

ISSN 1736-8294



TOOTMISE JA TEHNIKA AJAKIRI

InSeneeria

VEEBRUAR 2/2010 (20)

SOOJAPIIDAVAMAKS:

Lasita Aken läks üle uuele tooteprofilile

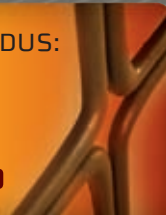
INSENERIHARIDUS:

LÖPU-
TÖÖKS
HOBIBAGI



HUVITAV LAHENDUS:

VALATUD
PUR-TIHENDID



EESTI TOODE:

UUS
TARKVARA
GRBCAD



KOLLEGIUMI LIKMEMD

**Madis Võõras**

KOLLEGIUMI ESIMEES; EAS, INNOVATSIOONIDIVISJONI NÕUNIK
(INNOVATSIOON, TEHNOLOOGIA, KOSMOS)
MADIS.VOORAS@EAS.EE

**Aleksei Hõbemägi**

EESTI MASINATÖÖSTUSE LIIT, ARENDUSDIREKTOR
ALEKSEI@EMLIIT.EE

**Arvi Hamburg**

EESTI INSENERIDE LIIT, PRESIDENT
ARVI.HAMBURG@GAAS.EE

**Enno Lend**

TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI, PROREKTOR
ENNO@TKTK.EE

**Priit Kulu**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL, MEHAANIKATEADUSKONNA DEKAAN
PRIIT.KULU@TTU.EE

**Aleksandr Miina**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI MAJANDUSTEADUSKONNA
DOKTORANT, FM PARTNERS OÜ JUHATUSE LIIGE
ALEKSANDR@TOOTMISPORTAAL.EE

**Meelis Virkebau**

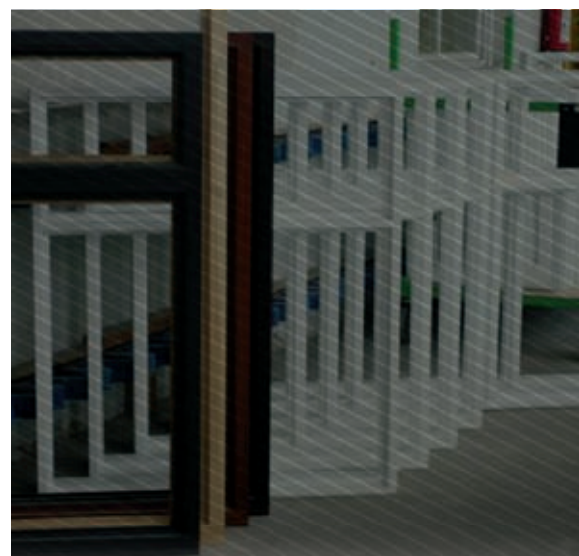
EESTI TÖÖANDJATE KESKLIIT, VOLIKOGU LIIGE
INFO@TEXTILE.EE

**Almar Proos**

ASİ FAVOR NÕUKOGU ESIMEES
ALMAR.PROOS@FAVOR.EE



Esikaanel on firma uut tüüpi akna konstruktsioon. Esikaane kujundus: Taivo Org.

**Inseeneria**

VEEBRUAR 2/2010 (20)



PEATOIMETAJA
Mati Feldmann
mati.feldmann@
inseeneria.ee
Tel. 56 616 262

KORREKTOR
Triinu Tamm

KUJUNDAJA
Taivo Org

INSENERIA TASUTA TELLIMINE,
LUGEMINE JA KUULAMINE
HTTP://INSENERIA.EAS.EE

REKLAAM
Kaarel Tamm
kaarel.tamm@inseeneria.ee
Tel. 687 9101

VÄLJAANDJA
Director ja Partnerid OÜ
Endla 90-1, 10614 Tallinn
Tel. 625 0940, 56 616 262

TIRAAŽ
9000

TRÜKK
Printon

KUULA VALITUD LUGUSID MP3-FAILINA.
NENDE LUGUDE JUURES ON AJAKIRJAS KA MÄRGE.

KUULA LUGU [HTTP://INSENERIA.EAS.EE](http://inseeneria.eas.ee)



▶ JUHTKIRI

Kui enam millestki muust rääkida pole, siis räägime ilmast



MATI FELDMANN,
INSENEERIA PEATOIMETAJA

Millest inimesed jaanuari lõpus kõige rohkem rääkisid? Välisasjust Haiti maavärinast, aga siseasjust erakordselt krõbedast pakasest ja lumeuputusest, mis maarjamaal valitsesid. Kindlasti pole need sündmused kusagilt kõrgelt vaadates tähtsuse poolest võrdväärsed, aga oma särk on ihule ikka kõige lähemal.

Vaagiks kohaliku ilma plusse-miinuseid. Lumeuputus oli muidugi ilus, puud olid härmas nagu kõige armsamate postkaartide peal. Roogitud rajalt ära astudes võis sattuda põlvini lumme nagu ma ise, kui läksin

elektrikapist elektrinäitu võtma – nii seikluslikult ootamatu. (Omavahel öeldes, ma ise ei viitsi lund rookida, sest alati on ise ära sulanud. Või samamoodi minnalaskvalt nagu ühe kolhoosi agronoom teise kolhoosi agronoomile: “On sul kartul võetud?” Teine: “Ei ole, aga küll külm võtab.”)

Millegipärast tekkis meil hüsteeria katustele sadanud lumekasuka pärast. Ma saan mingil määral aru, et lamekatusele kogunenud lume võiks alla ajada, sest sulades võib tekkida katusele väike bassein. Aga viilkatuselet...?

Kas tugevusarvutustes ei jäeta enam grammigi varu ja kas lumi on meie oludes *force majeure*? Lisaks mõjub katusele veel ju tuulekoormus. (Mul tekkis kiuslik küsimus: kas sildade, viaduktide pealt peaks ka lume alla ajama – äkki ei pea koormusele vastu.) Paksem lumekiht katusel on hoopiski hea soojusisolaator, mis kaitseb maja jahtumise eest.

Eesti inimesele võib tunduda ebaõiglane, miks peame just meie nii palju kütma, kui terve maailm räägib globaalse kliima soojenemisest. Meie igapäevased tähelepanekud räägivad teist keelt kui see, milles püüavad veenda kliimateadlased. Minu isiklik kindlameelsus kliima soojenemise probleemistikus on igal juhul proovile pandud – *yes, sure, but...*

Või vastupidi: mul poleks midagi selle vastu, kui lokaalne kliima tööpoolest veidi soojeneks. Näiteks Eesti põllumajandusel, mille Mart Laar väidetavalt põhja laskis, hakkaks jälle paremini minema. Ja meie metskitsed ei saaks kopsupõletikku, mis võib viia poolte metskitsede hukkumiseni sel talvel.

See ei tähenda, et ma kutsuks üles fossiilseid kütuseid ennaktempos põletama. See ei tähenda, et inimene ise ei saaks midagi keskkonna heaks ära teha. Saab küll. Aga me ei pea iga asja pärast tõmblema, sest mõni asi lihtsalt on nii. ■

Mati Feldmann

Sisukord

05 Uudised



FOOKUSES

08 Aknatootja Lasita Aken läks üle uuele tooteprofilile

UUS RAAMAT

13 Stressijuhtimine



HUVITAV LAHENDUS

14 GrabCAD toob kõik maailma insenerid Eestisse kokku

KASULIK MUDEL

20 Hobibagist sai parim lõputöö

KOLUMN

23 Anto Raukas: Iga uus on hästiunustatud vana

INSENERIKUTSE

26 Alustaja oli Tallinna Raudtee Tehnikakool

HUVITAV LAHENDUS

28 Uudne tihendamistehnoloogia – valatud polüüretaan-tihendid

TOOTMISSISENDID

30 Metallide hinnaralli jätkub tõenäoliselt ka sellel aastal

RIIK JA ETTEVÕTJA

32 Majanduslikud stiimulid tööturva edendamiseks

36 Uudne koolitus tootmisjuhtidele



SOOME KOGEMUS

38 Finn-Poweri uus servo-elekt-rilise ajamiga lehetöötlus-keskus

KOLUMN

40 Kaoseteooria järgi on kliima soojenemine suur bluff

UUS RAAMAT

43 Kriisijuhtimine

EDUKUSE VALEM

44 Toiduainetööstuses ei saa kasutada samu määrde-aineid kui masinatööstuses



HUVITAV LAHENDUS

46 Eesti puitmaja on kvaliteetne ja ökonoomne

48 Uued materjalid vähenda-vad tootmisseisakuid



SEADUSANDLUS

50 Müra-probleemid teravnevad uue majanduskasvu saabudes

52 Summary / Краткий обзор статей

54 Viimane lehekülg

NEED LOOD ON KUULATAVAD MP3 FAILINA [HTTP://INSENERIA.EAS.EE](http://inseneria.eas.ee)

Eesti firma 3D Technologies R&D on loonud uue tarkvara esemete kolmemõõtmeliseks kuvamiseks

3D TECHNOLOGIES R&D LOODI 2006. AASTA SÜGISL KOLME TARTU ÜLIKOOLI TAUSTAGA IT-SPETSIALISTI POOLT. PÕHITEGEVUSENA ARENDAB ETTEVÕTE 3D-PLATVORMI, MIS VÕIMALDAB NÄIDATA KOLME- JA KAHEMÕÕTMELIST SISU NII ERALDISEISVAS PROGRAMMIS KUI KA VEEBIBRAUSE- RITES. PLATVORMI EESMÄRGIKS ON PAKKUDA TARKVARAARENDAJATELE VÕIMALIKULT LIHTSAT, SELGET JA KIIRET VÕIMALUST LUUA ERINEVAID 3D-LAHENDUSI.

Ettevõtte üheks peamiseks tooteks on omaloodud platvormil põhinev 3D Kioski tarkvara. Tarkvara sobib mistahes toodete kolmemõõtmelises formaadis kuvamiseks puutekraaniga kioskites.

Tooteid saab pöörata, vaadata lähemalt ja kaugemalt, sirvida esemete vahel, lugeda lisainfot jm. Lahendus on eriti sobiv näiteks muuseumidele, kellel napib pinda külastajaile kollektsoonide näitamiseks.

Esemed modelleeritakse tarkvarasse laserskaneerimise abil või kasutades fo-



tosid ja jooniseid. Nii näiteks saab tekitada interaktiivse digitaalse näituse esemetest, mida enam füüsiliselt ei eksisteeri või on liiga suured mahutamaks ekspositsioonipinnale (sõjalennukid, hooned, monumendid jm). Kolmemõõtmeline formaat on oluliselt informatiivsem kui foto

või video. Samuti saab kaubandusettevõtte sel viisil oma salongi või kaupluse tekitada virtuaalse kataloogi toodetest ja seega oluliselt laiendada väljapanekut. Tarkvara on riistvarast sõltumatu ja loodud töötama erinevate operatsioonisüsteemidega.

Nordic Sonar toob turule uudse sonari

MERELEKTROONIKA VALDKONNAS TEGUTSEV IDUFIRMA NORDIC SONAR (AMBIENT SOUND INVESTMENTS INKUBAATORETTEVÕTE) ON LÕPETAMAS TOOTEAREN- DUST NING TURULE TOOMAS UUDSET SONARIT, TINGLIKU NIMEGA FORWARDVIEWER.

Sonari andur kinnitatakse laeva alla ning sonar näitab reaajas 2D-pilti veealustest objektidest, seda isegi kiirustel kuni 20 sõlme ning madalas ohtlikuma põhjaga veekogudes.

Nordic Sonari tegevjuht Arno Rannaste ütleb, et oma toodet ja tehnoloogiat on seni tutvustatud rahvusvahelistel messidel

Londonis, Hamburgis, Southamptonis, Oslos, Stockholmis ja Cannes'is, samuti on läbi viidud turu-uuring.

See on aidanud lihvida fookust, milliste klientidele toodet eelkõige pakkuda. "Konkreetses huvi on süvendustööde, vees päästeoperatsioonide, sadamavalve ja tuukritööde osas," ütleb ta. "Reaalse

koostööni veel jõudnud ei ole, aga pingu- tame selle nimel."

Märtsis on Nordic Sonar oma boksiga väljas Londonis toimuval messil Oceanology International 2010.

Rannaste sõnul on merenduse valdkond väga traditsionaalne ja konservatiivne. "Keskmine tegija on vähemalt 50 aastat vana ning inimestel pole kasu pelgalt internetiturundusest. Rohkem hinnatakse isiklikku suhtlemist ja suhtlemisbarjäär messidel on väga madal," räägib Rannaste.

Uus kõrgepingelabor Tallinna Tehnikaülikoolis

20. JAANUARIL AVAS TALLINNA TEHNICAÜLIKOOI REKTOR PEEP SÜRJE ELEKTROENERGEETIKA INSTITUUDIS UUE KÕRGEPIINGELABORI.

Labori pindala on 79 ruutmeetrit ja kõrgus 7,25 meetrit. Labori seadmed läksid maksma ligi 4,2 miljonit krooni. Tegemist on Eesti jaoks unikaalsete kõrgepingeseadmetega: impulsspinge generaator pingele 800 kilovolti ja vahelduvpinge kaskaad pingele 300 kilovolti.

Laboriseadmed võimaldavad katsetada kuni 110-kilovoldise nimipingega elektrivõrkude seadmete isolatsiooni ja üldiselt kõrgepingeisolatsiooni lahenduskaarakteristikuid impulss- ja vahelduvpingetel.

Labor võimaldab oluliselt parandada elektroenergeetika instituudis magistri-



TTÜ KÕRGEPIINGELABORI UUED SEADMED.

ja doktoriõppe kvaliteeti ning laiendada käsitletavate teemade ringi.

Enne uue õppehoone valmimist olid

instituudis kasutusel omavalmistatud seadmed, mis ei vastanud tänapäevastele mõtetäpsuse nõuetele. ■

Eesti firma plaanib koostööd maailma tippkliinikuga

MEDITSIINILIST DIAGNOSTIKASEADET MYOTON ARENDAV FIRMA MÜOMEETRIA KÄIS ÄSJA USA "TUURIL" NING NAASES SUUREPÄRASTE VÄLJAVAADETEGA KOOSTÖÖKS MAAILMA ÜHE TUNTUMA JA TUNNUSTATUMA HAIGLA, ROCHES-TERIS MINNESOTAS ASUVA MAYO CLINICUGA.

Myotoni kasutamist lihaste biomehaaniliste omaduste mõõtmiseks tutvustati ka Stanfordi Ülikooli Meditsiinikeskuse spetsialistidele, kes tundsid huvi seadme kasutamise vastu günekoloogia valdkonnas.

Müomeetria juhatuse liikme Aleko Peipsi sõnul pakkus Myoton Mayo kliiniku teadlastele huvi, kuna see võiks täiendada ja asendada kliiniku arendatavat magnet-

resonantselastograafia tehnoloogiat. Nimetatud tehnoloogiaga mõõdetakse lihaste ja teiste pehmete kudede omadusi ning diagnoositakse seeläbi haiguskoeldeid. Myotoni eeliseks on sadades kordades odavam soetushind ja mõõteprotseduuri maksumus.

"Peame läbirääkimisi ühise uuringu alustamiseks. Kui see osutub edukaks, avaneb võimalus laiendatud koostööks Mayo Clinicuga," märgib Peipsi.

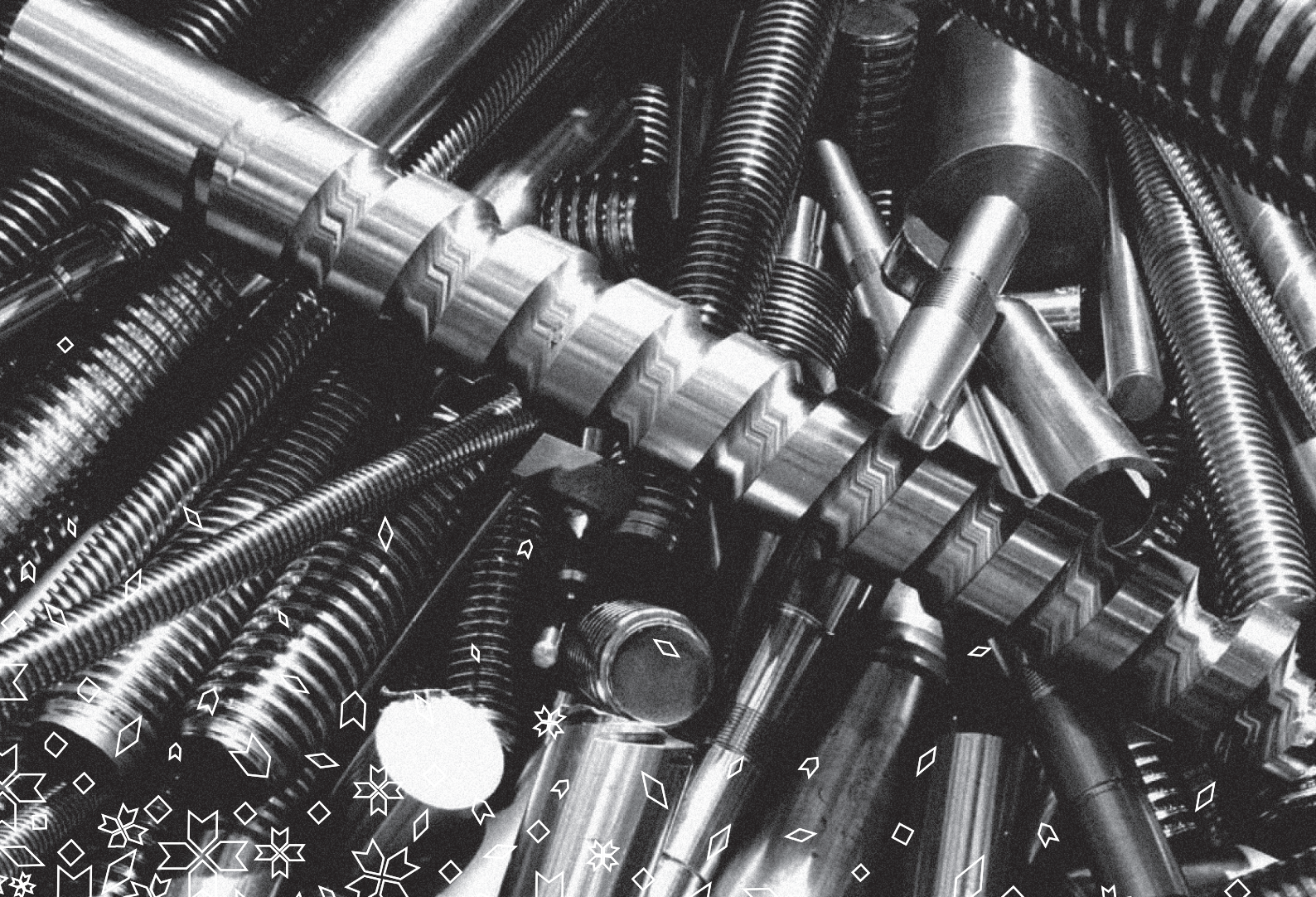
Turundustegevuse taustal käib hoogsalt ka töö Myotoni tehnilise poole ja disaini uuendamiseks. Kui seni võis seade näida pisut suur ja kohmakas, siis selle aasta lõpus välja tulev uue põlvkonna Myoton rahuldab nõudlikke ootusi palju paremini.

