 4 ja 5)].

Kõik näis justnagu korras olevat ning GOST-ile vastavat, kuigi veidi pani muretsema silindris tehtud purunemiskindluskatsel saadud üllatavalt suur (15,2 %) keskmine kaoprotsent, mis oli väga lähedal kvaliteetse killustiku (purunemiskindluse mark 1200) alumiseks piiriks peetavale 16 %-le. Mure ja kõik sellega kaasnev tekkis siis, kui kivimi purunemiskindlust hakati määrama Los Angelese (LA-) katsega. LA on üldjoontes seesama, mida GOST-ide ajal tunti riultrumilis tehtavad kulumiskindluskatsena [6]. Ajad olid muutunud ja koos sellega ka kivimi kohta esitatavad nõudmised – kui varem pöörati peatähelepanu kivimi vastupidavusele staatilisele survele (silindris tehtud survekatse), siis nüüd huvitas ehitajaid kivimi löögikindlus, s.o dünaamilisem näitaja. Kuna Maardu graniidi (joonis 8) uurimisel LA-katsega sarnaseid kulumiskindlusemää-

ranguid ei tehtud, jäid asjad nii, nagu nad jäid.

Üldiselt on teada [13], et jämeda-kristalsetest, eriti pofüüri-laadsetest graniitidest head killustikku ei saa –

peamiselt LA-katsega määratava purunemiskindluse ebapiisavuse tõttu. Kui kvaliteetseks peetava I klassi killustiku LA peab olema ≤ 20 ja II klassi puhul ≤ 25 , siis jämedakristasel ja pofüüri-laadsetel graniitidel on LA enamasti üle 35, st ei vasta nõuetele isegi kõige madalama, s.o IV klassi killustiku (LA ≤ 35) kohta. Seda põhjustavad suured (läbimõõt 2–6 cm) tahveljad hea lõhnevusega kaaliumpäevakivikristallid, mis LA-katse puhul riulilt langevalt teraskuulilt saadava löögi tõttu kergesti purunevad. Ka ei ole kuigi hea silepindsete murdepindadega kaaliumpäevakivi kristallide nakkuvus.

Kogu see jutt käib Maardu piiterliitsest rabakivist valmistatud killustiku kohta. Piiterliidist murtud monoliidid on suurepärase omadustega ning maailmas ehituskivina laialdast kasutamist leidnud. Peterburis on Neeva kaldakindlustused ja Aleksandri sammas Talvepalee esisel platsil kõik tehtud piiterliitsest rabakivist.



Joonis 7. Puursüdamik (Maardu apliitne rabakivi) puuraugust F535 sügavuselt 299,6–314,0 m. Puutükid tähistavad proovivõtukohti Foto: Tõnis Saadre



Joonis 8. Puursüdamik (Maardu apliitne rabakivi) puuraugust F502 sügavuselt 178,0–194,7 m. Puutükid tähistavad proovivõtukohti Foto: Tõnis Saadre

MÄRJAMAA GRANIIT

Kui Maardu graniidiga oli enam-vähem ühele poole jõutud [14], pöördus AS Kiirkandur, kes oli Maarduga seonduvatest arendusprojektidest eemale jäänud, järelepärimisega Eesti Geoloogiakeskuse poole, küsides, kas Eestis ei leidu veel mõnda Maarduga võrdväärset graniidimassiivi. Nii jõutigi Märjamaale.

Kuigi Märjamaa rabakivimassiiv leiti keskmisemõõtkavalisel geoloogilisel kaardistamisel juba 1960ndatel aastatel [15], omandas massiiv tänapäevased piirjooned kristalse aluskorra ehk süvakaardistamise käigus [16, 17].

Harju- ja Raplamaa piirialal umbes 735 km²-l leviva Märjamaa rabakivimassiivi lõuna suunas süvenev pealispind lasub maapinnast 230–330 m sügavusel. Massiivi paksus võib oletuste kohaselt olla 1–2 km. Massiivis on kaht tüüpi (faasi) rabakive, mis erinevad teineteisest väga vähe – peamiselt tumedate ja maakmineraalide sisalduse poolest [18]. I faasi rabakivi hõlmab enamikku massiivi keskosast ning selles on mõnevõrra rohkem tumedaid mineraale (valdavalt biotiiti, harvem küünekiivi) ning ta on II faasi omast veidi aluselisem (sisaldab vähem kvartsi).

Märjamaa massiivi rabakivi (Märjamaa graniit) on porfüüriilaadse tekstuuriga roosakashall keskmisekristalse põhimassiga piiterliitset tüüpi rabakivi. Kvartsist, plagioklassist ja mingist tumedast mineraalist koosnevast põhimassist (40–60 %) eristuvad kaaliumpäevakivi (mikrokliini) 2–6 cm suurused tahveljad kristallid (60–40 %). Mineraalne koostis on järgmine [16]: kvartsi 15–25 %, kaaliumpäevakivi (mikrokliini) 30–60 %, plagioklassi



Joonis 9. Märjamaa rabakivimassiiv (roosa) koos väikese Kloostrirabakivimassiiviga (ülal vasakul) Eesti Geoloogiakeskuse koostatud kristalse aluskorra kaardil. Mustad täpid tähistavad kristalset aluskorda avavaid puurauke

15–25 %, biotiiti 5–15 %, küünekiivi 0–5 %, magnetiiti 0–5 % ning hematiti, püriiti, sfeeni, fluoriiti, apatiiti, tsirkooni, seritsiiti, kaltsiiti ja rauahüdroksiide. Tumedad mineraalid (biotiit, küünekiivi) koos maakmineraalidega, mida on kokku 10–15 %, moodustavad kohati 5–10 mm suurusi kogumikke. Märjamaa graniidi kuuluvust rabakivide sekka kinnitab selle keemiline koostis (suur kaaliumisisaldus), rabakivile tüüpiliste mineraalide (apatiit, fluoriit, tsirkoon jt) esinemine ning vanus (ca 1630 Ma).

Märjamaa graniidi kvaliteedi uurimiseks võeti Kābikūla puuraugu F306 südamikust 352,6–360,5 m sügavusel proov (joonis 10), mida purunemiskindluse määramiseks katsetati Los Angelese katsega ASI Teede Tehnokeskus laboratooriumis (EVS-EN 1097-2:2007

kohaselt). Külmakindlus määrati EVS-EN 1367-1:2007 järgi. Süvakaardistamise ajal [16] olid juba määratud veeimavus (0,1 %); tihedus (2,68 Mg/m³) ja mahumass (2,65 Mg/m³).

Kui Märjamaa graniidi külmakindlus vastas ootuspäraselt nõuetele (F = 0,2 %), siis purunemiskindlus (LA = 39) ei rahuldanud isegi IV klassi killustiku valmistamiseks sobiliku kivim kohta kehtivat nõuet LA ≤ 35. Nagu maailma kogemus näitab [13], ei ole selles ometi midagi iseäralikku, sest jämekristalsete ja porfüüritaoliste graniitide, mis on võrreldavad nii Märjamaa kui Maardu graniidiga, LA ongi 34–43. Kaalukadu oli silindris tehtud purunemiskindluskatsel 59–66 %, s.o ligikaudu samasugune, kui Teede Tehnokeskus AS sai väidetavasti oma võrdlusuuringus [6].

KRISTALSE ALUSKORRA MOONDEKIVIMID – UUS LOOTUS VANAS KUUES

Juba Hiiumaal Palukülas tehtud uuringud näitasid, et sealsed Lääne-Eesti tsooni kristalse aluskorra moondekivimid (gneissid-amfiboliidid) kõlbavad kvaliteetse, s.o I–II klassi nõuetele vastava killustiku valmistamiseks. Selle kontrollimiseks võeti proov Paldiski lähedalt Põllküla puuraugu F317 südamikust sügavuselt 238,7–247,3 m (joonis 11).

Põllküla puurauk läbib sügavusel 184,3–277,0 m kristalse aluskorra gneisse-amfiboliite 92,7 m ulatuses. Lääne-Eesti tsoonile iseloomulikud



Joonis 10. Märjamaa piiterliitne rabakivi puuraugu F306 (Kābikūla) südamikust sügavuselt 352,6–360,5 m, kust võeti proov killustiku katsetamiseks

Foto: Tõnis Saadre



Joonis 11. Proovivõtuvahemik Põllküla puuraugu F317 südamikust sügavuselt 238,7–247,3 m

Foto: Tõnis Saadre

Tabel 3. PÖLLKÜLA BIOTIIT-AMFIBOOLGNEISI KATSETAMISTULEMUSI

Näitaja	Katsemeetod	Fraktsioon mm	Tähis	Tulemus
Külmakindlus	EVS-EN 1367-1	8/16	F	0,2 %
Purunemiskindlus	EVS-EN 1097-2	10/14	LA	20
Los Angelese katsel				
Osakeste näivtihedus	EVS-EN1097-6 (traatkorvimeetod)	11/16	ρ_a	2,75 Mg/m ³
Osakeste tihedus	EVS-EN 1097-6 (traatkorvimeetod)	11/16	ρ_{rd}	2,74 Mg/m ³
kuivatatud olekus				
Veeimavus	EVS-EN 1097-6 (traatkorvimeetod)	11/16	WA ₂₄	0,2 %
Kulumiskindlus	EVS-EN 1097-9	11/16	A _N	12 %
Nordic-katsel				

kergelt migmatiidistunud biotiit-amfiboolgneisid ja amfiboliidid lasuvad puursüdamik 70–80° nurga all. Viis aluskorra ülemist meetrit (184,3–189,5 m) on murenenud, sealhulgas sügavusel 184,3–187,4 m tugevasti.

Põllküla puuraugu biotiit-amfiboolgneiss on rohekashall peene-kuni pisikristalne nõrgalt migmatiidistunud moondekivim, mille gneisjad tekstuudid on 70–80° nurga all. Kivimi mineraalne koostis on järgmine: plagioklassi (andesiiini) 60–80 %, kvartsi 5–15 %, kaalium-päevakivi (mikrokliini) 0–5 %, biotiiti 5–10 %, amfibooli (küünekivi) 5–20 % ning maakmineraale 0–2 %. Amfiboliit on rohekashall, enamasti peenekristalne, kihiti migmatiidistunud moondekivim, milles on plagioklassi (andesiiini) 40–50 %, amfibooli (küünekivi) 40–45 %, biotiiti 10–15 % ning kvartsi 0–3 %, leidub ka üksikuid apatiiditeri. Amfiboliidi ja biotiit-amfiboolgneisi kontaktid on enamasti üleminekulised.

Proovivahemikus on kivim mineraalse koostise poolest küll üsna välja-peatud, ent selleski võib jälgida, kuidas amfibool-biotiitgneisid lähevad üle biotiit-amfiboolgneissideks ning isegi amfiboliitideks. Üksikute õhemate (1–3 cm) hajusapiiriliste kihikestena on ka kvarts-päevakivigneissi.

Põllküla puuraugu peenekristalsest biotiit-amfiboolgneisist võetud proovi füüsikalise-mehaanilise omadusi (tabel 3) uuriti ASi Teede Tehnokeskus laboratooriumis.

Katsetulemused näitavad, et Põllküla puuraugu biotiit-amfiboolgneiss sobib I ja II klassi killustiku (vt tabel 3) valmistamiseks, st et on tegemist kvaliteetse kristalse ehituskiviga.

Lääne-Eesti moondekivimikompleks, mille läbilõikes vahelduvad migmatiidistunud amfibooli sisaldavad gneisid, amfiboliidid ja kvarts-päevakivigneisid, levib Paldiski-Pihkva struktuurist võõndist edela pool laialdastel aladel kuni Hiiumaa-tagusteni välja. Lääne-Eesti kompleksi moondekivimid valdavad ka Pakri poolsaare ja sellest lõuna ja lääne poole jääva ala kristalses aluskorras. Magnet- ja gravitatsioonivälja anomaaliatega iseloomu ning Põllküla (F317) ja Suur-Pakri (SP-2) puuraugu läbilõikete järgi levivad ka Paldiski linnast ja Lõunasadamast umbes kilomeeter ida poole jääval alal ligi 180 m sügavusel



Joonis 12. Paldiski perspektiivala (punase joonega ümbritsetud riskülik) Eesti Geoloogiakeskuse koostatud kristalse aluskorra kaardil. Roheline on biotiit-amfiboolgneisside leviala, roosa rabakivimassiiv, mustad punktid – aluskorda avavad puuraugud ning SP-2 – Suur-Pakri süvapuuraug



Joonis 13. Paldiski perspektiivala Maa-ameti ortofotol

Lääne-Eesti kompleksi amfibooli sisaldavad moondekivimid. Umbes 4 km² suuruse asustamata metsase ja enamasti riigile kuuluva ala lõunapiiril kulgevad Tallinna–Paldiski maantee ja raudtee. Kuigi eelkirjeldatud kivimkompleksi levikuala sellega ei piirdu, oleks see sobivaim ala maa-aluse kaevanduse rajamiseks. Et kogu ala kuulub Paldiski linnale, on see nimetatud Paldiski kristalse ehituskivi perspektiivalaks (joonis 12 ja 13).

MIDA VÕTTA JA MIDA JÄTTA?

Kui kaalukausile panna kõik ülalkäsitletud Eesti kristalse ehituskivi perspektiivalad – Maardu ja Märjamaa piiterliitsed rabakivid ning Lääne-Eesti tsooni amfibooli sisaldavad Paluküla ja Paldiski moondekivimid, siis kalduks kaalukauss suure tõenäosusega viimaste poole [19]. Otsustavaks kujuneks seejuures kivimi Los Angelese katsega määratav purunemiskindlus. Kui Maardu ja Märjamaa rabakivist tehtav killustik vastab parimal juhul vaid IV kategooria nõuetele ($LA \leq 35$), siis Lääne-Eesti tsooni moondekivimitest saadav rahuldab juba I ($LA \leq 20$) ja II klassi ($LA \leq 25$) nõudeid. Kui soovitakse saada suuri ehituskivimonoliite, oleks olukord muidugi vastupidine – jäigematel rabakivimassiividel on selgeid eeliseid. Et seni on kõik kristalse ehituskivi tootmise arendajad Eestis seadnud oma peaesmärgiks killustiku tootmise (kui tekkivate tühemike teise-

ne kasutamine kas energia tootmise või millegi ladustamise eesmärgil kõrvale jätta), siis koostagem pingerida just sellest seisukohast lähtuvalt.

Esimesele kohale võiks seada unustuse hõlma vajuma kippuva Paluküla (joonis 14). Sealsest kristalsest ehituskivist saaks I kuni II klassi kvaliteedinõuetele vastavat killustikku ning leiukoha mäetehnilised tingimused on head (kogu katend on kasutatav ja põhjaveetase sügaval). Lisaväärtust annaks ka tekkinud karjääri kasutamine atrak-

tiivse vaatamisväärsusena – see oleks ainuke koht maailmas, kus avataks mattunud meteoriidikraatri ringvall ja sellele lisaks ka kristalne aluskord. Siit ka 1980ndatel korraks päevakorda kerkinud Hiiumaa oma Kaljukiriku (nagu Helsingis *Kalliokirkko*) idee. Muidugi ei saa Palukülla rajada miljonite kuupmeetrite suuruse aastatoodanguga karjääri, sest selleks on perspektiivala liialt väike ja hiidlaste tahtmised võib-olla ka veidi teisemad, aga kohalike vajaduste rahuldamiseks oleks ühest väikesest, kraatrivalli kristalse aluskorra kivimeid avavast karjäärist küllalt. Peale selle, justkui tasuta kaasandena, saaks Hiiumaa „Kaljukiriku“ nool ülemaailmset tähelepanu vääriva turismiatraktsiooni.