Peipsi sõnul saab uus versioon olema

vanast kaks korda väiksem ja palju kergem, samuti oluliselt kasutajasõbralikum, sisaldades kaasageid lahendusi nagu puutetundlik ekraan, juhtmevaba andmevahetus jms. Uus seade töötab edukalt ka nullgravitatsiooniväljas. Samuti jätkub Müomeetria koostöö erinevate riikide kosmoseorganisatsioonidega.

Saksa Kosmoseagentuur DLR on avaldanud soovi kaasata Myoton uuringutesse, kus monitooritakse lihaste taandarengut kaaluta olekut imiteerivas keskkonnas.

Kuna kosmoseprogrammides osalemine nõuab raha ja aega, siis DLRiga koostöö läbiviimiseks esitab Müomeetria EASi programmi kaudu Euroopa Kosmoseagentuurile vastava finantseerimistaotluse. Vene Kosmoseagentuuriga jätkub töö pärast uue Myotoni valmimist. ■



TOOTMISETTEVÕTE

Sul on keerukas tootmistehnoloogia arenduse plaan, aga pole arenduspartnerit...

TEHNOLOOGIA ARENDAJA

Sul on oma valdkonna tippteave, aga pole seda kellelegi müüa...

MANUNET'i 2010. AASTA TAOTLUSVOOR ON ALANUD! Eeltaotluste esitamise tähtaeg 24.03.2010 kell 18.00

MANUNET on Euroopa koostööraamistik ettevõtetele eesmärgiga aidata leida piiritagune arenduspartner ning eduka ühisprojekti tekkimise järel seda ka koordineeritult ja riikliku toega teostada.

www.manunet.net, www.eas.ee/manunet



EAS
Enterprise Estonia



▣ **EESTI TOOTE EKSPORT:**

Aknatootja Lasita Aken läks üle uuele tooteprofilile


 KUULA LUGU [HTTP://INSENEERIA.EAS.EE](http://inseneeria.eas.ee)

Eesti vanim puitakende tootja AS Lasita Aken läks oktoobris täielikult üle uuele tooteprofiilile: Tartu tehases valmivad uut tüüpi aknad aitavad säästa energiat ning on soojapidavuse näitajate poolest ühed parimad Eestis.

TIIT REINART,
AJAKIRJANIK

Peamine erinevus uuel tooteprofiilil Lasita Softline 78 ja 78 ES on akna lengi ja raami paksus ehk sügavus. Kui klassikaline nn saksa aken on sügavusega 68 mm, siis uus aken on 10 mm sügavam. “On teada tõde, et puitaknas kipub kõige külmem koht olema puit,” ütleb ASi Lasita Aken tegevdirektor Helena Randoja, “ja kui me selle puitosa ajame natuke laiemaks, saame ka akna tunduvalt soojapidavamaks.”

Laiemaks on tehtud ka teisi profiili osi, mis võisid seni olla külma enim läbilaskvad. Samuti on suuremad kõik raadiused. Kui varem oli raadius 4 millimeetrit, siis uuel aknal on suuremad raadiused ehk 8 millimeetrit, mis jätab ümarama vormi.

Klaasiliistu alla on lisatud tihend, mis tagab klaasiliistu võimalikult tiheda kinnituse raami külge. Standardist soojemaks teevad akna ka kaks raamitihendit.

Samuti on muudetud alumise veeliistu kuju, mis samuti välistab külma tungimise tупpa. Nii väheneb ka puidu mädanemise võimalus.

“Kuna puitprofiil on läinud laiemaks (ehk sügavamaks), saame sellesse aknasse panna ka paksema, st soojapidavama klaaspaketi,” toonitab Randoja. “Aken on soojapidav, energiasäästlik ja piskasjadeni läbi mõeldud.”

Loogiliselt tuleb uus aken ka mõnevõrra kallim senistest – Randoja kalkulatsioonide järgi ca 10–25% sõltuvalt materjali/toorme valikust. Kliendi soo-



TEGEVJUHT HELENA RANDOJA TOOTMISE KESKEL.

AS Lasita Aken

- » Täielikult Eesti kapitalile kuuluv puitakende ja -uste tootja
- » Alustas tegevust 4. novembril 1989
- » Omanik 100% Investar OÜ (Egon Mats)
- » Töötajaid 45 (tootmises 30)
- » Tegevjuht Helena Randoja
- » Ekspordib ca 30% toodangust
- » Otseeksport: Läti, Venemaa; majatootjate kaudu: Norra, Taani, Rootsi, Saksamaa, Prantusmaa, Itaalia, Inglismaa, Iirimaa. 📍

jem tuba peaks aga hinnavahe kuhjaga tagasi teenima.

Randoja kinnitusel tehakse hoone kui

Majandustulemused

AASTA	KÄIVE	KASUM
2006	60 mln	5,5 mln
2007	60,4 mln	1,1 mln
2008	40,8 mln	-7,5 mln
2009	35 mln	

ALLIKAS: LASITA AKEN

terviku energiatõhusa optimeerimise seisukohast aktiivselt koostööd nii projekteerijate, ülikoolide kui ka teiste oma ala spetsialistidega, kelle põhitegevusaladeks on energiaauditid, energiamärgised ja energiatõhususe arvutused. “Ainult nii suudame pakkuda klientidele parimaid lahendusi akende ja uste valikul,” lisas Randoja. ▶

▣ Jõutud on hea soojuspidavuse näitajani $1 \text{ W/m}^2\text{K}$

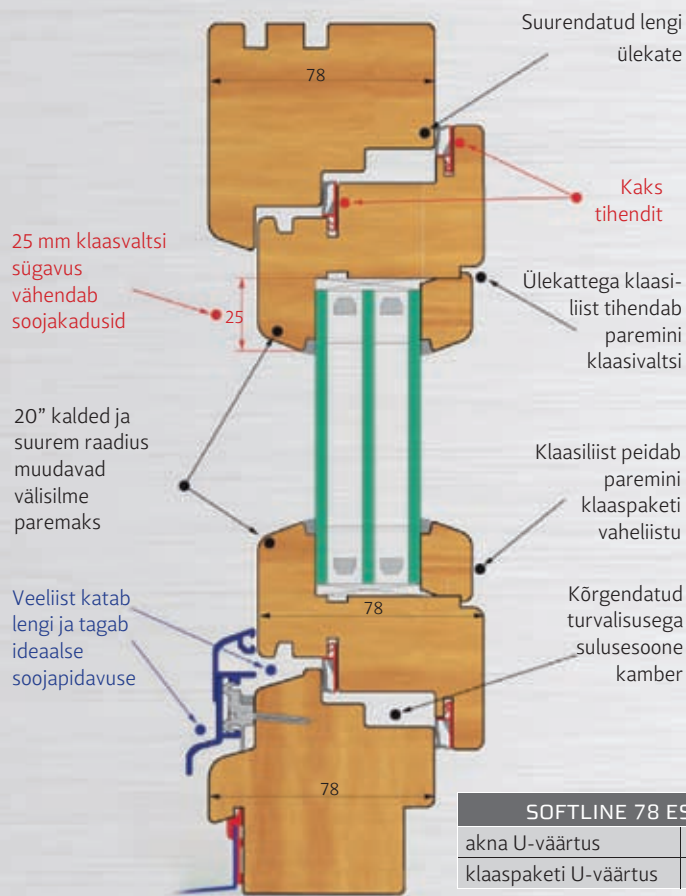
Tegevjuhi sõnul tuleb mainitud uudse lahenduseni jõudmiseks teha aastaid eel-tööd. “Oleme käinud palju Euroopa ja Skandinaavia aknatehastes ja konsulteerinud spetsialistidega,” räägib ta. “Meie jaoks on esimene kriteerium, et akna soojapidavus peab jääma kindlasti alla $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, sest Skandinaaviamaades täna juba on nn U-väärtus kas $1,0$ või $1,1$.”

“See on müstiline number, mille üle hästi palju räägitakse. See on väärtus, mis võetakse aluseks kogu hoone energiatõhususe arvestusele,” selgitab Randoja.

“Täna ei ole veel Eestis kehtivat normatiivi. Oleme EETLi Avatäidete alaliidus korduvalt rääkinud normide kehtestamisest, aga pole omavahel veel kokkuleppele jõudnud,” ütleb ta. “Klassikalise saksa akna soojuspidavus on $1,4$, aga kui Euroopa ja Skandinaavia kehtestavad tunduvalt karmimad nõuded, siis ma ei näe põhjust, miks meie peaksime kehvema soojapidavusega akent tootma. Seda enam, et meie huvi on turustada oma toodet ka Eestist kaugemal.”

Täna määravad akende U-väärtuse suuresti ära projekteeerijad ja arhitektid, kes arvutavad kogu hoone energiatõhusust ja sobitavad sinna ka akna. “Kui eesmärk on saavutada kogu hoone hea soojuspidavuse näitajani $1 \text{ W/m}^2\text{K}$,”

SOFTLINE 78 ES joonis



TÖÖMEELEOLU LASITA AKNAS



▣ PUIDUOSA TOOTMINE



▣ VIIMISTLUSE ETTEVALMISTUS

vus, ei saa sinna kehva akent panna,” toonitab Randoja, “välispiirdes on avatäide paraku kõige külmem koht. Seinale saab palju soojustusmaterjali peale panna, ent aknaga nii palju mängida ei saa.”

Eriti oodatud on paksem ja soojapidavam aken Venemaa turul, kus kliima on siinsest karmim.

Investeering lubas hakata tootma taani tüüpi akent

Lasita Aken on täielikult Eesti kapitalile kuuluv puitakende ja -uste tootja. Põhitoodangu müüb ettevõtte täna siseturule. Lasita Akna tooteid kasutavad paljud paljka elementmajade tootjad, kes ekspordivad enamiku oma toodangust. Otse ekspordib Lasita Aken oma toodangut peamiselt Läti ja Venemaale.

Lasita Aken alustas tegevust 4. novembril 1989. Täna 20 aastat Eesti turul tegutsenud vanim puitakende tootja tegi algusaastail kaheraamseid aknaid, mida eksporditi peamiselt Soome. Paralleelselt soome tüüpi akendega alustati peatselt ka üherraamsete sissepoole avanevate, nn saksa tüüpi akende tootmist. Järgpanu vähenes kaheraamsete akende osatähtsus – kuni tootevalikusse jäid ainult sissepoole avanevad puit- ja puit-alumiiniumaknad ning -uksed.

20 aastat tagasi loodigi firma Eesti-Soo-

me ühissettevõtte (Soome firma + Eesti riik). Üsna pea osteti välja nii Soome osalus kui ka Eesti riigi oma. Kuni aastani 2003 kuulus ettevõtte põhiosa Jaak Vösule, lisaks väikeaktsionäridena ettevõtte töötajatele.

Tähelepanuväärne investeering ettevõtte ajaloos tehti 1998. aastal, kui soetati

isikud, kes olid seotud saeveskitega, mille ostis ära Stora Enso. “Seda aega võib iseloomustada kui suurte plaanide tegemise aega,” meenutab ettevõttes 11 aastat töötanud Randoja. Tollal valitses ehitusbuum, tulu oli kerge tulema. Investeeringute ja tootearendusega polnud eriti vaja pingutada.

“Ümber aasta tagasi oli ettevõtte kriiti-

1998. aastal soetati Weinigi aknakeskus UNICONTROL 10, mis oli esimene omataoliste seas Eestis. Seda võib pidada ka kaasaegsete akende liinitootmise alguseks Eestis.

Weinigi aknakeskus UNICONTROL 10, mis oli esimene omataoliste seas Eestis. Seda võib pidada ka kaasaegsete akende liinitootmise alguseks Eestis. Teine olulise ma tähtsusega investeering tehti paar aastat hiljem, kui hakati tootma väljapoole avanevat, nn taani tüüpi akent.

2003. aastal said ettevõtte omanikeks

lises seisus – täielik murdepunkt,” sõnab tegevjuht. 2009. a alguses ostis ettevõtte ära Egon Matsile kuuluv Investar OÜ. “See oli Lasita Akna jaoks pääsemine kõige hullemast,” ütleb Randoja.

2009. aasta oli ettevõtte jaoks ühest küljest põnev – Lasita Aken sai sisse hingamise, mis ühes ettevõttes peab olema. “Me



MONTAAŽI OOTEL

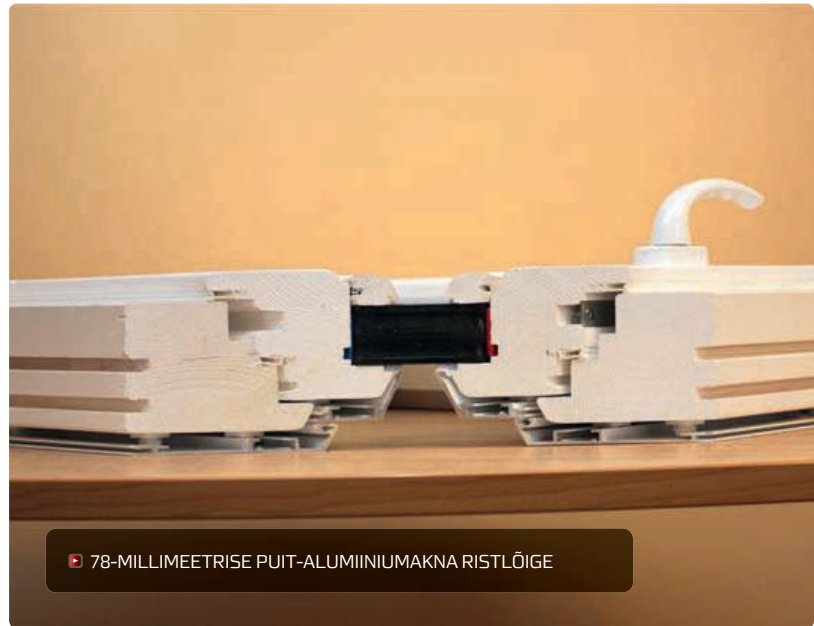
Edasipürgija

Tee teisiti,
saa esimeseks!

www.edasipurgija.ee



▶ 78-MILLIMEETRISE PUITAKNA RISTLÖIGE



▶ 78-MILLIMEETRISE PUIT-ALUMIINIUMAKNA RISTLÖIGE

▶ tegeleme palju tootearendusega, oleme investeerinud seadmetesse,” räägib tegevjuht. “Tegime ka EASile investeeringutaotluse, paraku ei peetud tavapärasemast soojapidavama akna tootmist piisavalt heaks põhjenduseks. Sellegipoolest ei jäänud meie investeeringud katki – kogu raha, mis uue akna tootmisse investeerisime, on täie ette läinud.”

Teisalt tuli 2009 teha ka karme otsuseid – koondati 12 inimest. “Kurb tõsisasi oli see, et 2008 oli juba näha, et midagi paremaks ei lähe, aga raskeid otsuseid ei tehtud piisavalt varakult,” möönab 2009. aastal tegevjuhi kohale tõusnud Randoja.

Eksportturgudel masu tõttu suuri tagasilööke ei saadud. Küll aga vähenes oluliselt siseriiklik tarbimine.

kannata. Nii pead sa ühel momendil kõrvale astuma, kuna sellise hinnaga ei ole võimalik toota. Hinnavõitluses on aru kaotatud.”

Lasita Aken on jäänud truuks puitakendele

Puitakendele on jäänud truuks kogu ettevõtte eksisteerimise jooksul. “Mäletan, et üle-eelmistel omanikel oli hetkeline uitmõte toota ka plastaknaid, aga õnneks see ainult mõtteks jäi,” meenutab Randoja. “Siin on maailmavaateline erinevus – kas teha naturaalsest ja keskkonnasõbralikest materjalidest toodet või kasutada tehnilikke materjale. Puittoode on ikka oluliselt inimesesõbralikum kui kunstmaterjalist toode.”

eduka eksisteerimise põhjuse, “ükski ettevõtte ei tööta inimesteta. Selles ettevõttes on tehtud palju juhtimisvigu. Aga täna, kui on väga raske, kui iga koolilapse leksikas on sees sõna “masu”, jäävad pinnale need, kes tahavad areneda.

Ja kasutamata ressursid nii inimeste, teadmiste, soovide ja tahtmistega näol on niivõrd suur, et aeg-ajalt tuleb hoogu maha võtta, et mitte kõigi asjadega korraga välja tulla,” kiidab Randoja. “Selle ettevõtte tugevus on inimeste tahe.”