Teisele kohale võiks asetada Paldiski. Kvaliteetse killustiku valmistamiseks suurepärast sobivad amfibooli sisaldavad moondekivimid lasuvad seal maapinnast küll ligi 200 m sügavusel, ent võimalik tootmisala paikneb vaid veidi enam kui kilomeetri kaugusel Paldiski Lõunasadamast. Paldiskis on olemas kõik Maardu plussid, aga kivim, kui seda vaadata killustiku valmistamise seisukohalt, on palju parem.

Liidripositsioonilt tõugatud Maardule võiks anda kolmanda koha. Eelised, mis puutuvad logistikasse ja kaeveõnnete kasutamisevõimalustesse, jäävad jõusse, ent kivim ei ole killustiku valmistamiseks kõige parem.

Neljas, s.o ainus auhinnakohast il-



Joonis 14. Paluküla mägi. Punase joonega on märgitud 1980-ndatel aastatel plaanitud proovivõttutranšee – mõeldava Kaljukiriku asukoht

Maa-ameti reljefikaart

majääja, on Märjamaa. Sealne kivim on killustiku valmistamiseks niisama kesise kvaliteediga kui Maarduski ning mingeid asukohast tulenevaid eeliseid ei ole ka. Aga eks selleks Märjamaa rabakivi uuritigi, et Maardule konkurentsi pakkuda.

A.M.

Viidatud allikad

1. Viiding, H., Kala, E., Pobul, E. 1969. Paluküla mõistatus laheneb. – Eesti Loodus, 8: 464–474.
2. Barankina, I., Gromov, O. 1972. Graniitse killustiku tootmiseks sobilike kivimite otsingute esialgsetest tulemustest Paluküla piirkonnas (Hiiumaa, ENSV) (vene keeles). Eesti NSV Geoloogia Valitsus, Tallinn. EGF 3261.
3. Suuroja, K., Gromov, O., Kala, E., Gromova, G., Petersell, V., Puura, V. 1974. Aruanne kristalse aluskorakergete otsingutest Hiiumaa kirdeosas ja hinnang graniitse killustiku tootmiseks (vene keeles). Eesti NSV Geoloogia Valitsus, Tallinn. EGF 3288.
4. Kala, E., Suuroja, K., Tassa, V. 1976. Graniitsete kivimite eeluuring Paluküla piirkonnas (vene keeles). Eesti Geoloogia Valitsus, Tallinn. EGF 3423.
5. Aigro, M., Jürgenson, V. 2011. Karbonaatsete kivimite füüsikalise-mehaanilise näitajaid oleks vaja ühtlustada. – Keskkonnatehnika, 3: 38–39.
6. Siht, S. 2011. Kivimaterjali purunevuse silindris (GOST 8269) ja purunemiskindluse (EVS-EN 1097-2) tulemuste võrdlus. AS Teede Tehnokeskus. Tallinn.
7. Petersell, V., Puura, V. jt. 1971. Aruanne Tallinn-Loksa ala kristalse vundamendi geoloogilisest süvakaardistamisest (vene keeles). Geoloogia Valitsus. EGF 3163.
8. Suuroja, K. 1979. Aruanne graniidiot-singutest Maardu piirkonnas (vene keeles). Eesti NSV Geoloogia Valitsus. Tallinn. EGF 3560.
9. Suuroja, K. 1982. Aruanne graniidi eeluuringutest Maardu piirkonnas (vene keeles). Eesti NSV Geoloogia Valitsus. EGF 3947.
10. Suuroja, K. 1992. Seletuskiri Maardu graniidimaardla varude kinnitamiseks. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 4634.
11. Suuroja, K., Shtokalenko, M., Gromov, O. 2010. Maardu graniidimassiivi täiendav geoloogilis- hüdroteoloogiline uuring. Eesti Geoloogiakeskus.
12. Malm, I. 2009. Taotletava Maardu II graniidikaevanduse mäeeraldise gamma-spektromeetrilise analüüsi tulemused. EGF 8904.
13. Kahraman, S., Toraman, O.Y. 2008. Predicting Los Angeles abrasion loss of rock aggregates from crushability index. Indian Academy of Science. Bull. Mater. Sci. Vol. 31.
14. Suuroja, K. 2012. Maardu graniit. Keskkonnatehnika 2: 7–13.
15. Kala, E., Eltermann, G. 1967. Paide Rühma aruanne komplekssest geoloogilis-hüdroteoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 ENSV keskosas (leht O-35-VIII) 1963.–1966.a (vene keeles). EGF 2927.
16. Koppelmaa, H., Gromov, O., Kivisilla, J., Klein, V., Lodjak, T., Mardla, A., Niin, M., Suuroja K. 1985. Aruanne geoloogilisest süvakaardistamisest Keila-Riisipere piirkonnas (Põhja-Eesti) mõõtkavas 1:500 000 (topoalusel 1:200 000) 1982–1985.a. (vene keeles). EGF 4115.
17. Suuroja, K., Koppelmaa, H., Kivisilla, J., Niin, M., Gromov, O., Klein, V. 1987. Geoloogiline süvakaardistamine Nõva-Haapsalu piirkonnas mõõtkavas 1:500 000 (topoalusel 1:200 000) 1985.–1987.a. (vene keeles). EGF 4259.
18. Soesoo, A., Niin, M. 1992. Petrographical and petrochemical features of the Estonian Precambrian porphyreous potassium granites. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology, 41: 93–97.
19. Suuroja, K. 2011. Kvaliteetse killustiku tootmiseks sobiliku kristalse ehituskivi otsingutest. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn.

Ootame Teid
osalema!

14. - 16. novembril

Messi ametlik toetaja:
Eesti Masinatööstuse Liit



INSTRUTEK 2012

XVIII Tallinna rahvusvaheline tootarenduse-, tootmistehnika, tööriista-, allhanke- ja tehnohooldusmess
18th International Fair for Production Engineering, Tooling and Subcontracting



**PUIDUTEHNOLOOGIA 2012
WOODTEC**

X puidu- ja saetööstuse tehnoloogia, masinate, seadmete ja tööriistade mess.
10th Trade Fair for Woodworking and Sawmilling Technology, Machinery, Tools, Equipment, Fittings and Supplies

Täiendav info:

Eesti Näituste AS Pirita tee 28, Tallinn 10127 tel: 613 7335
e-post: instrutec@fair.ee www.fair.ee/instrutec



LIIVALASUNDITE UURIMISEST EESTI RANNIKUMERES

ANDRES KASK¹ JA JÜRI KASK²

Tallinna Tehnikaülikool: ¹Küberneetika Instituudi lainetuse dünaamika laboratoorium

²Meresüsteemide Instituudi rannikumere sektor

PÄRAST EESTI taasiseseisvumist oli seoses Muuga sadama laiendamisega vaja suurt kogust täitematerjali, mille vedu maismaalt ei olnud otstarbekas. Materjali otsustati ammutada merepõhjast, ent teadmised liiva levikust Eesti territoriaalmeres olid suhteliselt tagasihoidlikud. Muuga sadamat arendava riigiettevõtte AS Tallinna Sadam finantseeritud liivalasundiotsingud ja -uuringud, mis algasid 1994. aastal, kestsid üle viieteistkümne aasta. Uuritud lasundite liivast, mida on kokku üle 100 miljoni kuupmeetri, on kaevandatud vaid väike osa. Et geoloogiliste uuringute tulemusi on kirjeldatud peamiselt käsikirjalistes aruannetes, püüame siinkohal anda neist lühikokkuvõtte.