Ettevõtte lähiplaanides on lisaks sissepoole avanevale aknale ka väljapoole avaneva akna kaasajastamine. Eesmärk number üks on teha see soojapidavamaks. “Me oleme toodet enda jaoks lahti kirjutamas, milline see olema peaks. Kui see on tehtud, siis me sellesse tootesse ka investeerime,” sõnab Randoja. “Kas see juhtub kuu, kahe või kolme pärast, sõltub sellest, kui võrd loovad on meie tehnikud.”

Kaugemates tulevikuplaanides on kolida rendipindadelt oma tehasesse ja sisustada see kaasaegse tehnikaga. “Ega masu igavesti kestma jää,” on tegevjuht optimistlik, “alati tuleb mõelda kaks sammu ette. Alustades tehaste ehitamisega hetkel, kui nõudlus toodete järele on suur, ollakse tegelikult totaalselt hiljaks jäänud.”

Edu Lasita Aknale!

Ettevõtte lähiplaanides on lisaks sissepoole avanevale aknale ka väljapoole avaneva akna kaasajastamine. Eesmärk number üks on teha see soojapidavamaks.

“Eestis ei ole palju puitaknatootjaid – küll aga piisavalt selleks, et kohalikul turul kogu aeg piike vastakuti ajada,” räägib Randoja. “Ja kahjuks on tekkinud olukord, kus selleks, et mingigi töö kätte saada, müüakse tooteid hinnaga, mis kriitikat ei

ASi Lasita Aken toodete vastavust standarditele ja normidele kinnitab CE-märgis, mis on järgmisest aastast kohustuslik toodangu müügil Euroopa Liidu turul.

20 aastat turul püsida on pikk aeg. “Asi on inimestes,” toob Randoja esile ettevõtte

Stressijuhtimine

▣ TASKUMENTOR

Haara ohjad. Palu abi. Paranda tervist.



Kell on pool kaheksa reede õhtul ja sina oled ikka töölauda taga kontoris – pärast pikka ja stressirohket nädalat. Nädala alguses andis üks sinu parimatest töötajatest lahkumisavalduse. Firmas liiguvad jutud koondamisest. Ja kaks tundi tagasi tõi ülemus sinu lauale terve hunniku uusi projekte. Sa tunned, kuidas adrenaliin soontes möllab. Ent järele mõeldes mõistad, et stress ei piirdu ainult viimase nädalaga. Töö juures on olukord juba mitu kuud keeruline olnud ja see hakkab närvidele käima.

“No kuule,” ütled sa endale. “Elu on edaspidigi täis stressirohkeid olukordi. Ära tee neist välja, need kaovad iseenesest.” Sul on õigus selles osas, et stress on osa meie elust. Ent selle eiramise osas tasuks ettevaatlik olla. Kui sa lased stressitasemel liiga kõrgele kerkida – või liiga kaua kõrge olla –, võid sina ise, sinu meeskond ja ka su firma selle eest kallist hinda maksta. Allasurutud kahjulik

võimetusetunde – mis on peamised stressi põhjustajad – vähendamine on esimene tähtis samm.

Sa ei saa – ega tohigi – stressist täielikult vabaneda. Aga sa võid õppida seda juhtima, nii et see töötab sinu kasuks, mitte kahjuks.

Muretsemise põhivõrrand. Mis põhjustab haiglast muretsemist? Kui sa tunned end arvata-vate ohtude ees kaitsetuna ja arvad, et sul on olukorra üle kontrolli saavutamiseks vähe võimu, võib muretsemise ja ängistuse tase kergesti tõusta. Matemaatiliselt väljendudes:

$$\text{Suurenenud kaitsetusetunne} + \\ \text{vähenenud võimutunne} = \\ \text{muretsemise kasv.}$$

Suurenenud kaitsetusetunne sunnib sind ohte üle hindama, nii et tühisest probleemist saab painaja. Kui näiteks sinu korterikulud ületavad

“Esmaspäeva hommikuti kella kuue ja kaheteistkümnega vahel saadakse infarkte rohkem kui mingil muul ajal.”

Dr Harry Dassah

stress võib tervisele ja sinu töötulemustele hakata mõjuma ega lase sul oma meeskonda efektiivselt juhtida, mis omakorda takistab selle optimaalset tööd.

Ometi pole stress alati halb. Mõistlikul tasemel võib see sinusse energiat süstida ning ärgitada lahendamata tööalaseid probleeme ja saavutama eesmärke. Stressijuhtimise võti? Teha vahet kasulikult ja kahjulikult stressil ning hinnata seejärel oma stressitaset. Kui see hakkab lähenema ohtlikule piirile, asu seda ohjama raamatus kirjeldatud lihtsate meetodite abil. Sa avastad, et kaitsetuse- ja

ühel kuul eelarves lubatu, võid sa hakata kujutama ette, et terve aastaelarve läheb ettenägematute kulude nahka.

Vähenenud võimutunne sunnib sind aga unustama või alahindama jõudu, mis on ohuga võitlemiseks sinu sees. Kui näiteks kulud on ületanud ettenähtud piiri, võid sa unustada, et sul on võimu selle põhjusi hinnata ja astuda olukorra parandamiseks järgmisel kuul asjakohaseid samme. ▣

RAAMAT ILMUB MÄRTSI LÖPUS ÄRIPÄEVA RAAMATUKLUBI RAAMATUNA.

▶ **EESTI TOODE:**

GrabCAD toob kõik maailma

Eesti *start-up* ettevõtte GrabCAD peab plaani meelitada Eestisse kui mitte kõik, siis vähemalt lõviosa maailma inseneridest. Kõlab utoopiliselt, kuid see pole siiski täiesti võimatu.

TOIVO TÄNAVSSUU,
EESTI EKSPRESS
TIGERPRISES.COM

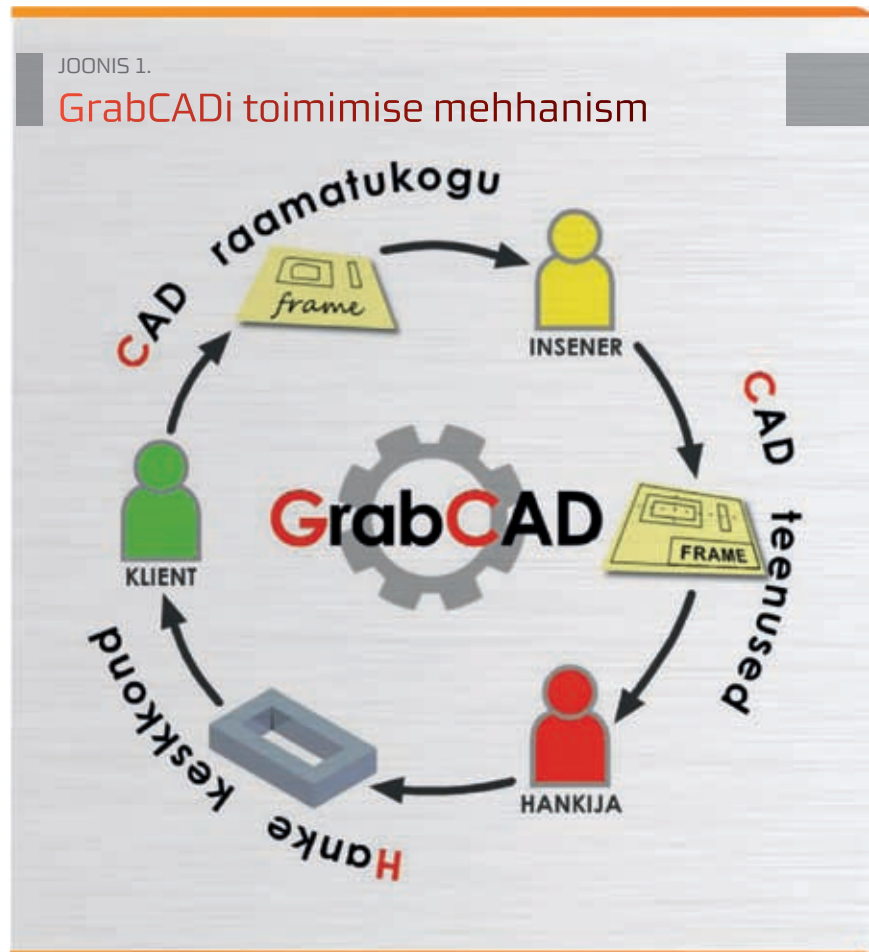
Kahet ettevõtliku noore spetsialisti, Indrek Naruski ja Hardi Meybaumi loodud ettevõtte arendab niioelda “kõik ühes” veebikeskkonda, mille ta insenerid, projekteerijad ja disainerid tulevikus naljalt läbi ei saa. See saab neile olema ühtlasi nii hädavajalik tööriist kui ka primaarne erialane vestluskeskkond.

GrabCADi entusiastlikud asutajad tahavad oma inseneriveebiga kõrvaldada mitu kitsaskohta, millega pisut enam kui seitse miljonit diplomeeritud maailma inseneri (just nii palju on neid UNESCO andmetel kokku) igapäevaselt maailmas kokku puutuvad.

Jalgratast ei pea iga kord uuesti leiutama

Näiteks tõsiasi, et CAD- (*Computer-Aided Design*) teenuseid pakkuvaid ning tootvaid firmasid on maailmas küll hulganisti, kuid naljalt ei leia kedagi, kes pakuks laiemale skaalal mõlemat korruga, mitte ei piiraks end ühe konkreetse tootmistehnoloogiaga (näiteks toodetakse ainult lehtmetailist tooteid või kasutatakse ainult ühte CADi tehnoloogiat).

Teine praegune kitsaskoht on see, et inseneridel läheb hinnanguliselt kolmandik kuni pool tööajast “tühja”, kui nad



GrabCADi eesmärk on ühendada miljoneid insenere ja tootmisettevõtteid, millega tagatakse see, et alati on keegi, kellel on olemas vajalikud ressursid tellimuse kiireks täitmiseks.

projekteerivad tooteid või detaile, mida keegi on juba teinud ehk mis on joonise kujul juba olemas. Kui sellised joonised saaks kätte ühest “raamatukogust”, jääks inseneridel rohkem aega unikaalsetele toodetele või detailidele.

Kolmandaks, paljudel inseneridel või muidu leidlikel inimestel puuduvad arvutiprogrammid, millega jooniseid teha.

Jooniste tegemist peetakse tihtilugu ka liialt rutiinseks, et oma kallist aega sellele raisata.

GrabCADi eesmärk on ühendada miljoneid insenere ja tootmisettevõtteid, millega tagatakse see, et alati on keegi, kellel on olemas vajalikud ressursid tellimuse kiireks täitmiseks.

Ning viimaks, kui insener saab valmis

insenerid Eestisse kokku



Kes on Hardi Meybaum ja Indrek Narusk?

Hardi Meybaum (27) ja Indrek Narusk (27) on lõpetanud Tallinna Tehnikaülikooli tootearenduse eriala. Hardil on ka magistriskraad tootmistehnika erialal.

Nad asutasid 2007. aastal teadus- ja arendusfirma Futeq, mis tegeleb tootearenduse, disaini ja inseneritöödega. Peamisteks klientideks on ettevõtted, kel endal inseneri- ning tootmisressursid puudub, kuid vajavad siiski sellealast teenust. Projekte on olnud väga erinevaid – alates lihtsatest hammasratastest, lõpetades keeruliste “check-in”-kioskidega. Selgitatakse välja kliendi soov, tehakse projekterimistööd ning vajadusel leitakse ka valmistajad.

Futeqist arenes välja GrabCAD, mis 2009. aastal liitus Arengufondi äriinkubaatoriga.

Meybaum tegeleb ettevõttes rohkem ärijuhtimise ja IT-valdkondadega.

Naruski ambluaa on tehnilise teenuse juhtimine, inseneritöö ja jooniste tegemine. Ta on seitse aastat töötanud erinevates tootmisfirmades ning muuhulgas ka jalgrattafirma Velonia asutaja. ▀

joonise, võib tal kuluda palju aega ja närve, et leida firma, kes sobival tingimustel joonise järgi toote valmis teeks.

GrabCAD hakkab tuginema kolmele sambale, millest peaaegu valmis on üks.

Eelmisel aastal käivitus veebi kaudu CAD-jooniste tellimise teenus.

See töötab imelihtsalt – teed käega paberile skitsi ja skaneerid selle arvutisse. Seejärel lähed GrabCAD.com veebilehele,

laed joonise seal üles, täpsustad mida soovid, saad hinnapakkumise ning võidki tellimuse paari klikiga esitada. Kolme tööpäeva jooksul saadetakse sulle 2D- või 3D-joonis koos arvega.

Seejuures toetab teenus erinevaid CADi tarkvarasid, faile saab konverteerida ühest CADi programmist teise jne. Täispakett (elektroniline joonis, 3D-mudel ning renderdamine) maksab 55 eurot (860 krooni), kolme teenust eraldi tellides maksab igaüks 25 eurot (391 krooni).

Kes CADi töid on firmalt tellinud, hindavad enim tellimuse esitamise mugavust, töö valmimise kiirust ning soodsat hinda. Klientuur kasvab praegu ilma reklaamita, seni on kõik tellimused tulnud väljastpoolt Eestit, näiteks Aasiast ja USAst.

Meybaum: “Meie poole on pöördunud tellimustega näiteks Ameerika peresid, kellele majandussurutis on liiga teinud. Nad leiutavad igasuguseid veidraid asju. Üks mees kritseldas paberile näiteks ATV-käru, teine joonistas paberile oma maja.”

GrabCADiga saab töötada ööpäevaringselt

“Päris kõiki tellimusi me täita ei saa,” lisab Narusk. “Üks aasia klient laadis näiteks üles pildi Ford Scorpio mootorist ning tõmbas joonise juurde suvalise noole, et tahab seda detaili siin.”

Jooniste tegemine on firma plaanud teenustest siiski alles väike osa.

Kui täna täidetakse kõik tellimused oma jõududega, siis tulevikus tahetakse GrabCADis välja pakkuda CAD-tööde allhanke võimalus. See tähendab, et kasutajad saavad omavahel töid jagada – üks tellib, teine teeb –, kusjuures selline suhtlus käib 24 tundi ööpäevas.

Kuna kasutajad hakkavad ka töid hindama, kujuneb tegijate pinget. Kes pakub paremat kvaliteeti, saab ka rohkem

- tellimusi. CAD-tööde allhange kasvab maailmas hinnanguliselt 10 protsenti aastas.

Tulevik toob keskkonda ka inseneritööde “raamatukogu”, kus kasutajad saavad oma töid teistega jagada. Pole mõtet hakata modelleerima asja, mille keegi teine on juba valmis teinud. “Näiteks leiutad uudse jalgrattaraami. Selle asemel, et asuda välja töötama ka sadulat ja lenkstangi, võid valida need hoopis CADide kogust, säästes sellega aega. Maailmas on disainitud vähemalt miljon sadulat!” ütleb Narusk.

Pildid netti üles, aga mitte endast, vaid oma leiutistest

Kaugemas tulevikus võiks see kogu lausa CAD-arvutiprogrammidega kompleksis olla.

Kolmandas ja ühtlasi viimases GrabCADi arendusetapis tekiks kogu kompleksi juurde veel omalaadne hankekeskkond. Seal saaksid insenerid kohtuda tootjatega. Leiutatud jalgrattaraamile saaks ühe klikiga tekitada hankekutse. Tootjad käivad välja hinnad, tarneajad ja muud tingimused – insener saab neid mugavalt kõrvutada ja parima partneri välja valida.

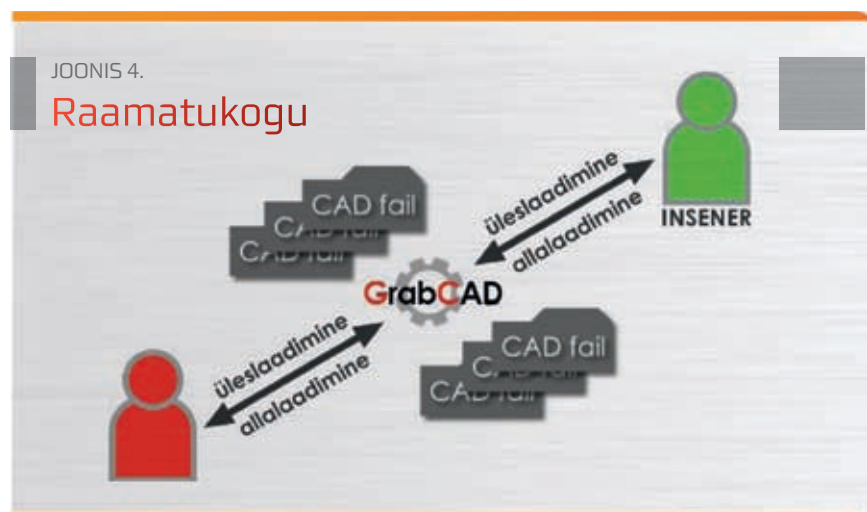
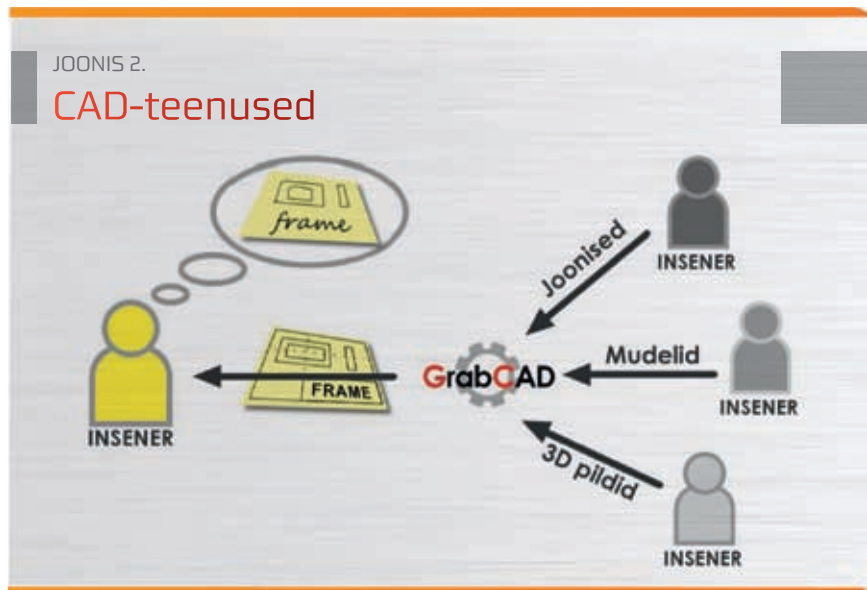
Üks GrabCADi võti saab olema inseneride omavaheline suhtlus ehk nii-öelda sotsiaalse võrgustiku tekitamine. “Ka insenerid on väga edevad inimesed. Aga erinevalt Facebooki või Orkuti kasutajatest ei pane nad üles mitte pilte endast, vaid oma leiutistest,” ütleb Meybaum.

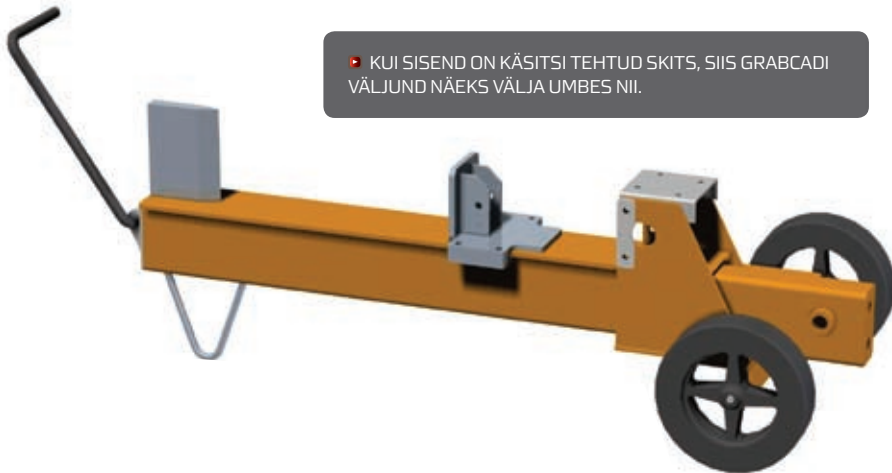
Esialgul konkurente silmapiiril ei paista

Firma on seadnud väga ambitsioonikad eesmärgid. Juba 2012. aastal nähakse ette 30 000 CAD-tellimust kuus ning 300 000 aktiivset kasutajat. Inseneritööde “raamatukogus” peaks selleks ajaks olema juba 50 miljonit (!) faili. Ning ettevõtte peaks teenima korralikku kasumit.

Mida ütleks selle kohta erinevad konkurendid? Meybaum ja Narusk leiavad, et otseseid konkurente, kes asjale niivõrd komplekselt läheneks, nagu polegi.

Leidub küll CAD-teenuse pakkujaid, nagu Pro Draw ja Design Presentation, kuid neilt tellimine on ebamugav ja aeganõudev. Samuti on olemas mõningad





• KUI SISEND ON KÄSITSI TEHTUD SKITS, SIIS GRABCADI VÄLJUND NÄEKS VÄLJA UMBES NII.

CAD-failide kogud, näiteks 3D Content Central, kuid see keskendub masinatele ja tööriistadele ning baseerub ühel CADi tarkvaratüübil. Leidub ka hankekeskkondi

– näiteks MFG –, kuid neil puudub inseneride kommuun.

Mõningaid märkimist väärt riske Meybaum ja Narusk ettevõtmisel siiski tajuvad.

Ettevõtmisega peab kaasa haarama inseneribürood ja -koolid, sest kasutajad loovad keskkonnale väärtust. Millega seda garanteerida? Õhus on ka küsimus GrabCADi vastutusest. Meybaum: “Oletame, et keegi insener Boeingust või Ferrarist varastab mõne uue detaili joonised ning laeb selle meie teenusega üles. Või kui keegi laeb üles silla detaili, kuid sild kukub hiljem kokku. Kuidas pääseme meie sellistel juhtudel vastutusest?”

GrabCAD otsib plaanide elluviimiseks riskikapitali

Omaette risk on keskkonna tõsiselt võetavus. Kui GrabCADi ummistavad peedist-pesumasinale-trumli-tüüpi nupumehed, hoiavad professionaalsed insenerid sellest ilmselt eemale.

Aga ärgu me muretsegu, ütlevad Meybaum ja Narusk – kõigele on mõeldud. Praegu otsitakse GrabCADi suurte plaanide ellu viimiseks aktiivselt riskikapitali. ■



TECHNOBALT

GROUP

EESTI • LATVIA • LIETUVA





Projekt-lahendused

Konveiersüsteemid ideest teostuseni. Tootmisliinide seadmed ja erilahendused. Jäätmekäitlusseadmed ja sorteerimisjaamad, laadimissüsteemid, tootmisliinid.

Seadmed ja tarvikud

Sõelad, purustid, kaalud, konveierite ja transmissiooni komponendid, ajamid jne. Tootmisliinide ja konveierite paigaldus, hooldus ning renoveerimine.

Tootmine ja teenused

Masinaehitustooted ideest viimistluseni. Metallkonstruktsioonide valmistamine. Lehtmatalitooted. Lõikamis-, painutus- ja viimistlustööd. Trei- ja keevistooted.

info@technobalt.ee
www.technobalt.ee
tel. 661 3160

Directoriga kisub alati ülespoole!



graafik





TEIE EES ON RAKENDUSKÕRGGKOLIDE 2008. AASTA PARIM LÕPUTÖÖ, MILLELE PATENDIAMET OMISTAS KASULIKU MUDELI TUNNISTUSE.

▶ KASULIK MUDEL:

Hobibagist sai parim lõputöö

Kui oma esimese iseehitatud bagi maha olin müünud, hakkasin mõne aja möödudes kahetsema. Kuna bagi uut omanikku ei õnnestunud leida, siis otsustasin, et teen uue, sedakorda suurema ja võimsama.

TARKO JUUSE,
TTK MEHAANIKATEADUSKONNA
MASINAEHITUSE ERIALA 2008
LÕPETANU

2005. aasta jaanipäeval tegin algust. Olin enne aasta vajalikke materjale kogunud ja torupainutaja ning raami rakise valmistanud. Terve suve nokitsesin pea iga õhtu uue bagi kallal, kuid sügise saabudes jäi ehitus soiku. Ilmad olid jahedad ja kooli ning töö kõrvalt ei jäänud palju aega üle.

Tehnilised andmed

- » Pikkus – 3600 mm;
- » Laius – 1950 mm;
- » Kõrgus – 1330 mm;
- » Mass – u 600 kg;
- » Mootor- VW Golf II Gti 16V;
- » Võimsus – 102 kW;
- » Pöördemoment – 168 Nm @ 4600 p/min;
- » Käigukast – Audi Coupe type 85, 5 käiku;
- » Rehvid ees – 185/65 R15;
- » Rehvid taga – 325/70 R15 madalsurve rehvid;
- » Roolimehhanism – VW Golf II hammaslatt;
- » Pidurid – 4x ketaspidurid, hüdrauliline käsipidur;
- » Kütusepaagi maht – 23 l;
- » Kandevoime – u 400 kg;
- » Max kiirus – u 200 km/h;
- » Max külgakalle – 57°.



► HOBIBAGI RAAM ON TUGEVDATUD KONSTRUKTSIOONIGA.

2006. aasta kevadel võtsin pooliku raami aga uuesti ette. Sel korral sain valmis peakaared ja mõned tugevdustorud. Sügisel jäi ehitus jälle pooleli. Siis seisis raam aasta otsa puutumatu. 2007. aasta sügisel otsustasin bagi lõplikult valmis teha. Kuna 2008. aasta kevadel oli kindel plaan bagiteemaline lõputöö ära kaitsta, siis esialgseks bagi valmimise tähtjaks seadsingi 2008. aasta kevade. Plaan sai kindel, seega jätkusid ehitustööd ka talvel. Lõputöö kaitsmise ajaks oli bagi prooviks kokku pandud. Jäid veel viimased kronsseinid, raami lõpuni keevitamine ning elektri- ja värvitööd. Need tööd võtsid aga kõige rohkem aega. 2008. aasta kevadeks oli bagi peaaegu koos ja võis alustada elektritöödega.

23. juunil 2009 liikus bagi iseseisvalt oma esimesed meetrid. Sellele järgnes täiustamis- ja katsetusperiood, mille käigus tegin ümber käiguvahetuse, roolisüsteemi, esivedrustuse ja pidurihoovastiku.

Praeguse seisuga on vaja veel istmed ära vahetada ning turvavööd ja küljekaitseid paigaldada, lisaks veel pisiasju.

Ehituse käigus oli kõige aeganõudvam 



Tallinnas Raadiomajas
I korrusel
Gonsiori 21, 10147, Tallinn
Tel: 611 4250
info@oomipood.ee

Tallinnas Järve Keskuses
Järve Keskuse 0-korrus
Pärnu mnt. 238, 11624, Tallinn
Tel: 608 8260
jarve@oomipood.ee

Tartus Lõunakeskuses
Ringtee 75, Tartu
telefon 7315699
tartu@oomipood.ee

Rakveres Põhjakeskuses
Rakvere vald, Tõrremäe
telefon 3260630
rakvere@oomipood.ee

OOMIPOOD

www.oomipood.ee



- ja suurim probleem esivedrustus. Erinevaid vedrustuse ja juhtimiselemente tuli kolm korda ümber teha, enne kui rahule jäin. Esialgselt lahendusest jäid alles vaid alumised õõtshoovad.

Meeldejävvamad meeldivad hetked olid tagarataste valmimine, mis andis bagile lõpuks hea välimuse, ja loomulikult esimene käivitus ning proovisõit. Viimase kahe hetke meeleolu ja tunnet on võimatu kirjeldada, seda peab lihtsalt ise kogema. ■



PARAS SÕIDUVAHEND JAHIL KÄIMISEKS VÕI OMA MAADE JA METSADE ÜLEVAATAMISEKS

TTK masinaehituse eriala 2008. aasta lõputöö

TOOMAS TALVING,
MASINAEHITUSE
ÕPPETOOLI HOIDJA

Lõputöö valiti rakenduskõrgkoolide 2008. aasta parimaks lõputööks ning 2009. aastal omistas Eesti Patendiamet hobibagile kasuliku mudeli tunnistuse nr 00863.

Kasuliku mudeli autorid on Tarko Juuse, TTK autonduse õppetooli endine juhataja Juhan Sein ja masinaehituse õppetooli hoidja Toomas Talving. Kasuliku mudeli omanik on Tallinna Tehnikakõrgkool.

Kahekohalise hobibagi katsemudel kujutab endast tagaveolist keskmootoriga sõidukit.

See on projekteeritud eelkõige maastikul sõitmiseks ja on võimeline seal ka suurt kiirust arendama. Vedrustuse käik on pikem ning suurema tugevusvaruga kui tava-sõidukitel.

Hobibagi massijaotus on ühtlane ning raam on tugevdatud konstruktsiooniga.

Nii esimesed kui tagumised rattad on varustatud ketaspiduritega. Sõitjate kaitseks rataste alt paiskuvat pinnaset eest on hobibagi külgedele paigaldatud kerepaneelid.

Lisaks maastikul sõitmiseks saab hobibagi kasutada ka piirivalve, kaitseväge või politsei operatiivautojuhtide sõiduuskuste arendamiseks erinevatel maastikel. Samuti on hobibagi sobilik näiteks jahil käimiseks või oma metsade ja maade ülevaatamiseks. ■



OMA ALA ASJATUNDJA KOLUMN:

Iga uus on hästiunustatud vana



Mõiste insener tuleneb ladinakeelsest sõnast *ingenium*, mis tähistab võimet, vaimuannet ja leidlikkust. Ja leidlikkust ning ettenägelikkust vajab insener tööpoolest palju.

Kui teadlane annab idee mingi seadme loomiseks, siis selle idee realiseerib insener-konstruktor. On tore, et meil on selline ajakiri nagu "Inseneeria", mis valgustab tootmise ja tehnika edusamme ning on suuteline pilku heitma ka tulevikku. On ju Inseneeria seni meil ainuke ajakiri/ajaleht, mis veendunult ja argumenteeritult toetab tuumaenergeetika arendamist Eestis. Ükski riik, mis ei tooda, ei ole jätkusuutlik ja Eestis on tööstus poliitikute poolt praktiliselt hävitatud.

Tööstuse taassünd saab toimuda vaid suhteliselt odava energia baasil ja siin ei ole tuumaenergeetikale alternatiivi. Meil oleks võimalik edendada tööstust ja põllu-

majandust ka põlevkivienergeetika baasil, kuid siin astuvad vahele Euroliidu karmid ja kohati vähepõhjendatud nõuded, mis vähendavad põlevkivienergeetika konkurentsivõimet.

Olen sageli mõelnud, et eesti rahvas ei väärigi paremat elu ja paremat tulevikku, sest kohalikul tasandil ollakse vastu igale uuendusele, mis võiks piirkondlikku elu edendada ja rahva elujärge parandada. Olgu see siis maavarade kaevandamine, uute tööstusobjektide rajamine või ka keskkonnasõbraliku energeetika edendamine. Elu aga ei ole võimalik maavarasid kaevandamata ja kõigist suuremahulistest energialiikidest on tuumaenergia kõige keskkonnasõbralikum.

Ka Leedu pole oluliselt targemini toiminud

Eesti riigi juhid pole kogu aeg olnud kanapimedad. Heitkem pilk kahekümne aasta tagusesse aega, mil taastati ajalooline tõde ja rahvuslikud sümbolid ning sõnastati riigi eesmärgid. Rahva ühiste pingutuste tulemusel jõuti Eesti täieliku iseseisvuse seni. Iseseisvus eeldab aga kõigekülget riiklikku julgeolekut. Nende pöördeliste aastate helgematel peadel oli selge, et riikliku julgeoleku alustalaks on energeetiline julgeolek. Veel enne Eesti taasiseseisumist kinnitati 1989. aastal vabariikliku energeetikaprogrammi koostamiseks ajutine teaduskollektiiv, mis koostas "Eesti energeetika arengu üldpõhimõtted aastani 2030".

Need põhimõtted kiideti heaks Eesti Teaduste Akadeemia presiidiumi koosolekul ja esitati kinnitamiseks valitsusasutus-tele.

Ja juba selles dokumendis (punkt 2.5) oli selgesõnaliselt kirjas see, milleni me nüüd spiraali mööda tagasi jõudnud oleme – aastaks 2010: “Arvestades elektrienergia tarbimise edasist kasvu ja põlevkivi kasutamise piiramist, on 2010. aastast vaja rakendada uusi suuremaid energeetilisi võimsusi kivisöel töötava soojus- elektriijaama või tuumaelektriijaama näol. Arvestades tehnilis-majanduslikke näitajaid /.../ on tuumajaamal olulisi eeliseid. Tuumaelektriijaama rajamise otstarbekus, selle asupaik regioonis ja võimsus tuleb otsustada parlamentaarselt koos teiste Balti ja lähemate Läänemere-äärsete riikidega. Õigeaegselt ettevalmistamiseks tuleb valik uute energeetiliste võimsuste variantide vahel langetada hiljemalt 1995. a.” Aga vahepeal olid meil riigijuhid, kes eirasid elementaarseid majandusseadusi – kahjuks jätkub selline tendents tänini.

Eespool märgitud dokumendis on veel palju taas täna poliitikuteni jõudvaid seisukohti. Näiteks punktis 3.7. on märgitud, et “Eesti elektrivajaduse katmiseks on vaja 2010.–2015. aastaks käiku anda tuumajaama (TEJ) esimene energiablokk. Elektrienergia tootmisega seotud tehniliste probleemide lahendamisel tuleb arvestada järgmist:

1. Tulevikus ei ole põhimõtteliselt võimalik elektrienergia tarbimise katmine põlevkivienergeetika baasil.
2. Kuna TEJ on suuteline kandma baaskoormust (reguleerimispiirkond 30%), siis TEJ kõrvale peab jääma ka põlevkivi- elektriijaam tippkoormuste katmiseks.
3. TEJ maksumus ei ületa põlevkivielektriijaama maksumust.
4. Kaasaegne TEJ saastab keskkonda oluliselt vähem kui põlevkivi- või kivisöe- elektriijaam.
5. Tuumajaamas toodetud elektrienergia kWh omahind on madalam söe- või põlevkivijaama omast. Elektriijaamade võrdlemisel ohtlikkuse järgi keskkonnale, elanikkonnale ja elektriijaamade personalile reastuvad elektriijaamad:

Energeetika pikaajaline kavandamine on riigi üks põhiülesandeid

KOMMENTAAR

ARVI HAMBURG,
VOLITATUD ELEKTRIINSENER,
EESTI INSENERIDE LIIDU PRESIDENT

Seda mõisteti ka Eestis, kui oma riiki veel ei olnud, kuid omariikluse taaskehtestamine oli eesmärgiks seatud. Tajuti ka seda, et riigi energiastrateegia väljatöötamine nõuab teadlaste, inseneride ja eri valdkondade spetsialistide kollektiivset mõistust ja ühtset missioonitunnet.

Nendest põhimõtetest lähtudes moodustas ENSV Riiklik Plaanikomitee oma määrusega 31. oktoobrist 1989 ajutise teaduskollektiivi Eesti energeetika arengukontseptsiooni põhialuste väljatöötamiseks.

Teaduskollektiivi esimees oli Eesti Teaduste Akadeemia asepresident akadeemik Mihkel Veiderma.