UURINGUD

Tallinna ja Muuga lahe piirkonnas – lõuna pool Pranglit ja Naissaart, Naissaare ja Kuradimuna madalail ning Uusmadala piirkonnas – sooritas aastatel 1994–1995 geoloogilisi uuringuid Riiklik Ehitusuuringute Instituut (RAS REI) [1, 2]. 1996. aastal tegi OÜ Eesti Geoloogiakeskus koostöös Hollandi ettevõttega *Jebsens ACZ* geoloogilise uuringu Hiiumadala piirkonnas, et leida uppunud parvlaeva “Estonia” katmiseks vajalikku liiva [3, 4]. Koostöös Läti Vabariigi Geotehnilise Teadus- ja Uurimiskeskusega Unicone uuriti 2003. aastal merepõhja lõuna pool Prangli saart [5]. Samal aastal tegi Tallinna Tehnikaülikooli meresüsteemide instituut koostöös Uniconega geoloogilisi uuringuid lõuna pool Naissaart [6], 2004. aastal Naissaare madala piirkonnas [7], 2005. aastal kagu pool Naissaart [8] ja Kuradimuna madala piirkonnas [9] ning aastatel 2005–2006 Ihasalu lahes [10, 11]. Täiendavalt uuris Hiiumadala liivalasundi piirkonda 2006. aastal OÜ Eesti Geoloogiakeskus [12] ning sooritas samal aas-

tal ka geoloogilise uuringu lääne pool Kõpu poolsaart [13]. Sama poolsaare põhjapoolse liivalasundi piirkonda uuris TTÜ geoloogia instituut koostöös Uniconega 2007. aastal [14] ning samal aastal uurisid osaühing Altakon ja Unicone Diomidi madala piirkonda [15]. Letipea liivalasundi piirkonnas ja lõuna pool Tütarsaart tegid 2008. aastal geoloogilised uuringuid OÜ Eesti Geoloogiakeskus [16, 17] ning 2009. aastal Kõpu poolsaarest loodes asuva liivalasundi piirkonnas TTÜ geoloogia instituut ja Unicone [18].

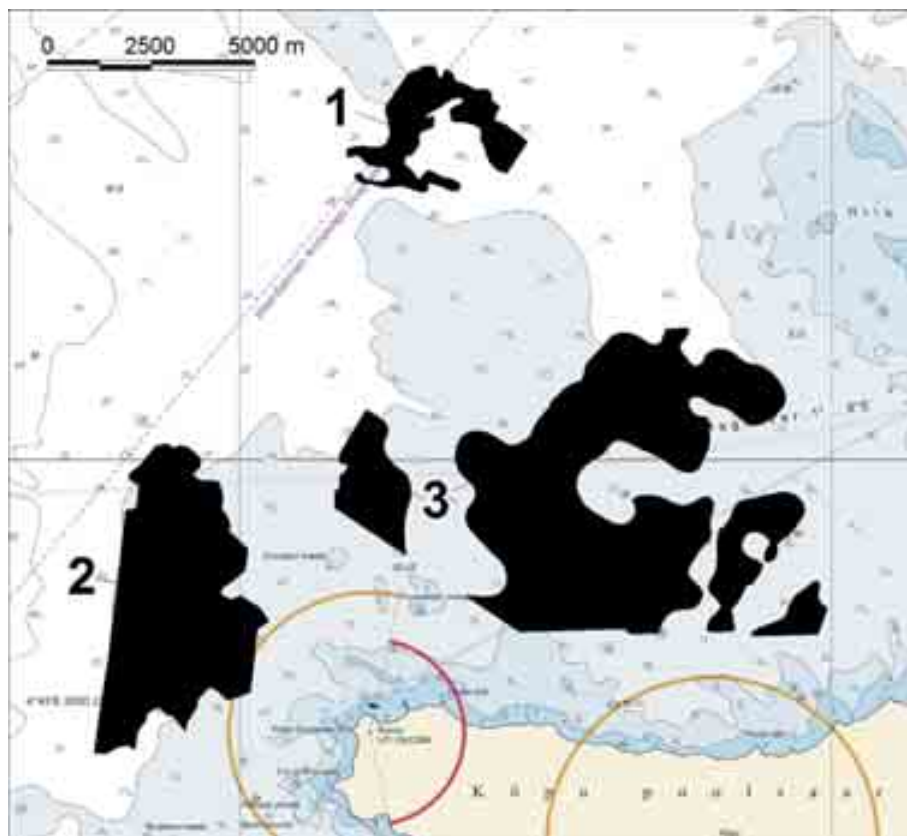
LIIVALASUNDID

Suuremad uuritud liivalasundid paik-

nevad Hiiumaast loodes ja läänes, Tallinna, Muuga ja Ihasalu lahtede piirkonnas ning Soome lahe kaguosas.

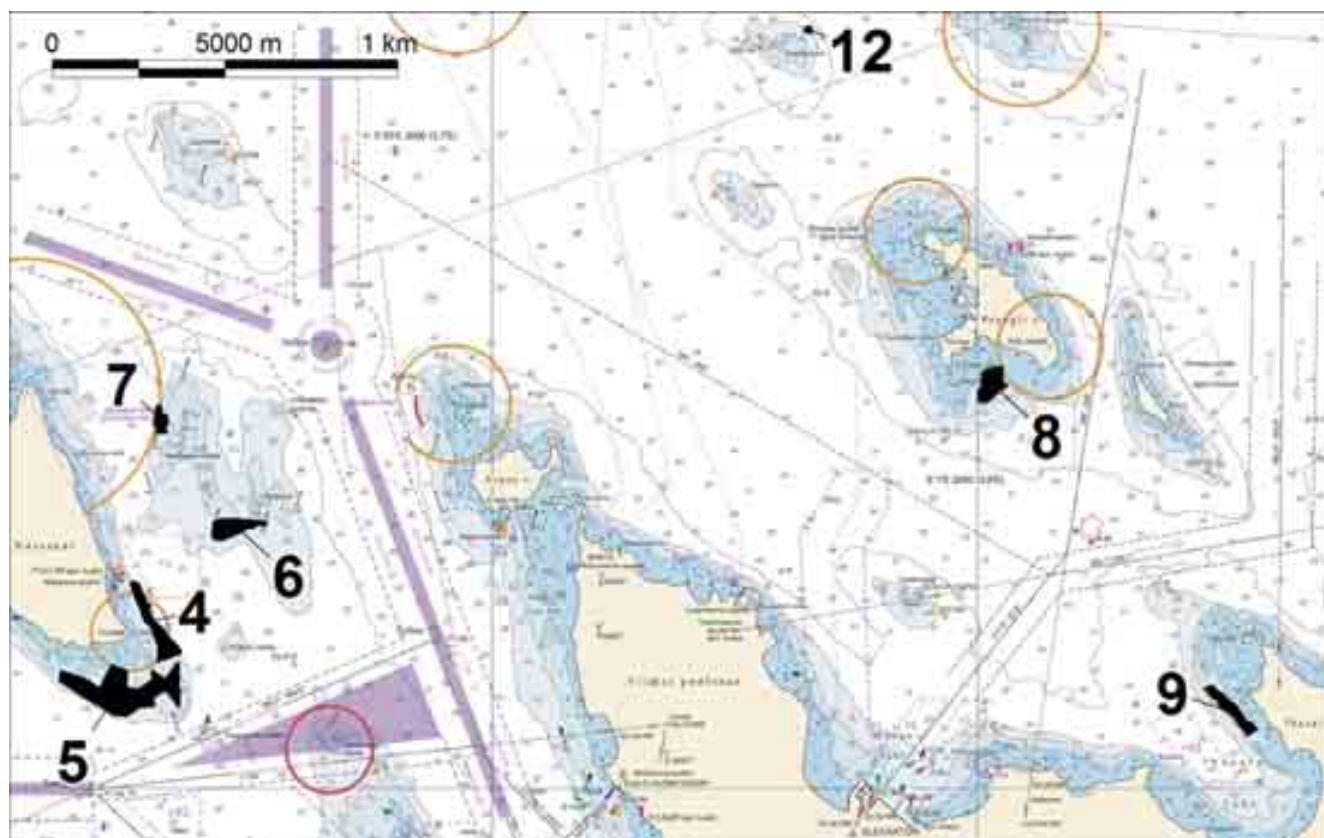
Hiiumaast läänes ja loodes on Kõpu poolsaare ümbruses – Maksimovi madala piirkonnas, ida pool Puumetsa madalat, kirde pool Koroljovi madalat ja lääne pool Hiiu madalat uuritud kolme liivalasundit (joonis 1) üldpindalaga 6143 hektarit.