Moodustati kolm töögrupp:

- energeetika töögrupp, juht akadeemik A. Ots,
- põlevkivi kaevandamise töögrupp, juht prof E. Reinsalu,
- põlevkivi töötlemise töögrupp, juht prof L. Mölder.

Energeetika töörühma kuulus 46 oma ala asjatundjat, kava koostamisega tegeles 60 inimest. Uute ja renoveeritavate võimsuste kavandamisel aastateks 1990–2030 analüüsiti viit varianti, üks neist oli tuumaenergeetika arendamine.

Süsteematiseeriti kõikide variantide tugevused, nõrkused, võimalused ja ohud ning määrati eelistused. Strateegia elluviimiseks kavandati tegevus ning konkreetne ajagraafik.

Terviklik, kolmeosaline dokument Eesti energeetika arengu üldpõhimõtted aastani 2030 valmis märtsis 1990: Eesti energeetika arengu üldpõhimõtted aastani 2030, Energeetika töögrupp, Tallinn, (63 lk).

Teaduskollektiivi esimees akadeemik M. Veiderma esitas töö tulemused 15. mail 1990 Eesti Teaduste Akadeemia Presiidiumi koosolekul ja seejärel täiendatud kujul 16. juulil 1990 Vabariigi Valitsusele. Valitsus tunnustas tehtud tööd ja kiitis Eesti energeetika arengu üldpõhimõtted aastani 2030 heaks.

Järgnevalt koostas EV Tööstus- ja Energeetikaministeeriumi Energeetikaprogrammi Valitsuskomisjon jaanuaris 1991 Eesti energeetika arengukava aastani 1995. Kava keskendus kahele valdkonnale:

- Eesti energeetika juhtimine;
- energeetikaalane haridus- ja teadustegevus. ■

- gaasikütusega elektriijaamad, mis on kõige ohutumad;
- tuumaelektriijaamad;
- vedelkütuseelektriijaamad;
- kivisöe- ja põlevkivielektriijaamad.

Samas lõigus on väidetud, et “Ohutute reaktoritega tuumaelektriijaama ja täiendavate elektrivõrkude ehitus-montaažitöödele eelneb elektrienergia perspektiivse

bilansi väljaselgitamine, Eesti valitsuse heakskiit, TEJ asukohta ja nimivõimsuse valik, projekteerimine ning rajamise ajakava kinnitamine. /.../

Sobivaima projekti saamiseks moodustatakse volitustega komisjon, kes valmistab ette ja viib läbi TEJ põhiliste projektandmete ning rajamise lepingutingimuste konkursi. Konkursile laekunud materjalide

läbivaatamiseks ja hindamiseks leitakse kompetentsed eksperdid. /.../ TEJ rajamiskulude eeldatav tasumine peaks toimuma 20³⁰ aasta jooksul elektrienergia müügist. /.../ Spetsialiste TEJ jaoks valmistab ette Tallinna Tehnikaülikool koostöös välismaa ülikoolidega.

Tuumaelektrijaama rajamine otsustatakse litsentside väljaandmisega, arvestades sealjuures: tehnilist riski (seadmete töökindlust), arvatavat riski (inimeste psühholoogiat) ja poliitilist riski (naaberriikide mõju). /.../

TEJ asukoha valikul Eestis tuleks tõsiselt kaaluda selle ehitamist demonteeritud Balti SEJ territooriumile, kuna siin on juba olemas turbiinide jahutusvee süsteem jt kommunikatsioonid.”

Nüüd otsustavad energeetika saatuse üle näitlejad jt

Nagu selle kolumni pealkirigi ütleb, on iga uus hästiunustatud vana. Kuid on

kahju, et me oleme tulutult raisanud paar-kümmend aastat. Sama kergemeelne oli ka Leedu, mille majandus kukub sellel aastal pauguga kokku, sest seni odava tuumaenergia baasil õilmitsenud riik peab suure osa elektrist nüüd importima: elektri hind tõuseb neil kohe ligikaudu kolmandiku võrra, edaspidi veelgi rohkem. Elektrenai soojusjaamas avati kaks uut 300 megavattise võimsusega energiablokki, kuid needki ei kuulu Leedu riigile, vaid Gazpromile. Juhtunus on täielikult süüdi Leedu riigijuhid, sest fakt, et Ignalina tuumajaam suletakse, oli hästi teada juba 2004. aastal, mil lülitati välja jaama esimene energiablokk.

Olen kliima ja energeetika valdkonnas arvestataval rahvusvahelisel tasandil töötanud kümneid aastaid ja varem oli mul võimalus neid küsimusi diskuteerida asjatundjatega. Nüüd otsustavad Eesti energeetika saatuse üle näitlejad, endised sportlased, ajaloolased ja neile lähedaste tehniliste teadmistega inimesed.

Seega Eesti Vabariigis pole üksnes eetika, vaid ka üha süvenev mõistuse kriis. Hiljuti lõppes fiaskoga Kopenhaageni kliimakonverents, kus 15 000 delegaati püüdis võidelda kliima muutustega. Me ei saa sundida planeete oma asendit ja Pääkest oma energiavoogu muutma, me ei saa peatada mandrite triivi ega uute ookeanide sündi.

Me saame kliimamõjusid vaid pisut leevendada ja eelkõige oleme sunnitud kohanduma kliima aastamiljardeid kestnud perioodiliste muutustega. Kõige efektiivsemaks kliimamõjude leevendajaks on praegu senisest märksa ulatuslikum tuumaenergia rakendamine, mida on taibanud valdav osa riike.

Eesti vajab ärkamiseks veel aega, sest meil pole enam sedavõrd rohkesti tarku inimesi, kui neid oli kaheksakümnendate aastate lõpul. Aga kui me enam ise ei suuda mõtelda, siis otsigem üles varem kirjapandud kavad! ■



- **METALLRESTID**
- **RESTTOOTED**
- **PROFIILPINNAD**
- **PERFOLEHED**
- **LEHTVÕRGUD**

**Teras, roostevaba ja
happeskindel teras, alumiinium.**

MÜÜK JA TOOTMINE

Metal Disain OÜ
Valukoja 22, 11415 Tallinn
Tel. 6177 151, faks 6177 160
metaldis@metaldis.ee

LADU: Lõõtsa 7, 11415 Tallinn
Tel 6177 126, faks 6177 126

 **metaldis.ee**



► ÜLEVAADE TEHNIKAHARIDUSE AJALOOST:

Alustaja oli Tallinna Raudtee

Esimesteks pikemalt tegutsema jäänud tehnikaõppeasutusteks Eestis olid merekoolid. Nende tööle hakkamisega algas järjekindel tehniline kooliharidus siinmail. Kuid sealt saadav haridus oli kitsalt piiritletud merendusega. Esimene laiemat tehnikahariduslikku haaret pakkunud õppeasutus oli Tallinna Raudtee Tehnikakool, mille asutamisest möödub tänava 130 aastat.

VAHUR MÄGI,
TTÜ VANEMTEADUR,
TEHNIKALOOLANE

Kõik raudteeseltsid Vene tsaaririigis pidid oma tuludest tee iga versta kohta andma 15 rubla aastas raudteekoolide ülalpidamiseks. Balti Raudtee Seltsil oli 1878. aastaks niiviisi talletatud 50 000 rubla, millega taheti avada kõrgem reaalkool Tallinnas. Samal ajal tunti Balti raudteel teravat puudust oskustöölised, neid toodi sisse välismaalt, peaaesjalikult Saksamaalt. Kuna teedeministerium nõudis kogutud raha sihipärast kasutamist, otsustati raudteekooli avamise kasuks.

Tung kooli oli väga suur

Tallinna Raudtee Tehnikakool avas uksed 27. jaanuaril 1880, kohe algas ka õppetöö. Koolis tegutsesid ettevalmistusklass ja kolm tehnikaklassi. Kooli astujal pidi olema vähemalt kihelkonnakooli haridus. Avamisel oli õpilasi 22, kellest enamik õppis ettevalmistusklassis. Õpetajaid



► TALLINNA RAUDTEE TEHNIKAKOOLI JÄRGI SAI TEHNIKA TÄNAV TALLINNAS OMA NIME.

oli kümme. Oma maja koolil polnud. Esimene õppeaasta möödus ajutistes ruumides Telliskivi tänaval, seejärel koliti Balti jaama lähedale. Ruumikitsikus lahenes 1890. aastatel, kui koolile püstitati uus hoone raudtee äärde Kassisaba aguli veerel. Praegu seal kulgev Tehnika tänav sai nime kooli järgi.

Raudtee tehnikakoolide reformi käigus 1886. aastal allutati need teedeministeriumile. Uue põhimääruse järgi pidid koolid õpetama eeskätt raudteelaste lapsi raudteel tarvilikeks elukutseteks – vedurijuhtideks, nende abideks, teemeistriteks. Õppima võeti kihelkonna-, kreis- või linnakooli lõpetanud 14–17aastasi poisse.

Siiani Balti Raudtee Seltsi eraõppeasutusena tegutsenud Tallinna Raudtee Tehnikakool läks nüüd riigi kätte. Ümberkorralduste tuhinas suleti ettevalmistusklass, mis küll peagi uuesti tööd alustas. Hariduslooliselt oli tegemist tähtsa otsusega, sest võimaldas ühtlustada õpilaste, eriti maalt tulnud poiste teadmiste taset. Põhiklassides õpetati üldharivaid ja eriaineid. Aritmeetika ja geomeetria võeti läbi kahes nooremas klassis, vanemas klassis õpetati arvelaua ja arvutuslükati kasutamist. Üldainetest õpetati füüsikat, joonestamist ja ilukirja, eriai-

netest esimeses klassis puusepatööd, teises maamõõtmist, telegraafitehnikat, mehaanikat, ehitust ja raudteeasjandust. Kolmandas klassis õpetati raamatupidamist, aurumasina ja veduri ehitust, metallitööd, maamõõdualast ja veduriosade joonestamist. Suvisel praktilal tutvuti teetammide ja hoonete ehitamisega, telegrafistitööga, harjutati müüridumist, krohvumist, puutööd. Kutsetunnistuse saamiseks tuli sooritada aastane praktika raudteel ja kutseksam. Õppekavu täiendati ja täpsustati pidevalt, hakati nõudma ehitusjoonestamise oskust.

Teaduslike ja tehnikaaainete õpetajateks tohtisid pärast kooli riigistamist olla ainult vastava ala tehnilise kõrgharidusega isikud. 1882–1896 tegutses kooli õppetöökodade juhatajana ning füüsika ja mehaanika õpetajana Haapsalust pärit Johannes Russwurm, suurte kogemustega masinainsener, töötanud Riia Polütehnikumi lõpetamise järel Peterburi tehnoloogiasstituudis ja Balti raudtee peamehaaniku büroos. Hiljem, 1922–1929 õpetas ta Tallinna Tehnikumis tulevastele mehaanikainseneridele jõumasinaid ja soojusmajandust.

Tung kooli oli suur ning sõel sissesaa-misel seetõttu tihe. Kolmveerand ettevalmistusklassi soovijaist jäi ukse taha. Kool

Tehnikakool

vastutas vahetult oma kasvandike teadmiste ja oskuste eest. Raudteel juhtunud õnnetuste puhul tehti alati kindlaks, millise kooli sündmusega seotud isikud lõpetanud olid.

Õppekavades elektrierialad

Mida aasta edasi, seda rohkem läks tarvis ehitusmehi, elektri edukäik suurendas nõudmist elektrotehnikute järele. Arengud majanduselus mõjutasid tehnikakooli õppekavu. Suurendati maamöötmise ja ehituskunsti osa geomeetria ja raudteemasjanduse kursustes. Ehituskunst, ehitusjoonestamine ja maamöötmise töusid peagi iseseisvateks õppeaineteks. Füüsikakursust laiendati elektrotehnika lisamisega. 1910 kehtestati tehnikakoolides uus õppekava, kus elektrotehnika oli juba omaette õppeaine. Matemaatika puhul peeti väga tähtsaks selle rakendamise oskust. Hakati õpetama algebrat. Terava tähelepanu alla võeti erialapraktika. Vastutus selle sisukuse eest pandi kohaliku raudtee juhtkonnale. Praktikaaruannet kaitsti komisjoni ees, kuhu alati kuulus ka praktikamajandi esindaja.

1917 kevadel lõpetas kooli 34. lend. Eksamid tehti kiirkorras märtsis, sõjaeagne töökaite nappus sundis takka. Kooli hästisustatud töökojad olid rakendatud rinde teenistusse, kõrvuti töölistega panid seal

käsigranaate ja šrapnelle kokku ka õpilased. Osa tööpinke viidi sõja jalust ära, suurem jagu jäi õnneks siiski Eestisse. Suvel otsustas valitsus mitmed raudteekoolid, nende seas ka Tallinna oma, muuta tehnikakoolideks,

Kool vastutas oma kasvandike teadmiste ja oskuste eest. Raudteel juhtunud õnnetuste puhul tehti alati kindlaks, millise kooli sündmusega seotud isikud lõpetanud olid.

mille lõpetajad saanuksid teedehituse tehniku ja pärast mõneaastast töötamist õpitud alal – teedeinseneri kutse.

Kool saadeti sõjapakku

Ümberkorraldatud koolid pidid juba samal sügisel alustama tööd uute õppekavade järgi. Tallinna Teataja kirjutas sel puhul, et ühenduses eeltöödega siinse kooli muutmisel tehnikumiks nihkub õppetöö algus edasi. Juhtus aga, et kool saadeti sootuks sõjapakku Venemaale. Jaanuaris tuldi Tallinna küll tagasi, et peagi jälle lahkuda. Seekord enam tagasi ei tulnud, kool saadeti Uuralite taga Siberis lihtsalt laiali.

Tallinna Raudtee Tehnikakooli lõpetas 785 inimest, kes leidsid rakendust ka mujal kui raudteel. Siit kaasa võetud tehnilised teadmised ja oskused võimaldasid töötada samahästi ka tööstuses ja ehituses. Telegra-

fistide koolitamisega pani kool aluse sideharidusele Eestis. Tehnikaeriteadlaste registreerimiskomisjon võttis aastatel 1923–1930 tehnikutena arvele 180 raudteekooli lõpetanut, üldse oli kutseõigusega

tehnikuid meil sellal 240. Vähe polnud neidki, kes koolipinki edasi nühhkisid. Richard Ambrosist sai teedeinsener, hilisem Tallinna Tehnikaülikooli autoteede kateedri rajaja. Teekond selleni viis läbi reaalkooli, Tallinna Tehnikumi ja Stockholm Kuningliku Tehnikaülikooli.

Edgar Targo õppis masinainseneriks, jagas koolijuhina tööoskusi Paides, Tartus ja Viljandis. Tallinna Polütehnikumis mäletatakse teda oma ala sügavuti tundnud särava lektorina. Tema raamatute järgi on üles kasvanud mitu põlvkonda konstruktoreid ja masinamehi. Theodor Ussisoo omandas Leipzgis mööblimeistri ja Kõthenis sisearhitekti diplomi, töustes mõjuks kutseharidustegelaseks. Ta tõi eesti mööblukujundusse juugendi, tema autori nime kannab üle poolseaja tehnikaõpiku ja -käsiraamatu. ■

RÕHUME ÕHULE

KOMPRESSORIKESKUS



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 507 9758

Suruõhu- ja vaakumtehnika
terviklahendused

www.kompressorikeskus.ee

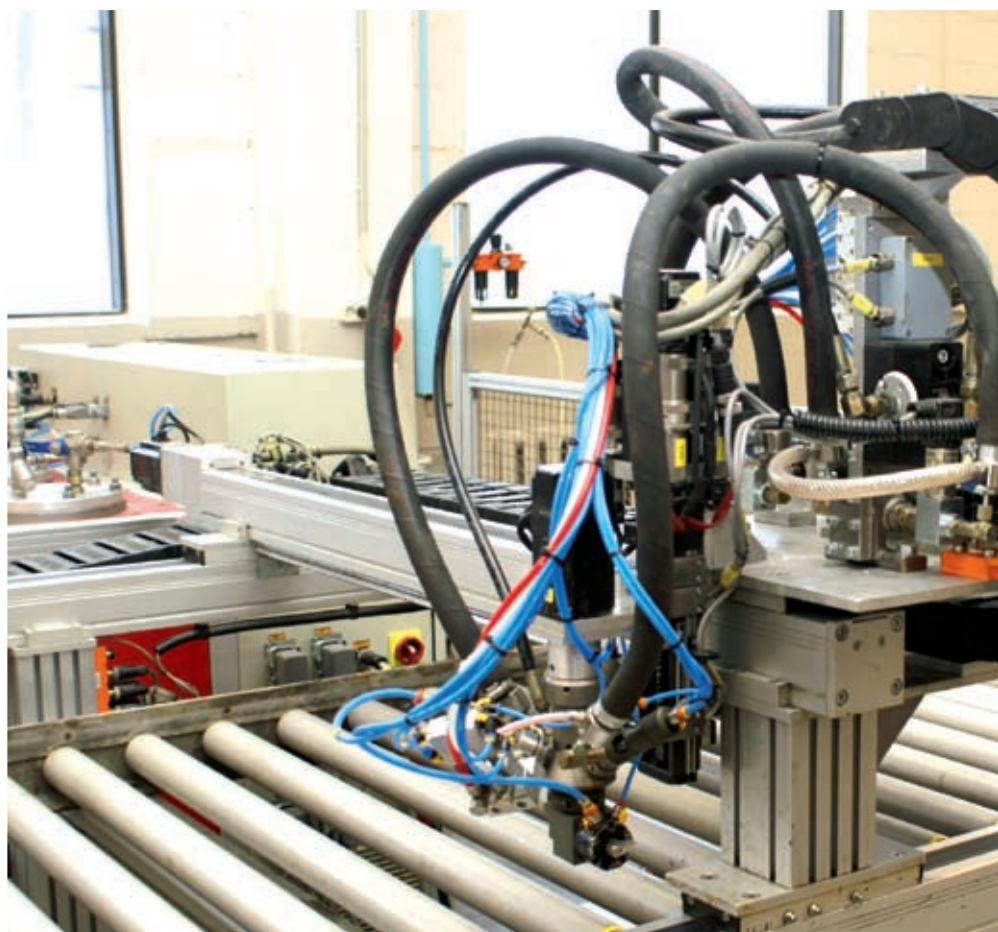
► **ILMA LIITEKOHTADETA:**

Uudne tihendamistehnoloogia –

Polüuretaantihendeid (PUR-tihendid) kasutatakse maailmas juba mõnda aega mitmesuguste tööstuslike toodete valmistamisel, näiteks autonduses, ning lehtmetailist toodete nagu side-, elektroonika- ja elektrikilpide valmistamisel.

Estis kasutatakse täna veel vähesel määral selliseid tihendite valmistamise seadmeid. Siin tutvustatud tihendamistehnoloogia paigaldati Keila Tööstuskülas, ASi Harju Elekter tütarettevõttesse AS Eltek, mille põhitoodanguks on õhukesest lehtmetailist erinevate sidekappide ja metallmööbli tootmine, aga ka lehtmetailtoodete allhanketööd. Tööstusküla territooriumil paiknevad veel Harju Elektri Gruppi kuuluvad AS Harju Elekter Elektrotehnika (elektrienergia ülekande ja jaotuse kesk- ja madalpingeseadmete tootja), kaablitehas AS Draka Keila Cables, lisaks tuletõkke- ja turvauste tehas Saajos AS ning mitmed väiksemad ettevõtted. Nendes nähakse võimalikke kliente uue tehnoloogia kasutamisel, kuna see pakub toodetele rohkem lisaväärtust.

Lehtmetailtoodete juures kasutatakse erinevalt valmistatud tihendeid. Tavapäraselt kleebitakse valmistihendid kas ukse või kilbi korpuse pinnale, monteeritakse lehtmetaili servale või vastavasse uurdesse. Elektrikilpide puhul on väga oluline, et konstruktsioon saaks tihe, sest kilbi korpusesse ei tohi üldjuhul sattuda ülemäärast niiskust ega tolmu. Kleebitavate tihendite puuduseks on tihendi nurkadesse jääv katkestuskoht, seda isegi kõige hoolikamal paigaldusel. Lõpptulemus sõltub ka liimaine kvaliteedist, paneeli pinna puhtusest ja



Tihend tehakse kahekomponendilisest vedelast polüuretaanvahust, mis keemiliselt paisub ja kõveneb ning moodustab toote pinnale hästi nakkuva liitekohtadeta tihendi.

töötaja oskustest. Kui tihendit paigaldamise käigus venitatakse, murdub see toote küljest lahti. Uue tehnoloogia alusel monteeritav tihend püsib toote küljes paremini, kuid tihendi nurkade tiheduse ja tihendi otste liitekohta probleem jääb.

Seade võimaldab paigaldada paneelituüpi detailidele polüuretaanvahust tihendit. Selline tihend valmistatakse kahekomponendilisest polüuretaanvahust vedelal kujul, mis keemiliste protsesside tulemusel paisub ja kõveneb ning moodustab toote

pinnale ühtlase kvaliteediga hästi nakkuva ja ilma liitekohtadeta tihendi. Paigaldamine toimub CNC-seadmega, mis tagab tihendimassi ühtlase kvaliteedi.

Tihend valmib umbes tunni ajaga

Tihendi panemiseks asetatakse tooted töölaualle suurusega 850 x 2450 mm. Tihendi võib paigaldada kas ühele detailile või väiksemate detailide puhul maatriksina, st tooteid võib paigaldada kogu töö-

valatud polüuretaantihendid

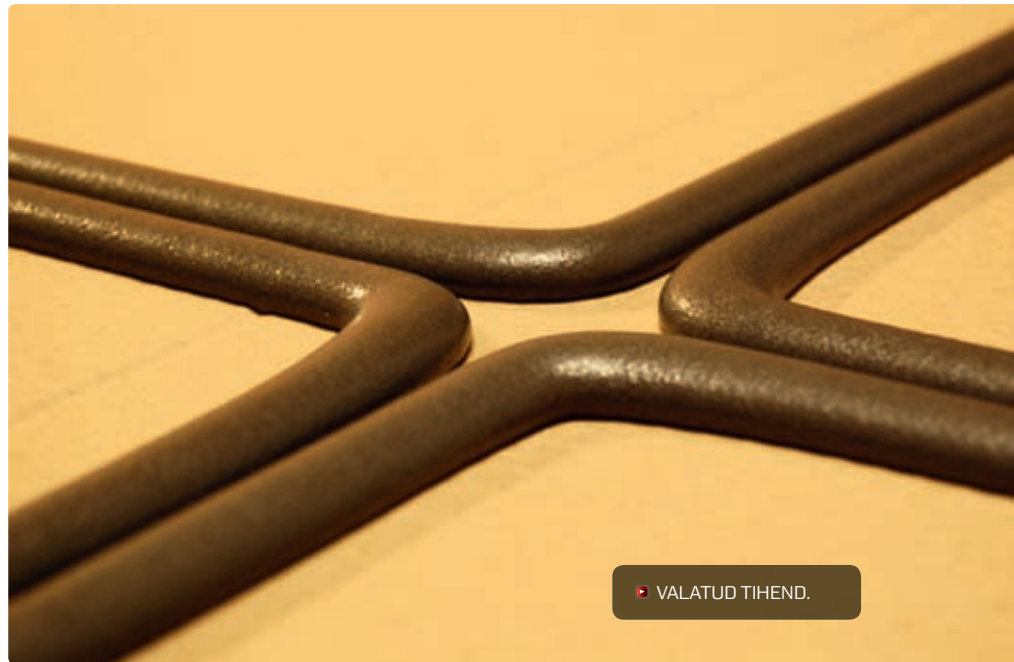


▶ TIHENDI PAIGALDAMISE SEADE ON PROGRAMMEERITAV.

piirkonna ulatuses. Tooted võib ette valmistada seadme ees oleval rull-laual, samal ajal kui tööpiirkonnas toimub tihendi valamine.

Valatud tihendiga tooted lükatakse seadme järel olevale rull-lauale ja uued ettevalmistatud tooted mööda rull-lauda kohe tööpiirkonda. See võimaldab kasutada tihendi valamise aega efektiivselt abitoodeks.

Tihendi paigaldamine ise toimub kontrolleri juhitava servo-elektrilise XYZ-koordinaatlaule paigaldatud dosaatori abil. Kasutatakse kahekomponendilist kemikaalide segu. Materjalid (komponent A – polüool – ja komponent B – isotsüanaat) pumbatakse läbi filtrite hammasra-



▶ VALATUD TIHEND.

tasumpade abil 200-liitristest mahutitest segistisse, kus segatakse omavahel tihendi põhiaine ning kõveni. Kasutatavatel kemikaalidel on ohutuskaardid ning nende käitlemine toimub vastavalt seadusandlusele. Protsessi kontrollitakse samm-mootorite ja CNC-kontrolleri abil. Tihendi paigaldamise kiirus on 30–50 mm/s. Dosaatori ja koordinaatlauda abil kantakse segatud mass toote pinnale. Tööoperatsioon toimub etteantud programmi alusel. Toodete vahetamise ajal pestakse dosaator läbi, kuna segatud mass jätkaks muidu kõvenemist dosaatori sees. Seegi operatsioon toimub programmeerituna automaatselt.

Tihendimass muutub tolmukindlaks ca 20 minuti pärast, lõplikud omadused saavutatakse keskmiselt tunni jooksul. See tähendab, et tihendiga varustatud tooted peavad mõnda aega olema vastavates sahtlites horisontaalasendis.

Eltekis toimub kogu tootmisprotsess vastavalt rahvusvaheliste kvaliteedi- ja keskkonnastandardite ISO 9001 ja 14001 nõuetele.

Valatud tihendi omahind tuleb väiksem

Kirjelatud tehnoloogia võimaldab viia tihendite valmistamise uuele tasemele. Tihendi kvaliteet on ühtlane, puuduvad liitekohad, lõpptulemus saab parem ja nägusam.

Tihendi paigaldamine toimub juhitava ja programmeeritava seadmega, mis võimaldab minimeerida inimlikust eksimisest tekkivat praaki.

Valatud tihendi omahind on madalam tänu materjali madalamale hinnale ning tööaja ja jäätmete vähenemisele. Innovaatiliste seadmete kasutamine aitab kodumaisel ettevõttel olla vääriline vastane välismaistele konkurentidele. Ühtlasi kutsub Eltek allhanketöödest huvitatud ettevõtteid koostööle. 📌

Tehnoloogiaga saab tutvuda ning lisainfot küsida

REIN VEESAAR, AS ELTEK TOOTMISJUHT
E-MAIL: REIN.VEESAAR@ELTEK.EE;
TELEFON 6747559



FOOKUSES VASK, KULD, PLAATINA, PALLAADIUM:

Metallide hinnaralli jätkub tõenäoliselt ka sellel aastal

Metallid olid möödunud aastal enim kallinenud tooraine ning ilmselt jätkub hinnaralli ka 2010. aastal, vähemalt esimesel poolaastal.



TÕNIS OJA,
ÄRIPÄEVA TOIMETAJA-ANALÜÜTIK

Hinnatõusu eelduseks on arenevate riikide, eesotsas Hiina, majanduskasvu jätkumine ning lootused, et ka arenenud riigid hakkavad pea sajandi sügavaimast kriisist toibuma.

Kuid hinnaralli võib päädida selle aasta

teisel poolel, mil suurriikide keskpangad hakkavad taas intresse tõstma.

Intresside tõstmisel on metallide ja teiste toorainete hindadele toepeltnõu. Esiteks jahutab intresside tõstmine üldist ettevõtluskeskkonda. Ning teiseks, börsil kaubeldavate toorainete peamised tehingud on tulevikutehingud (futuurttehingud, mis on kohustus osta või müüa mingit kaupa kindlaksmääratud hinnaga kindlaksmääratud ajal tulevikus). Nende tehingute sooritamiseks võtavad kauplejad reeglina laenu. Mida madalamad on intressid, seda suuremat rahalist ressursi võivad toorainetega kauplejad mängu panna ning seda suurem on ka tooraine hinna tõusupotentsiaal.

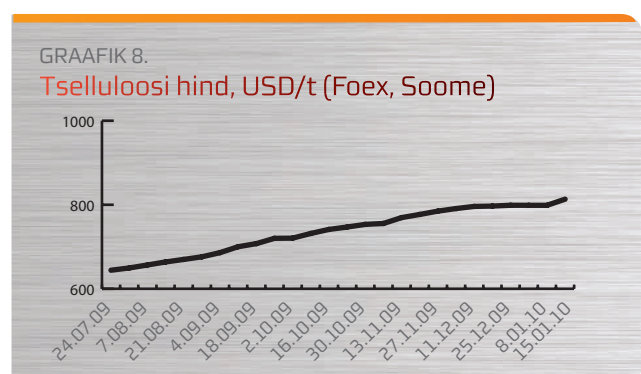
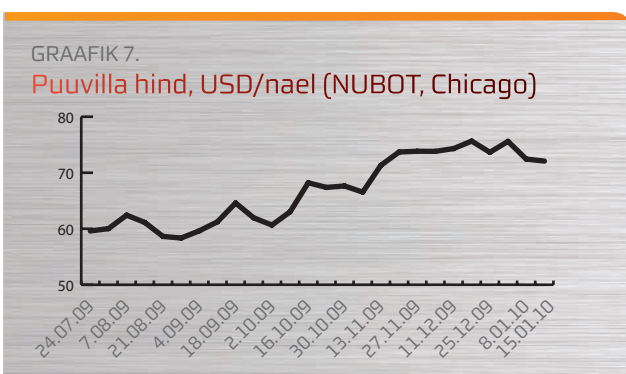
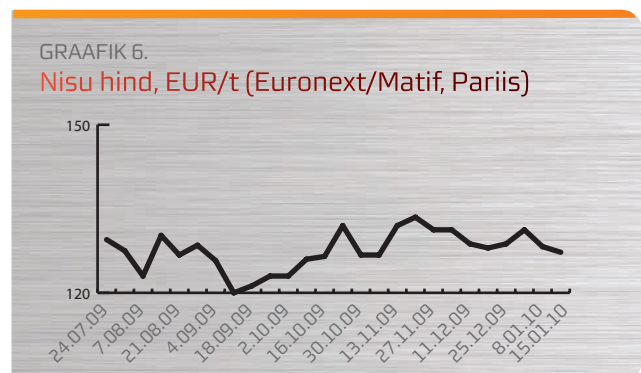
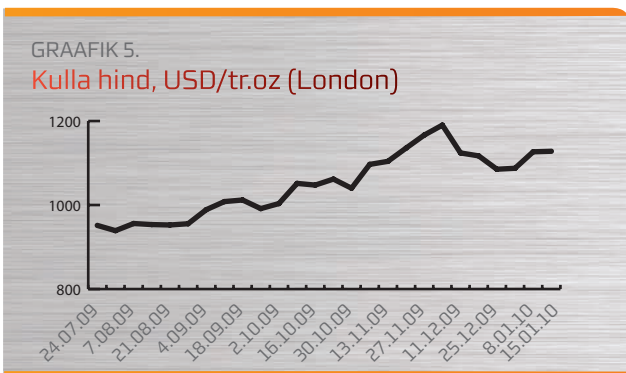
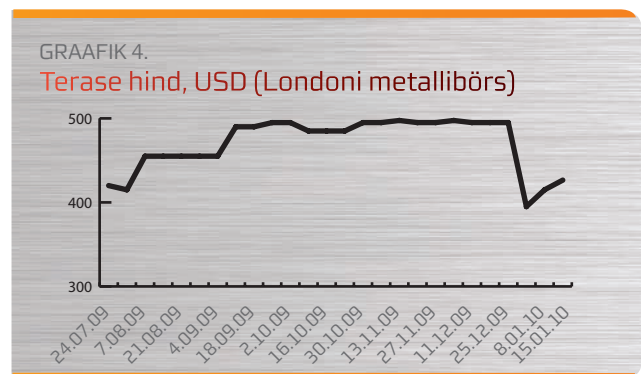
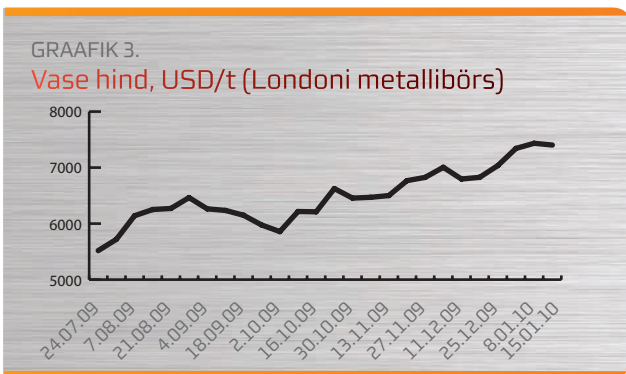
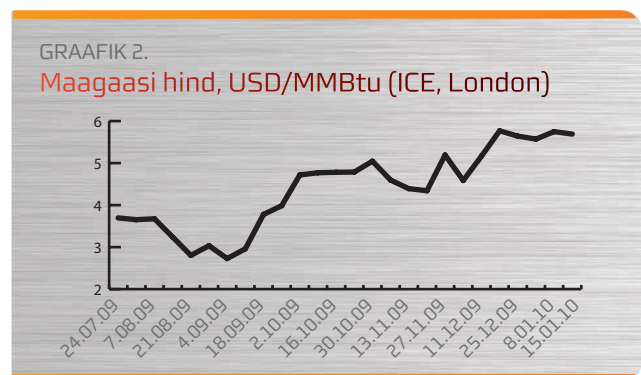
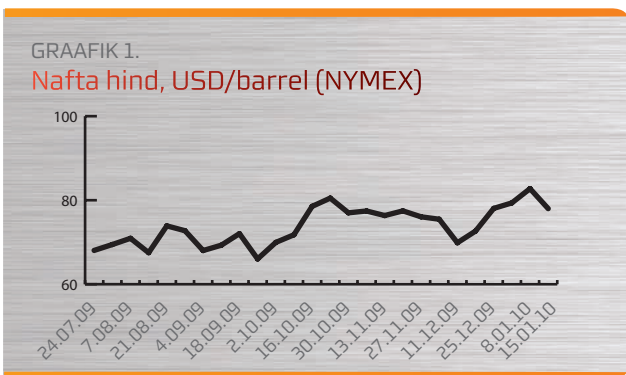
2009. aasta suurimad tõusjad olid värvi-

lised metallid eesotsas vasega. Selle metalli hind kerkis enam kui kaks korda, 139%. Nagu olen varemgi kirjutanud, on metallide hinnatõusu taga peamiselt nõudlus Hiinas. Hiina osa on 43% globaalsest nõudlusest ning see kasvas 2008. aastaga võrreldes 23%. Kui Hiinat mitte arvestada, siis Deutsche Banki arvutuste kohaselt mujal maailmas nõudlus hoopis kahanes 9%.

Investeeringuspank Goldman Sachs usub vase hinnatõusu jätku ka sel aastal – eelkõige Hiina ja India energetika- ning ehitussektori järsu tõusu tõttu. Investeeringuspank ennustab selle aasta esimeseks pooleks metallile 10protsendilist tõusu. Alumiiniumile ning tsingile ennustab analüütik aga selle aasta esimeseks kvartaliks mõneprotsendilist hinnalangust, sest USA elamuehitusturu kokkukukkumise tõttu on nende metallide osas tootmisvõimsuste üleküllus.