Tallinna lahe piirkonnas paikneb neli liivalasundit (joonis 2) – kõige suurem neist (347 ha) 6–40 m sügavusel lõuna pool Naissaart, 70 hektari suurune 6–20 m sügavusel Naissaare kagurannast idas ning kaks 10–40 m sügavusel Naissaare madala loode- (18 ha) ja kagunõlval (50 ha). Naissaarest lõunas asuva lii-



Joonis 1. Kõpu poolsaare ümbruse liivalasundid: 1 – loode pool Hiiu madalat, 2 – Maksimovi madala piirkonnas ning 3 – kirde pool Koroljovi ja ida pool Puumetsa madalat

Aluskaart: Veeteede Amet. 2002. Merekaart nr 515. Läänemeri Vilsandist Kõpuni. Mõõtkava 1:100000. Kolmas trükk 28.11.2002



Joonis 2. Tallinna ja Ihasalu lahe piirkonna liivalasundid: 4 – ida pool Naissaare kaguranda, 5 – lõuna pool Naissaart, 6 – kagu pool Naissaare madalat, 7 – loode pool Naissaare madalat, 8 – lõuna pool Prangli saart ning 9 – Ihasalu lahe idaosas

Aluskaart: Veeteede Amet. 2001. Merekaart nr 507. Soome laht Tallinnast Helsingini. Mõõtkava 1:100000. Kolmas trükk 22.06.2001

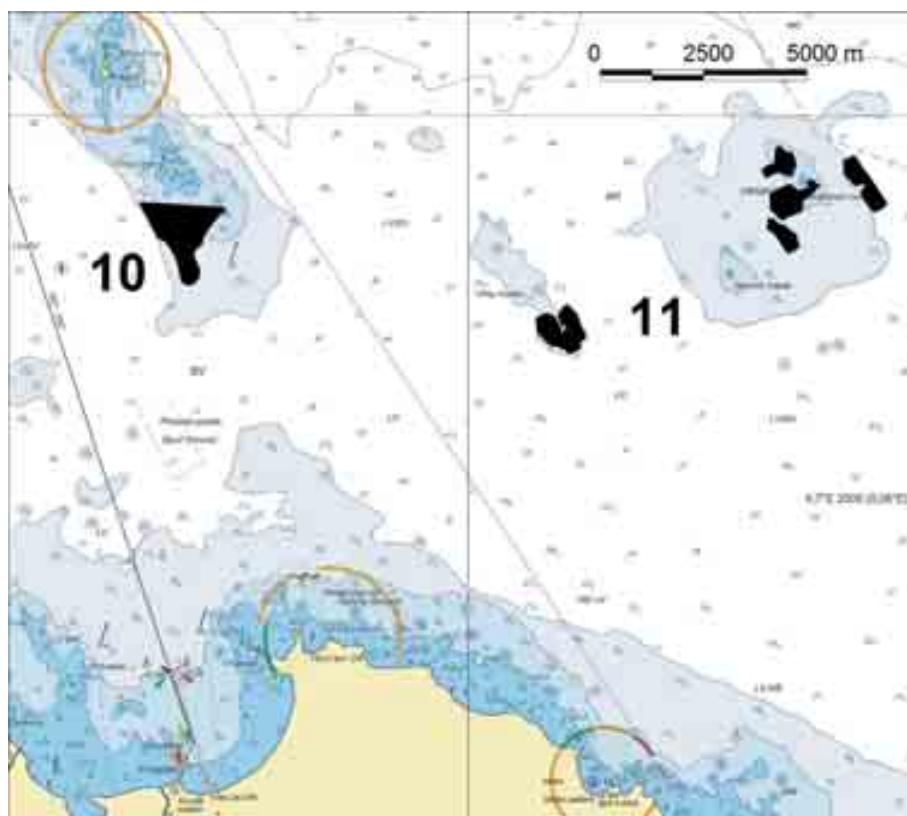
valasundi paksus oli uurituist kõige suurem (kuni 11,2 m).

Prangli saarest lõuna pool on 6–20 m sügavusel 44,6 hektarine liivalasund, kus liiva suurim paksus on 8 m, ning Ihasalu lahe idaosas 6–35 m sügavusel 107 hektari suurune lasund (joonis 2), kus liivakihi paksus ulatub nelja meetrini.

Letipea neemest loodes, lõuna pool Lõuna-Uhtju saart leidub liiva, mille suurim paksus on 3,5 meetrit, 169 hektaril (joonis 3). Lasund paikneb Lõuna-Uhtju saare lõuna-nõlval 6–20 m sügavusel. Uhtju ja Barabanovi madala piirkonnas on kokku 231 hektaril 6–35 m sügavusel viis liivalasundit (joonis 3), millest neli paikneb Barabanovi madala nõlvadel ning üks Uhtju madala kagunõlval. Liiva suurim paksus on 3,8 meetrit.

LIIVA KAEVANDAMINE JA KASUTAMINE

Tänini on liiva kaevandatud Naissaare ümbruses ja Pranglist lõunas asuvatest lasunditest. Merest võeti aastatel 2003–2010 kokku



Joonis 3. Liivalasundid Soome lahe kaguosas: 10 – lõuna pool Lõuna-Uhtju saart ning 11 – kagu pool Uhtju madalat ja Barabanovi madala piirkonnas

Aluskaart: Veeteede Amet. 2000. Merekaart nr 502. Soome laht Kundast Narva-Jõesuuni. Mõõtkava 1:100000. Teine trükk 12.06.2000

4,667 mln m³ ehitusliiva [19], kusjuures 2003. aastal Naissaare ja Prangli maa- rldlatest märksa rohkem (2,3 mln m³) kui üle kahesajast maismaamaardlast (1,5 mln m³).

Mereliiva kaevandamine on seotud peamiselt suuremahuliste ehituspro- jektidega. Prangli ja Naissaare liivala- sunditest ammutatud liiva kasutati täitematerjalina Muuga sadama idaosa ehitustöödel, kus sellest moodustati Tahkumäe neeme ja Muuga sadama vahelise sõeterminali rajamiseks ca 356 tuhat ruutmeetrit maismaad (joonised 4–6).

Kui kaevandamismaht jääb aastate

2001–2010 keskmisele tasemele (2375,4 tuhat m³), piisab maismaa- ja mereliiva uuritud varust Eesti Konjunkturiinsti- tuudi hinnangul 33 aastaks [19]. **A.M.**

Viidatud allikad

1. Helm, A. 1994. Muuga Sadama täite- ja ehitusliiva otsingu aruanded. RAS REI, Tallinn Käsikirjad: Prangli saarest lõunas asuv polügoon, Kuradimuna polügoon, Kuradimuna polügoon, Littegrundi ja Naissaare madala polügoon, Uusmadala polügoon.
2. Helm, A., Dzilna, J. 1995. Muuga Sada- ma täite- ja ehitusliiva otsingu aruanne.