Võimsa tõusu on teinud ka valgete väärismetallide, plaatina ning pallaadiumi hinnad. Nende metallide tähtsaimaks kasutuslaks on autotööstus ning kuna spekulieritakse, et see tööstusharu tõstab 2010. aastal märgatavalt tootmisvõimsusi, tõusid ka metallide hinnad eelmisel aastal vastavalt 56 ja 117 protsenti.

Kuld on üks väheseid tooraineid, mille hinnatõusu taga on paljuski jae- ehk eraisikutest investorid, kes on aktiivselt ostnud nii füüsilist kulda kui ka nn kullaaktsiaid



ALLIKAD: NYMEX, NYBOT, ICE, LME, EURONEXT, FOEX LTD

ehk börsil kaubeldava kullafondi osakuid. Kulla hinna suhtes on väga positiivsed paljud analüütikud.

“Ilma kahtluseta näeme kulla hinna uusi tippe,” kinnitas majanduslehele The Wall Street Journal Londonis asuva

väärismetallide turu konsultatsiooni-firma GFMS juhatuse esimees Philip Klapwijk. ■

▣ KUIDAS TÕSTA TÖÖOHUTUST:

Majanduslikud stiimulid tööturva edendamiseks

Tööinspeksiooni esialgne kokkuvõte eelmise aasta kohta näitab, et registreeriti kokku 2724 tööõnnetust. Surmajuhtumeid oli 17, mis on viimase 15 (!) aasta kõige madalam näitaja. Nagu varasematel aastatel, olid 26% (578) õnnetustest rasked, ülejäänud kergete tagajärgedega (2229).



TÕNU VARE,
TÖÖINSPEKTSIOONI
AVALIKE SUHETE
PEASPETSIALIST

Nende tööõnnetuste kuiva statistika taga on halvemal juhul kaotatud inimesed, pöördumatud vigastused pluss materiaalne kahju (haigla- ja muud ravikulud ning rehabilitatsioon) ja kaotatud aeg.

Tööõnnetused nõudsid üle 140 000 haiguspäeva

Haigekassa maksis tööõnnetushüvitisi 2008. aastal ligi 33 miljonit krooni, 2009. aasta maksumuseks neil puhkudel prognoositi veidi enam kui 32 miljonit krooni ning tänavune eelarve on juba 29 miljonit krooni ehk 8% väiksem kui eelmise aasta prognoos. 2009. aasta 1. juulist jõustunud seadusemuudatuste tõttu:

- ▣ maksab haigekassa haigushüvitist alates haigestumise või vigastuse 9. päevast

- (kuni 30. juunini maksis 2. päevast);
- ▣ haigushüvitise määr on varasema 80% asemel 70% kindlustatu eelmise kalendriaasta sotsiaalmaksuga maksustatud tulust;
- ▣ tööhõive langusest tingituna väheneb töövõimetushüvitist saavate isikute arv. Tööõnnetustest tingitud töövõimetuspäevade arv jääb haigekassa arvates tänavu eelmise aastaga laias laastus samaks.

Ühe töövõimetuspäeva (tööõnnetuse tõttu) hüvitise keskmine maksumus peaks tänavuse eelarve järgi langema 9%, olles 238 krooni (2007. aasta tegelik summa). Põhjuseks on palkade langus.

Haigekassa andmeil oldi haiguslehel tööõnnetuse tõttu 143 360 päeva, mis teeb ühe tööõnnetuse töövõimetuseks keskmiselt 35 päeva (raskete tööõnnetuste töövõimetuse on kolm korda pikem – 152 päeva).

Seega pole töötervishoiu ja tööohutuse tagamine ja parandamine oluline mitte üksnes inimeste seisukohalt, et vähendada töötajate kannatusi, vaid ka moodusena säilitada ettevõtete edukust ja jätkusuutlik-



kust ning lõppkokkuvõttes riigi majanduse pikaajalist arengut.

Euroopa Liidus keskmiselt 5720 töösurma aastas

Aastas leiab Euroopa Liidus aset keskmiselt 5720 surmaga lõppevat tööõnnetust, kuid miljonid inimesed saavad töökohal vigastada või muu tervisekahjustuse. Töövõtjaid ja tööandjaid tuleb teavitada neid ohustavatest riskidest ja sellest, kuidas riskidega toime tulla.

Euroopa Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuur nendib, et hoolimata ulatuslikest jõupingutustest on tööõnnetuste ja kutsehaiguste arv endiselt kõrge ning ühiskonnale, ettevõtetele ja üksikisikutele kaasnevad kulud vastuvõetamatud.

Turvaline töökeskkond ja ettevõtte head tulemusnäitajad on aga omavahel seotud. Uurimused, sealhulgas juhtumiuuringud, on näidanud, et tööohutusse ja -tervisele investeerimine parandab ettevõtete tulemusnäitajaid – nii sedastab Euroopa Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuur.



Agentuur püüab olla selle teabe peamine pakkuja ning tagada, et see teave oleks asjakohane kõigile, olenemata ettevõtte suurusest või tegevusalast. Hispaanias Bilbaos asuv agentuur, mille asutas Euroopa Liit 1996. aastal, on ELi peamine teabekeskus tööhutuse ja töötervishoiu küsimustes.

Kuidas hea töökeskkond ärile kasuks tuleb?

Tööõnnetused ja -vigastused toovad üksikisikutele, tööandjatele ja ühiskonnale tervikuna kaasa arvestatava majandusliku koormuse. Eriti kehtib see väikeettevõtete kohta, mis on haavatavamad – õnnetused võivad anda tõsise rahalise hoobi. Enamik Eesti ettevõtetest ongi aga väikesed.

Mõned neist kuludest, näiteks puudutud tööpäevad või saamata jäänud kasum, on ilmsed ja neid on lihtne rahaliselt välja tuua. Samas on paljud õnnetuste majanduslikud tagajärjed teatud määral varjatud või siis ei saa neid kuigi lihtsalt välja arvutada.

Ettevõtteid ei pea teadvustama mitte

üksnes nimetatud kulused, vaid ka lisaeliseid, mis võivad kaasnedda tööhutuse ja -tervishoiu nõuetekohase korraldusega. Euroopas tehtud uuringutest on selgunud, et tööhutuse ja töötervishoiu tõhus ja ühtne juhtimine on tihedalt seotud ettevõtete edukuse ja tasuvusega, väidab Euroopa Töötervishoiu ja Tööhutuse agentuur oma äsjases ülevaates.

Millist kasu võib tuua tööhutus ja -tervishoid?

- Terved töötajad on tootlikumad ja nende töö võib olla kõrgema kvaliteediga.
- Kui tööga seotud õnnetusi ja haigusi on vähem, esineb ka vähem töölt puudumisi. Selle tulemusena on omakorda kulud madalamad ja tootmisprotsessis esineb vähem katkestusi.
- Varustus ja töökeskkond, mis on optimeeritud tööprotsessi vajadustele vastavaks, toovad kaasa suurema tootlikkuse,

jaks on tavaliselt valitsus, riigi haldusorganid või kindlustusandjad ning need võivad toimida siseriiklikul, piirkondlikul või valdkondlikul tasandil.

Need annavad finantseeliseid sellistele ettevõtetele ja organisatsioonidele, kes parandavad oma töötingimuste kvaliteeti, ning hõlmavad järgmist:

- riiklikud subiidiumid, toetused, rahastamine;
- maksusüsteemidel või maksustruktuuridel põhinevad stiimulid;
- kindlustusmaksete varieerimine.

Majanduslike stiimulite näiteid

- **Riiklikud subiidiumid, toetused ja rahastamine**

Töötingimusi parandavad ettevõtted saavad finantsmakseid või soodsaid finantsingimusi (pangalaenu). Näidete hulka

Uurimused, sealhulgas juhtumiuuringud, on näidanud, et tööhutuse ja -tervissesse investeerimine parandab ettevõtte tulemusnäitajaid.

parema kvaliteedi ning tervise- ja turvariskide vähenemise.

- Tänu vigastuste ja haiguste vähenemisele väheneb kahjude ja rahaliste nõuete risk.

Majanduslike stiimulite uurimine tuleb kasuks nii töötajatele kui ka firmale, kokkuvõttes nende kaudu aga ühiskonnale.

“Majanduslike stiimulite” abil püüavad valitsused ja kindlustusandjad ärgitada ettevõtteid investeerima tööhutuse ja töötervishoiu korraldamisse, muutes selle rahaliselt ahvatlevamaks. Uurides ja toetades seost kulutasuvusega, võib nende näol tege mist olla tugevate hoobadega, mis suunavad ettevõtteid hea tööhutuse- ja tervishoiukorralduse poole.

Regulatsioon õigusaktide, standardite ja jõustamise meetmete (näiteks töökohtade kontrollimise ja riikliku inspekteerimise) näol ei ole ainus moodus tagada ettevõtjate hoolitsust oma töötajate ohutuse ja tervise eest.

Õigusväliste vahendite nagu majanduslike stiimulite, mida nimetatakse mõnikord “maheseaduslikeks” meetmeteks, kehtesta-

kuuluvad valitsusprogrammid, millega sponsoreeritakse ettevõtteid ohutusse masinatesse või töökorralduse uuenduslikesse mudelitesse investeerimisel.

- **Maksusüsteemidel või maksustruktuuridel põhinevad stiimulid**

Maksude kohandamisega saab mõjutada ettevõtete käitumist.

Tööhutuskindlustus on tõhus vahend

Viimane võib pakkuda madalamaid kindlustusmakseid tööandjatele, kes investeerivad minimaalsete õiguslike nõuetega sätestatud ohutumatesse seadmetesse.

Kindlustusmaksete varieerimine on tõhus vahend. Soomes on näiteks ohutuskindlustuse makse firmadele suuresti erinev, sõltudes tegevusalast, ettevõtte varasemate tööõnnetuste arvust, raskusest ja tööhutuse korraldusest ettevõttes.

Kindlustusel (tihti nimetatakse seda töötajate hüvitiseks) võib eeskirjade ja teiste stiimulite kõrval olla tööhutuse ja töötervishoiu parandamises tähtis roll.

- Ühest küljest lähevad töötajate hüvitised palju maksma ning see on tõsine finantstegur, millega kindlustusandjad peavad arvestama. Teisest küljest saavad kindlustusandjad aidata kaasa ettevõtete tööohutuse ja töötervishoiu parandamisele.

Kindlustussüsteemid on ELi liikmesriikides erinevad. Pakkudes finantssoodustusi ja -abi ettevõtetele, saavad kindlustusettevõtted kõikjal ELis piirata või isegi vähendada nõuete arvu ja tõsidust ning vähenda-

mõju kindlustusnõuetele ning samuti ettevõtte tööohutuse ja töötervishoiu alasele mainele.

Taastusravi ja tööle naasmise kavad on samuti meetmed, mille jaoks kindlustusettevõtted soodustusi pakuvad, kuna need aitavad parandada töötajate tervist ja rahulolu pikaajalises perspektiivis ning vähendavad töötajatele makstavaid hüvitisi.

Kindlustusmakse probleemistik on üks kitsaid värvaid, mille ette on takerdunud

Kindlustusmakse probleemistik on üks kitsaid värvaid, mille ette on takerdunud tööõnnetus- ja kutsehaiguskindlustus Eestis.

da riski, et nõuete kulud on suuremad kui ettevõtete makstavad kindlustusmaksed.

Olenevalt riigi kindlustussüsteemist, on ettevõtete kindlustusmaksed tihti seotud nõuete arvu ja kulukusega ning seetõttu aitab tööohutuse ja töötervishoiu parandamine otseselt vähendada kindlustuskulusid.

Lisaks on mõnes liikmesriigis välja töötatud süsteemid, mis näevad ette soodustusi ettevõtetele teatud tööohutuse ja töötervishoiu tegevuste eest, nt investeerimisel ohutumatesse seadmetesse või koolitusse. See edendab ettevõtete tegelikku ennetustegevust, mitte ei tegele üksnes tagajärgedega, milleks on õnnetuste arv.

Sellised innovaativsemad stiimulitel põhinevad mudelid peaksid motiveerima eriti VKEsid, kuna need seovad tööohutuse ja töötervishoiu otsesemalt majandusliku kasuga. Lisateavet leiab agentuuri väljaande Foorum numbrist "Majanduslike stiimulite tõhusus tööohutuse ja töötervishoiu parandamisel".

Välja on töötatud ka tööohutuse ja töötervishoiu kavasad, mis näevad ette tööohutuse ja töötervishoiu tulemuste asendusväärtuse. Enesehindamise vahendid on välja töötatud just selleks, et ettevõtte saaksid aimu oma tööohutuse ja töötervishoiu näitajatest, ning neil on positiivne

tööõnnetus- ja kutsehaiguskindlustus Eestis, kus seda on püütud ellu kutsuda juba ligi paarkümmend aastat.

Praeguses majanduskitsikuse olukorras on tööandja makse tõstev kindlustus meil päevakorrast kahjuks maas.

Seda tüüpi stiimulite eesmärk on luua tugev side ettevõtte kindlustusmaksete ning tema ohutus- ja tervishoiuainitajate vahel. Kindlustusmaksete gradatsioon võib kajastada varasema (nt kuulmiskahjustused aastatepikkuse müraga kokkupuute tagajärjel) või praeguse (nt mürarohke töö hetkel) kahjustavate teguritega kokkupuute tagajärge. Lisaks sellele võib kindlustusmaksete gradatsioon olla rohkem või vähem summeeritud (keskendunud ettevõtte majandussektori tulemusnäitajatele või ettevõtte enda tulemuslikkusele).

Tööohutus vähendab ühiskonna kulukoormust

Euroopa Töötervishoiu ja Tööohutuse Agentuur rõhutab tööohutuse ja töötervishoiu ning riigi majanduse vahetut seost.

Valitsuste, seadusandjate ja riigiametite jaoks on tööohutuse ja töötervishoiu parandamine tähtis. Sellega vähendavad nad vigastustest ja haigustest tulenevat ühiskonna kulukoormust, parandades samal ajal riigi konkurentsivõimet ja tõhusust.

Vähem arenenud tööohutuse ja töötervishoiu süsteemiga riigid kulutavad töövigastuste ja kutsehaiguste peale tunduvalt suurema osa SKPst, tõmmates nii ressursid ära tootlikumatelt tegevustelt.

Kuna paljud halva töötervishoiu ja -ohutusega seotud kulud on varjatud ja neid kannab pigem ühiskond kui asjaomane ettevõtte, on laiema ringkonna huvides ettevõtete toetamine tööohutuse ja töötervishoiu parandamise eesmärgil soodustuste pakkumise kaudu.

Tööd kohandatakse inimese, mitte inimest töö järgi

Hea tööohutus ja töötervishoid mõjutavad riigi konkurentsivõimet ja tootlikkust järgmiselt:

- suurendab vaba tööjõu hulka ja töötajate osalemist – vähendades nende inimeste arvu, kes jäävad enneaegselt pensionile või kes ei saa töötada töövigastuse või kutsehaiguse tagajärjel;
- vähendab vigastuste ja haiguste sotsiaalseid kulusid – töövoimetute inimeste tervishoiule kulutatakse väiksem osa SKPst;
- pikendab aega, mil inimesed saavad töötada – osalt selle kaudu, et väheneb inimeste arv, kes peavad töölt lahkuma selleks, et hoolitseda pereliikmete eest;
- suurendab eakate töötajate võimalusi töötamist jätkata;
- parandab tootlikkust, edendades tõhusamaid töömeetodeid ja tehnoloogiasid.

Tööohutus ja töötervishoid muutub järjest olulisemaks, kuna Euroopa rahvastik vananeb. Kui rohkem vanemaid inimesi peab tööl käima, on eelkõige vaja hoolitseda nende tööohutuse ja töötervishoiu nõuete eest. See võib hõlmata töö kohandamist inimese järgi, selle asemel et kohandada inimene töö järgi, kasutades selleks töökoha muutmist, nt pakkudes vähem füüsilist jõudu nõudvat tööd ja paindlikku tööaega ning muutes tööruumid sobivaks ja varustades need ergonomiliste seadmetega. ■

RAAMATU LEIAB HÄSTI VARUSTATUD POODIDEST ÜLE EESTI!

VÕI TELLIMINE@DIRECTOR.EE, 625 1859



„HIND: strateegia ja taktika“ on üks kuulsamaid ja praktilisemaid raamatuid, mis eales hinnakujunduse teemal kirjutatud!

See on ühtviisi kasulik ja arusaadav nii finantsistidele kui turundajatele. Lisaks sobib väga hästi kasutamiseks kõrgkoolides turunduse, finantsjuhtimise ja strateegia õpetamisel.



► OSKUSED TULEVAD KOGEMUSI VAHETADES:

Uudne koolitus tootmisjuhtidele

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS) ja TTÜ Majandusteaduskonna Koolituskeskus korraldasid oktoobrist detsembrini uuendusliku tootmise juhtimise kursuse. Koolitus korraldati neljale grupile ning selle vastu oli osalejate poolt ennenägematult suur huvi.

OLIVER LICHT,
TTÜ MAJANDUSTEADUSKONNA
KOOLITUSKESKUS

Koolitusmaailmas võidavad üha rohkem populaarsust koolitusprogrammid, milles ühildatakse teoreetiline teemakäsitus ja praktika. TTÜ Majandusteaduskonna Koolituskeskus viis EASi ja Euroopa Liidu Sotsiaalfondi rahastamisel läbi ühe sellise tootmise juhtimise kursuse.

Programmi eelistatud sihtgrupp olid tootmisjuhid. Koolitus korraldati Tallinnas, Tartus, Pärnus ja venekeelsena ka Kohtla-Järvel.

Koolitus kestis neli päeva. Esimesel päeval tutvustati osalejatele tootmise juhtimise teoreetilisi kontseptsioone. Koolituspäeva eesmärk oli sõltuma pandud järgmistel päevadel külastatavatest ettevõtetest, mistõttu olid koolitusteemad

kõikides linnades erinevad, siinkohal olgu välja toodud mõned teemad: tootmise korraldus, Lean Manufacturing, piirangute teooria, IT-lahenduste kasutamine tootmises ja väärtusahela kaardistamine. Kõikidel koolitajatel on praktiline juhtimiskogemus tuntud tootmisettevõtetes.