Naissaarest lõunas asuv polügoon. Käsiki- ri. RAS REI, Tallinn.

3. Fiske, M., van Beek, F. 1996. Superficial sediment and bathymetry surveys March/ April 1996. M/V „Nescosub I” Van Oord ACZ, Estonia Project.

4. Kask, J., Talpas, A., Puurmann, T., Suu- roja, S., Fiske, M. 1996. Liiva ja kruusa uuring Hiiumaa põhjaranniku lähedal merepõhjas. Käsikiri. OÜ Eesti Geoloogia- keskus.

5. Kask, J., Suuroja, S., Talpas, A., Kask, A., Sinisalu, R. 2003a. Prangli ehitusliiva maardla laienduse geoloogiline uuring. Käsikiri. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Geo- tehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unico- ne. Töö nr. GL-03-29. Tallinn.

6. Kask, J., Kask, A. 2003b. Nais- saarest lõunas asuva liivalasundi geoloogiline uuring. Käsikiri. Tal- linna Tehnikaülikooli Meresüs- teemide Instituut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unico- ne. Tallinn.

7. Kask, J., Kask, A. 2004. Naissaa- re ja Littegrundi madala geoloogiline uuring. Käsikiri. Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

8. Kask, A., Kask, J., Kornejev, V., Dzilna, I. 2005a. Naissaarest kagus asuva liivalasundi geoloogiline uuring. Käsikiri. Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

9. Kask, A., Kask, J., Kornejev, V., Dzilna, I. 2005b. Kuradimuna madala liivalasundi geoloogiline uuring. Käsikiri. Tallinna Tehni- kaülikooli Meresüsteemide Insti- tuut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

10. Kask, A., Kask, J., Kornejev, V., Dzilna, I. 2005c. Ihasalu lahe idaosa liivalasundi geoloogiline uuring. Käsikiri. Tallinna Tehni- kaülikooli Meresüsteemide Insti- tuut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

11. Kask, A., Kask, J., Kornejev, V., Dzilna, I. 2006. Ihasalu lahe kirdeosa liivalasundi geoloogi- line uuring. Käsikiri. Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

12. Sinisalu, R., Suuroja, S., Tal- pas, A., Floden, T., Karimov, M. 2006. Hiiumadala liivamaardla täiendav geoloogiline uuring. Kä-



Joonis 4. Tahkumäe neeme piirkond Muuga sõeterminali ehitamise ajal 2003. aastal. Vasakul on näha pinnasepumpsüvendi ja ujukitel torustik, mida mööda liiv randa pumbati

Foto: A.Kask



Joonis 5. Muuga sõeterminal 2005. aastal

Foto: A.Kask



Joonis 6. Rannavöönd Tahkumäe neemest lõunas 2009. aastal pärast söeterminali rajamist. Sinine joon jälgib endist rannajoont
Ortofoto Maa-ameti kaardiserverist

sikiri. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.

13. Sinisalu, R., Suuroja, S., Talpas, A., Floden, T., Karimov, M. 2006. Liiva otsingud Kõpu poolsaarest läänes. Käsikiri. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.

14. Kiipli, T. 2007. Liiva otsing merepõhjas Kõpu poolsaarest põhja pool Kõpu II uuringuruumis. Üldgeoloogilise uurimistöö aruanne. Käsikiri. TTÜ Geoloogia Instituut.

15. Kask, A., Ocuntsov, E., Kornejev, V. 2007. Üldgeoloogiline uurimistöö Diomidi madala uuringuruumis. Käsikiri. OÜ Altakon. Geotehniline Teadus- ja Uurimiskeskus Unicone.

16. Suuroja, S., Talpas, A., Karimov, M., Floden, T., Sinisalu, R. 2008a. Liiva otsing merepõhjas Letipea neemest põhja pool. Käsikiri. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.

17. Suuroja, S., Talpas, A., Karimov, M., Floden, T., Sinisalu, R. 2008b. Liiva otsing merepõhjas Tütarsaartest lõunas. Käsikiri. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.

18. Kiipli, T., Soesoo, A., Hade, S. 2009. Liiva geoloogiline uuring Kõpu poolsaarest loodes. Käsikiri. TTÜ Geoloogia Instituut.

19. Eesti Konjunkturiinstituut 2011. Eesti ehitusmaavarade nõudluse prognoos aastateks 2012–2020.

European Environmental Press

The EEP is a Europe-wide association of 17 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.

- ★ CSR (Denmark) ★
- ★ Ecotec (Greece) ★
- ★ ekoloji magazin (Turkey) ★
- ★ Environnement Magazine (France) ★
- ★ Hi-Tech Ambiente (Italy) ★
- ★ Industria & Ambiente (Portugal) ★
- ★ Infomedi Europe (Romania) ★
- ★ Keskkonnatehnika (Estonia) ★
- ★ Környezetvédelem (Hungary) ★
- ★ milieuDirect (Belgium) ★
- ★ MilieuMagazine (Netherlands) ★
- ★ MiljøStrategi (Norway) ★
- ★ Przegląd Komunalny (Poland) ★
- ★ Residuos (Spain) ★
- ★ UmweltJournal (Austria) ★
- ★ UmweltMagazin (Germany) ★
- ★ Umwelt Perspektiven (Switzerland) ★
- ★ Uusioutiset (Finland) ★



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

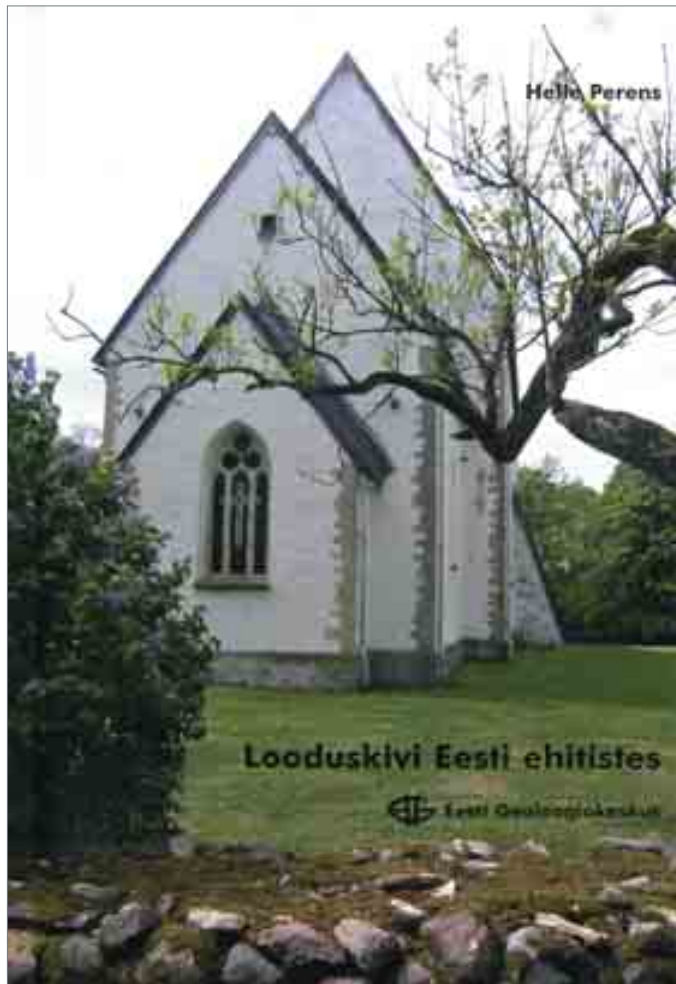
HELLE PERENS „LOODUSKIVI EESTI EHITISTES”

REIN EINASTO

EESTI Geoloogiateenistuse 75 aasta juubeliks ilmus paeleedi **Helle Perensi** viies kiviraamat, mis käsitleb süsteemselt **looduskivi** kasutust Eesti ehitistes laias tähenduses – peale paekivi ka paksema pinnakattega paealadel ja eriti Lõuna-Eestis laialt kasutatud **maakivi** (põllukivi), enamasti graniitse koostisega. Viimast sageli koos pae ja telliskiviga. Maakiviehitiste osa paekiviga ühte raamatusse sidumist selgitab autor saatesõnas: „Maakivist ehitiste puhul võib mitmekesisus ja leidlikkus rändrahnude ja nendest saadud killumaterjali kasutamisel. Autori eesmärk on ergutada ka tänapäeval maakivi kasutamist, seda paekivi, tellise ja puiduga ning miks mitte ka klaasi ja teiste tehismaterjalidega varieerides.” Samas rõhutab autor varemete väärtustamise vajalikkust: „Raamatus on tahetud kaasa mõelda nendega, kes oskavad lisaks materiale ka varemete hinge lahti mõtestada.”

Raamatu ülesehitus erineb senistest paeraamatutest (vt Perens 2003, 2004, 2006, 2010) mitmeti: rikkaliku materjali maakonniti, regionaalsel põhimõttel esitamise asemel on siin aluseks võetud **kivimitüübid**. Peale kümne kõige laiemalt kasutatud paetüübi ning uude kasutusena toodud maakivi on tänuväärse terviklikkusega kaardipiltidena lisatud kohaliku tähtsusega paeliigid paealus-põhjaliste maakondade **vallakividena** (lk 107–113). Paetüübid ei ole esitatud traditsioonilises vanuselises järjestuses, vaid kasutuspiirkonna ulatust silmas pidades.

Raidkivikunstis laiemalt kasutatud kivimitüüpide käsitluse algusse on loodud kivimitüübi tekstuuri pildi ja kunstilise kasutuse „sulamina” pillkupüüdev kompositsioon *Helmi Üpruse, Hubert*



Matve ja Jüri Tuuliku tekstidega. Need leheküljed tõstavad märkimisväärselt raamatu kunstilis-kujunduslikku väärtust.

Iga paetüüp on sissejuhatavalt kujutatud temale tüüpilises lõikes, tüüpalljandis ja levikut kajastavas kaardipildis, seejärel mitmekesisest ehitistes üle Eesti. Tagavere ja Selgase dolokivi väärtuksid eraldi esitust iseseisvate paetüüpidenä. Erilist tunnustust väärib piltide kvaliteet ja oskuslik paigutus: ehitise üldpildi kõrval seinapindade ja skulptuuriliste detailide esiletõstmine. Maakiviehitised on järjestatud maakonniti, alates paealus-põhjalistest aladest. See osa raamatust on arvestatav täiendus senistele valdavalt mõisahoonete maakiviarhitektuuri käsitlustele.

Raamatu lõpus on loetelu kasulikest lugemisvarast, kohanime register ja

inglisekeelne lühikokkuvõte. Raamatu on kujundanud ja küljendanud autor koos tütre Beata Vessartiga.

Käesolev on kahtlemata kõige kaunim eestikeelne kiviraamat, mida on mis tahes leheküljelt avades raske käest panna. Raamatut korduvalt lehitsetes jääb ikka ja jälle Eesti looduskivi ja kiviehitiste mitmekesisust imetledes ilusate piltide allkirju ja tekstilisi selgitusi lugema. Ning mõtisklema Eesti mitmekesise ehituspärandi kui aegumatu rahvuskultuurilise rikkuse tulemuslikuma kaitsmise ja hooldamise võimaluste üle. Helle Perensi looduskiviraamat on värvikas kinnitus pärandkultuuriliste kiviehitiste olulisest osast Eesti kultuurimaastike omanäolise palge kujundamises. Peale muinsuskaitse peaks nende aegumatute kultuuriväärtuste püsimisel olema senisest märksa suurem kaal ka **kultuurikaitsel**, mille

sihipärasemat kajastamist seadustes kannatuse katkemiseni ootame. Eesti kivise pärandkultuuri tutvustamisel väliskülalistele oleks oluliseks abiks selle looduskiviraamatu inglise-, soome- ja venekeelne tõlge.

Kirjandus

- Perens, H. 2003. Paekivi Eesti ehitistes. I Üldiseloostus. Lääne-Eesti. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 132 lk.
Perens, H. 2004. Paekivi Eesti ehitistes. II Harju, Rapla ja Järva maakond. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 144 lk.
Perens, H. 2006. Paekivi Eesti ehitistes. III Lääne-Viru, Ida-Viru ja Jõgeva maakond. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 144 lk.
Perens, H. 2010. Paekivi Eesti ehitistes. IV Tallinn. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 147 lk.

Tartu Ehitusmess



Tartu Näitused Messikeskuses

11.-13.
oktoober

TARTU  **NÄITUSED**

Info ja registreerimine:
AS Tartu Näitused, Kreutzwaldi 60, Tartu

Anders Urbel, projektijuht

Tel: +372 742 1662

E-post: anders@tartunaitused.ee

www.tartunaitused.ee



Foto: Koelnmesse

CARBON EXPO 2012

NING SAASTEKVOOTIDEGA KAUPLEMININE 2011. AASTAL

MERIKE NOOR

Keskkonnatehnika

ÜHEKSAS rahvusvaheline heitme-kaubandusmess ja -konverents *Carbon Expo* peeti sel aastal 30. maist 1. juunini Kölnis. Messi korraldas Maailmapank ja Rahvusvaheline Heitmekaubandusliit (*International Emissions Trading Association, IETA*) koos Saksamaa-poolse koostööpartneri Kölni messidega (*Koelnmesse*). Sel aastal osales *Carbon Expo* 199 eksponenti 67 riigist, näitusepinda oli 7600 m². Kolme päeva jooksul külastas messi ja kongressi üle 2500 inimese 95 riigist. Konverentsil peeti 8 plenaaristungit, 21 õpikoda ja 40 erialaekspertidele mõeldud üritust (*side event*), kus käsitleti rahvusvahelise heitmekaubanduse praegust olukorda ja suundumusi ning tulevikuvootusi ja -väljavaateid. Messil osalejatest oli 87 % ning külastajatest 84 % väljastpoolt Saksamaad.

Carbon Expo 2011 algas Maailmapanga pressikonverentsiga, kus avalikustati panga raport *State and Trends of the Carbon Market 2012*. Raporti andmeil kasvas CO₂-kvootidega kauplemise maht maailmas 2011. aastal 2010. aastaga võrreldes 11 %, rahaline maht oli 176 miljardit USD (2010. aastal 142 miljardit) ning

süsinikdioksiidi-ekvivalendi kauplemismaht kasvas 10,3 miljardi tonnini.

Ka möödunud aastal kulges suurem osa kauplemismahust (97 %) Euroopa Liidu heitkogustega kauplemise süsteemi (EL HKS; inglise k *European Union Emission Trading Scheme, EU ETS*) kaudu. Süsteem hõlmab 30 riiki (27 Euroopa Liidu riiki, Island, Liechtenstein ja Norra), kes on seadnud eesmärgiks vähendada 2020. aastaks kasvuhoonegaaside õhkuheidet 2005. aastaga võrreldes 21 %. 2011. aastal suurenes kauplemismaht 11 % ning oli aasta lõpuks 171 miljardit USD. Juurdekasv toimus peamiselt tänu Euroopa Liidu saastekvootidega (ELS; ingl k *European Union Allowances, EUA*) heitkoguste tõendatud vähendamisühikute (THV; ingl k *Certified Emission Reductions, CERs*) ja heitkoguste vähendamisühikutega (HVÜ; ingl k *Emission Reduction Units, ERU*) kauplemise suurenemisele. ELS-ide, THVd-de ja HVÜd-ga kauplemise maht suurenes 2011. aastal kokku 20 %, (9,7 miljardit tonni, millest 7,9 miljardit tonni (147 miljardit USD) moodustas kauplemine ELS-idega).

THV-d tekivad arengumaades puhta



arengu mehhanismi (*Clean Development Mechanism, CDM*) projektitegevuste puhul, kus vähendatakse heitkoguseid ning millega saab kaubelda riikide vahel ning EL HKS-is. CER-e võivad käitised EL HKS-is kasutada oma kohustuste täitmiseks siseriiklikes õigusaktides sätestatud lubatud piirmäära ulatuses. HVÜd tekivad arenenud riikide heitgaaside vähendamisele pühendatud ühisraken-dusprojektide tulemusena. Nendega saab kaubelda riikide vahel ning EL HKS-süsteemis.

Vaatamata saastekvootide keskmise hinna langusele jätkus kauplemismah-tude kasv. Võrreldes 2010. aastaga langes möödunud aastal ELS-i kaalutud keskmine hind 4 % (2010. aastal 19,7 USD/t, 2011. aastal 18,8 USD/t) ning THVd-e ja HVÜd-e kaalutud keskmine hind 21% (2010. aastal 16,2 USD, 2011. aastal

12,8 USD/t).

Arengumaades sooritatavate puhta arengu mehhanismi (CDM) tehingute rahaline väärtus vähenes neljandat aastat järjest ning oli 2011. aastal vaid 990 miljonit USD.

Lubatud koguse ühiku (LKÜ; ingl k *Assigned Amount Unit*, AAU, on Kyoto kauplemise süsteemi põhiühik, millega võib kaubelda vaid riikide vahel) hinna langus jätkus ka möödunud aastal. Hind kukkus 5–7 euro tasemelt alla 5 euro, aasta lõpus isegi ühe euron. Enamik LKÜ-tehinguid sooritati aasta esimesel poolel, enne suurt hinnalangust. LKÜ-de kaalutud keskmine hind oli 2011. aastal 5,1 €/t. LKÜ-dega kauplemise ühikuline maht vähenes 2011. aastal 2010. aastaga võrreldes 23 % ning oli 47 mln tonni.

2011. aasta märtsis müüs Eesti 10 miljonit LKÜ-d Jaapani segakontsernile

Mitsubishi Corporation. Tehingu tulemusena sai riik 507 elektriautot, millest 432 anti sotsiaaltöötajate ning 75 ministeeriumite kasutusse avalike teenuste osutamiseks. Ülejäänud raha eest rajatakse Eestit kattev akulaadurivõrgustik ning käivitatakse eraisikutele mõeldud toetuskeem elektriautode ostmiseks. 2012. aasta jaanuaris müüs Eesti 1,5 mln LKÜ-d Jaapani segakontsernile *Marubeni Corporation*. Müügist saadava tulu eest vahetatakse energiasäästlikumate vastu välja osa kaheksa teatri vanadest lavaprojektoritest ja valgustitest. Energiasäästlikud projektorid saavad Rakvere, Vene, Endla, Ugala, Nuku- ja Vanemuise teater ning Vanalinnastuudio ja kontserdimaja. Välja vahetatakse ka Ugala, Draamateatri, Vanemuise, Endla ja Rakvere teatri ligi 20 aasta vanused bussid. Uued energiasäästlikud bussid lähevad teatritrup-

pide kasutusse külalisetenduste korraldamiseks üle Eesti.

Aastast 2013 algab EL HKS-i kolmas kauplemisperiood, mis kestab 2020. aastani. Uuel perioodil minnakse valdavalt üle enampakkumisele ning vähendatakse järk-järgult tasuta aastekvoodi eraldamist EL HKS-i kuuluvatele käitistele. 2012. aastal liideti CO₂-ga kauplemise skeemiga lennundussektor, 2013. aastal lisanduvad naftakeemia-, ammoniaagi- ja alumiiniumisektor ning kaupleva hakatakse uute gaasidega (dilaammastikoksiid ja perfluorosüsivesinikud). Uus kauplemisskeem, milles on kolmandal kauplemisperioodil pearoll endiselt energiasektoril, hõlmab ka CO₂ kogumist, transporti ja geoloogilist ladustamist.

2013. aastal toimub *Carbon Expo* Barcelonas ning 2014. aastal uuesti Kölnis.

A.M.

PRANTSUSMAA SUURIM KESKKONNAMESSE **POLLUTEC 2012** TOIMUB SEL AASTAL LYONIS

MERIKE NOOR

Keskkonnatehnika

PRANTSUSMAA suurimat keskkonnamessi *Pollutec* peetakse Lyonis 27.–30. novembril. Osalema oodatakse umbes 2400 eksponenti, näitusepinda on 110 000 m². Teemad on veetöötlus, jäätmekäitlus, jäätmete energiakasutus, õhupuhastus, analüüsi- ja mõõteseadmed, siseõhu kvaliteet, energia ja kliima, energiatõhusus ja taastuvenergeetika, pinnase tervendamine, riski ohjamine ja säästev areng.

Sel aastal on eraldi messialad pühendatud teemadele kestlik linn (*Sustainable City*) ja kestlik tööstus (*Sustainable Industry*). 27. ja 28. novembril korraldatakse teemal *Sustainable City Solutions* konverents ja mitu ümarlauda, millel osaleb hulk rahvusvahelisi eksperte. Järgneb Lyoni piirkonna näidisobjektide külastamine.

Eetilisele kaubandusele (*Buy&Care*) pühendatud eksponaadid, mis tutvustavad toiduaineid, kontoritehnikat, ehitusmaterjale, pakendeid, puhastusvahendeid, mööblit, linnaplaneerimist, turismi- ja puhkemajandust ning nõus-



Foto: Reed Expositions France

tamisteenuse korraldust, on nüüd asjatundjate soovil liidetud säästva arengu temaatikaga.

Seekordne aasta riik on Argentiina. Messil korraldatakse mitu seminari, kus käsitletakse selle maa keskkonnaproblee-

me, kusjuures põhiorhk on vee kvaliteetide ja energial.

Messil *Pollutec* korraldatakse rohkesti rahvusvahelisi ärikohtumisi, sh 27. novembril toimuv *LeCleantech*, kus *start-up*-firmad kogu maailmast tutvustavad oma projekte ja innovaatilisi tooteid, ning 27. kuni 30. novembrini firmadevahelisi kontaktkohtumisi *b2fair*.

Messil antakse välja mitu auhinda, sh koos *Pollutec*iga Euroopa Keskkonnapressi (*European Environmental Press*, EEP) auhind.

Messil *Pollutec* toimuvatel arvukatel (üle 300) seminaridel ja foorumitel käsitletakse ka Prantsusmaa päevakajalisi keskkonnaprobleeme ja nende võimalike lahendusi. Mess, mille ligi kolmandik eksponentidest on välisfirmad, pakub hea ülevaate maailma keskkonnatrendidest, uudistoodetest ja tulevikutehnoloogiatest.

Kõige messisse puutuva ning sellele esitletavate uudsete toodete ja tehnoloogiate kohta leiab lisateavet Internetist: www.pollutec.com.

A.M.

MAGNA3

EFEKTIIVSUS TULEVIKUST



Grundfosi uue põlvkonna küttesüsteemipumbad Alpha2 ja Magna3 võimaldavad Teil säästa elektrit niisama palju, kui kasutavad moodne külmik ja pesumasin kokku.

www.grundfos.ee

e-mail: info_gst@grundfos.com
telefon: 606 1690

GRUNDFOS