Teisel ja kolmandal koolituspäeval toimusid ettevõtete külastused, mõlemal päeval külastati kahte kuni kolme ettevõtet.

Igas ettevõttes anti kõigepealt üldine ülevaade ettevõtte tegevusest, seejärel tutvustati tootmissüsteemi ning lõpuks toimus ekskursioon. Kokku võttis ühe ettevõtte külastus aega ligikaudu kolm tundi.

Suured tänud ettevõtetele, kes olid nõus oma tootmist ja tegevust tutvustama: Tallinnas AS Harju Elekter, AS Norma, MDC MAX Daetwyler Eesti AS, AS Saku Metall, Fazer Amica Eesti AS; Tartus



► TALLINNA KOOLITUSGRUPIS OSALEJAD FAZER AMICA TÄNASSILMA TEENINDUSKÖÖGIS EKSKURSIONIL.

AS Hanza Tarkon, Tarmetec OÜ, AS A. Le Coq ja AS Estiko Plastar; Pärnus AS Wendre, OÜ AQ Lasertool, OÜ Frontier Hockey, Stram OÜ ja Kohtla-Järvel Cargotec Estonia AS, AS Ecometal, AS Genovique Specialties, AS Kunda Nordic Tsement.

Teise koolituspäeva lõpus korraldati "Õhtune seminar", kus tootmisvaldkonna visionäärid rääkisid tootmise arengutrendidest. Õhtusel seminaril arutati ka päeval ettevõtetes nähtut ja tekkinud küsimusi, ühine arutelu kandus sujuvalt edasi saunõhtuks.

Saunas tekkinud vaba õhkkond võimaldas osalejatel vahetada kogemusi ning otsida ka võimalikke koostöövõimalusi.

Koolituse neljandal päeval toimusid grupitööd ning arutati eelnevatel päevadel

Parima tulemuse annab teooria ja praktika õige vahekord

I koolituspäev

- » Tootmise juhtimise teoreetiliste kontseptsioonide tutvustamine

II ja III koolituspäev (ettevõttekülastused)

- » Osalejad tutvusid erinevate firmade tootmise juhtimise lahendustega
- » Tekkis võimalus võrrelda oma ettevõtte tootmise organiseerimist külastatud ettevõtte tootmisega
- » Tootmisvaldkonna visionäärid jagasid ülevaadet tootmise juhtimise arengutest maailmas ja Euroopas



ettevõtetes nähtut. Iga osaleja pidi välja tooma, mida uuenduslikku ja tootlikkust parandavat saaks oma ettevõttes rakendada. Neljas päev võimaldas osalejatel vahetada tootmisalaseid kogemusi ning otsida paralleelse erinevate ettevõtete vahel.

Sellel tootmise juhtimise koolitusel hindasid osalejad kõige kasulikumaks võimalust võrrelda oma tootmisprobleeme külastatud ettevõtte probleemidega. Kõikides gruppides jõuti ühisele järeldusele, et laias laastus on tootmise kitsaskohad sõltumata tegevusvaldkonnast põhimõtteliselt sarnased.

Seetõttu leidsid nii mõnedki osalejad, et tootmise juhtimislahendust, mis on näiteks edukalt kasutusel toiduainetööstuses, saab samamoodi rakendada nii masinaehituses kui ka rõivatootmises.

IV koolituspäev

- » Firmade külastamisel nähtu põhjalik arutelu
- » Iga osaleja tegi lühiettekande, kas ja mida külastustel nähtust saab ta oma tootmises kasutusele võtta



▶ TARMETEC OÜ TOOTMISJUHT TAMBET LEPP KOOLITUSEL OSALEJATELE TEHAST TUTVUSTAMAS.

Tingituna koolituse suurest populaarsusest ja väga heast tagasisidest plaanib EAS ja TTÜ Majandusteaduskonna Koolituskese-

kus koolitust uuesti korralda märtsis-aprillis 2010. Täiendavat infot koolituse kohta saavad huvilised: <http://mkk.ttu.ee/>

merce®

Metallitöötlemisseadmed ja -vahendid

Magtron MBQ100

Vaata sooduspakkumisi

www.merce.ee

Merce Tööstuse OÜ

Suur-Sõjamäe 44a, Tallinn • Tel 600 7843 • Faks 600 7842 • E-post info@merce.ee

▶ **SOOME TEHNIKAPROFESSOR VEIJO KAUPPINEN TUTVUSTAB:**

Finn-Poweri uus servo-elektrilise



▶ E5X ON TÕHUS TÖÖPINK KA STANDARDSETE STANTSIMISTÖÖDE JAOKS.

Ülemaailmseid tehnoloogia- ja investeerimissuundumusi silmas pidades on Finn-Power turule toonud uue taskukohase lehetötluskeskuse, mis täiendab ettevõtte laia servo-elektrilise ajamiga tööpinkide valikut.

Finn-Poweri uut E5x-mudelit iseloomustab uus lihtne toimimisviis, kõrge tootlikkus ja täpsus ning väikesed energia- ja hoolduskulud. Finn-Poweri kümneaastane kogemus servotehnoloogia valdkonnas on näha näiteks stantsimissüsteemi vesijahutuse juures. See võimaldab masinat kasutada täisvõimsusel ka äärmusliku temperatuuriga keskkonnas. Samuti võib elektrikapi külge ühendada ükskõik millise töökeskkonnas juba kasutusel oleva välise jahutusseadme.

E5x on varustatud Finn-Poweri tarkvarapaketi TULUS® Lite-versiooniga. See teeb masina juhtimise lihtsaks ka neile operaatoritele, kes pole varem Finn-Poweri tehnoloogiaga kokku puutunud. Tööd lihtsusta-

vad näiteks mugav programmide allalaadimine, juhendavad tegumiloendid ja selgeid materjali- ja seadistusnõudeid edastavad häälestuskuvad.

Loomulikult on E5x tõhus tööpink

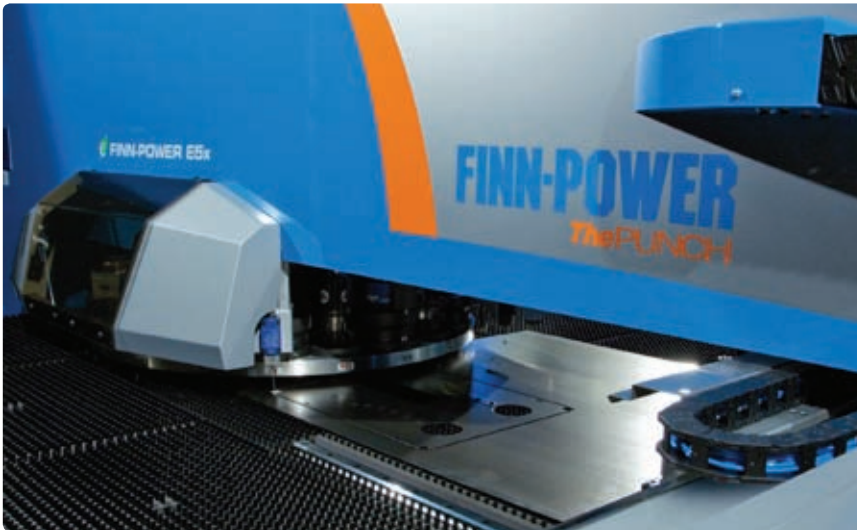
standardsete stantsimistööde jaoks. Peale selle aga võimaldab ta ka lihtsalt ja täpselt kasutada kõiki uusimaid seadistustehnoloogiaid. Näiteks võib pöörlevate tööriistade arvu suurendada indekseeritava Multi-Tools-

süsteemi abil. See lihtsustab programmeerimist ja teeb seadistamise kiiremaks. Uued, kiiresti vahetatavad tööriistahoidjad võimaldavad seadistusaega veelgi kokku hoida. Masina tõhusust tõstab lihtne laadimismeh-


(E5x on varustatud Finn-Poweri tarkvarapaketi TULUS® Lite-versiooniga, mis teeb masina lihtsaks ka neile operaatoritele, kes pole varem Finn-Poweri tehnoloogiaga kokku puutunud.)

hanism ja automaatne klambrite positsioneerimise ja sulgemise funktsioon, samuti suur detaililuuk 500 x 500 mm toodetele. Tõsteharjaga lauamehhanism kaitseb õrna pinnaga materjale kahjustuste eest.

ajamiga lehetöötluskeskus



Kolmeastmeline süsteem teeb masina juhtimise lihtsaks ja minimeerib töökatkestuse korral seisuaega. Masin on varustatud sensoritega, mis masina automaatselt peatavad, kui leht lahti tuleb või tööriist kinni kiilub. Soovi korral võib samasuguse sensori paigaldada ka lehe deformatsiooni tuvastamiseks. Masina viivitamatu seiskumine aitab vältida selle kahjustumist ning nii on ka kiirem ja lihtsam tööd uuesti alustada.

Uue servo-elektrilise ajamiga E5x-i jõudlusnäitajad on muljetavaldavad: maksimaalne löögijõud 23 tonni, pöörlemiskiirus 133 pööret minutis, augustamine kuni 700 lööki minutis ja töödeldava lehe maksimaalsed mõõtmed ilma käppade ümberpaigutusega 1250 x 2500 mm. 

DIRECTOR

Director ja Partnerid OÜ annab alates 2001 aastast välja Eesti ainsat juhtimisajakirja Director ning 2007 aastast Eesti ainsat tootmise ja tööstuse ajakirja Inseneeria, lisaks anname välja tasuta e-ajakirja Dirr!, teeme kliendiajakirju, trükiseid ja kirjastame raamatuid.

Tööd saab Müügiinimene

Otsime oma vahvasse meeskonda müügiinimest, kelle ülesandeks on reklaami ja klienditrukiste müük tootmise ja tehnoloogia valdkonnaga tegelevale kliendile.

Lisainfo: Raili Kala telefonil 625 1891

Kasuks tuleb, kui saadad meile oma lühitutvustuse, mille oled üles riputanud YouTube'i või cv-sse lisatuna.

CV koos palgasooviga saata raili.kala@director.ee.

Nõudmised kandidaadile

- * Suurt taht tegeleda müügitööga: võtta iga päev müügikõnesid ja kohtuda näost näkku klientidega.
- * Varasemat müügitöö kogemust.
- * Huvi tehnika ja tootmise teemade vastu.
- * Julgust ise otsustada ja vastutada tulemuste eest.

Ettevõtte pakub

- * Võimalust kaasa mõelda ja aktiivselt osaleda kiiresti kasvava meediaettevõtte arengus.
- * Võimalust tutvuda isiklikult tootmisvaldkonna eliidiga.
- * Võimalust võtta osa messidest ja konverentsidest.
- * Fun'i firmakultuuri

INSENERIA



▣ NN LIBLIKAEFEKTI EDASIARENDUS:

Kaoseteooria järgi on kliima

Paljud teadlased leiavad, et 20. sajandi teaduslik mõte baseerub üksnes kolmel teorial: relatiivsus-, kvantmehaanika ja kaoseteorial. Mõiste kaoseteooria tuleneb asjaolust, et süsteemid, mida see teooria kirjeldab, näivad “kaootilised”, ometi tegeleb kaoseteooria just sisemise korra avastamisega pealtnäha juhuslikult toimivates kaootilistes süsteemides.

MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

Kaoseteooria varajaseks käsitlejaks võib omamoodi pidada vene anarhisti, revolutsionääri ja filosoofi Mihhail Bakuninit (1814–1876), kellele kuulub ütlus “Безпорядок – это мать порядка” ehk korratus (või kaos) on korra ema. Täpsemini on võimatu sõnastada. Aga võimalik, et Bakunin oli liiga palju omast ajast ees, 19. sajandi teaduslik mõte polnud kaoseteooria vastuvõtmiseks veel valmis.

Millal kaos esmakordselt teaduslikult avastati? Esimeseks tõsiseks eksperimentaatoriks kaose vallas loetakse ilmaennus-

arvuti ja 12 võrrandist koosnev modelleerimismudel. Ütleme, et see väljastas *output*’ina arvude rea, mis vastas ilmaen-

(1960. aasta arvuti hoidis arve oma mälus kuue komakohaga, aga Lorenz oli paberväljatrükil piirdunud lihtsuse mõttes kolme komakohaga. See viis kaoseteooria avastamiseni.)

tajat Edward Norton Lorenzit, kes suri kaks aastat tagasi 90aastaselt. 1960. aastal töötas ta ilmaprognooside kallal, tal oli

nustuse mingile parameetrile.

1961. aasta ühel päeval soovis Lorenz näha üht konkreetset arvurida uuesti. Et



soojenemine suur bluff


aega kokku hoida, ei alustanud ta uut arutamist mitte päris algusest, vaid vahepealt, sisestades paberväljatrükilt sellele kohale vastavad arvandmed, ja pani arvuti edasi arvutama.

Kui ta tunni aja pärast tagasi tuli (arvutid olid siis suured, ent aeglased), oli arvujada eelmisest millegipärast kõrvale kaldunud, lõpetades kardinaalselt teistsugust rada pidi (joonis 1).

Lorenz, nagu uudishimulikule teadlasele omane, ei jätnud asja sinnapaika, vaid tegi ränka detektiivitööd ja tuvastas lõpuks, mis oli tegelikult juhtunud. (Siinkohal meenub üks samasisuline kalambuuri inimene komistab aeg-ajalt tõe otsa, aga enamasti ajab ta end püsti ja jätkab teed.) Arvuti hoidis arve oma mälus kuue komakohaga, aga Lorenz oli paberväljatrükil piirdunud kolme komakohaga. Kui ta sisestas paberilt vaheandmeid, piirdus ta

0,506-ga, samal ajal kui esialgses arvureas oli sama koha peal tegelikult 0,506127.

Võtame siinkohal väikese mõttepausi. “Tavaliste” võrrandite peal oleks asi pida-

nud toimima ja Lorenz oleks pidanud saama lõpptulemuseks eelmisega üsna lähedase tulemuse. Kui arv 0,506127 oleks mingi konkreetse füüsilise suuruse arvu- 

KRK MÕIGU

TOOTMISTEHNIKA MÜÜK

metallitööpingid
puidutööpingid
metallsaad

kommunaalmasinad
haagised, treilerid



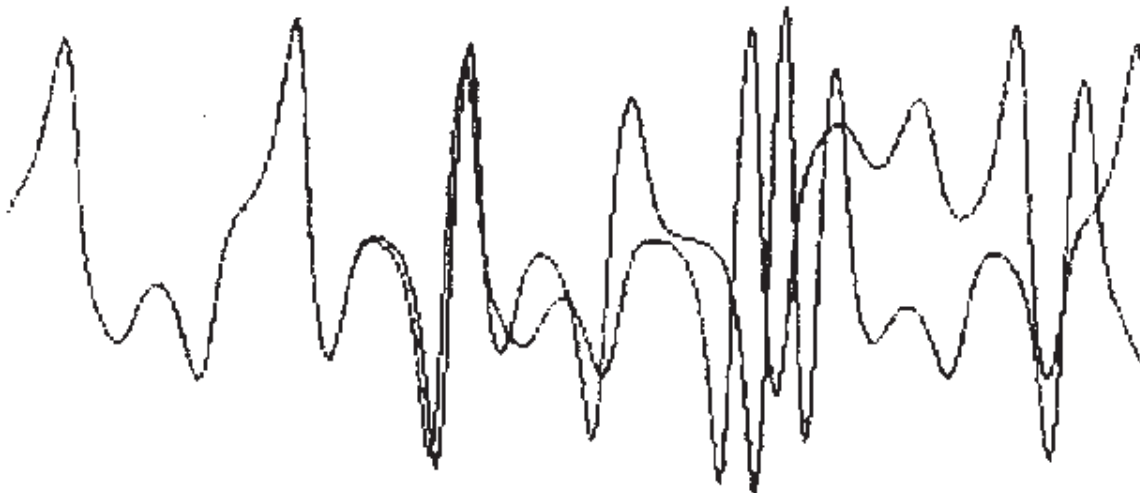
Müük: Tartu mnt 133, Tallinn
Tel/faks 6032121, 5055661
info@krkmoigu.ee

Ladu: Rannamõisa tee 4F, Tallinn
Tel/fax 6070048, 5055661

www.krkmoigu.ee

GRAAFIK 1.

Lorenzi ilmaennustamise mudel juhtus olema kaootiline: erinevus kahe graafiku lähteväärtuste vahel on vaid 0,000127 ühikut



ALLIKAS: IAN STEWART, DOES GOD PLAY DICE? THE MATHEMATICS OF CHAOS, PG. 141

- line väärtus, mida tuleks mõõta, oleks iga teadlane ülimalt õnnelik, kui ta suudaks seda mõõta kolme komakoha täpsusega ehk 0,506. Me ei mõõda ju näiteks temperatuuri sedavõrd täpselt ja neljas ning viies komakoht – iseasi, kas mõõteriistad nii suurt täpsust üldse võimaldavadki –, ei tohiks nii suurt mõju avaldada. Ent Lorenz näitas, et antud juhul see polnud nii.

See efekt sai tänu Lorenzile tuntuks kui nn liblikaefekt. Piisab, kui mudelisse sisestatud algandmed erinevad kuitahes vähe (umbes liblika tiivalöögi võrra), et väljundid oleksid absoluutselt erinevad. Kui liblikaefekti rakendada tõsimeeli ilma ennustamisele, siis liblika tiivad tõepoolest muudavad veidi atmosfääri hetkeolekut ja selle muutuse kumuleerudes võib kuu aja pärast tekkida hävitav tornaado – või hoopiski ära jääda, kui näiteks teise liblika tiivalöök aitab eos summutada esimese liblika põhjustatud laviini?

Kaoseteooria uurimisobjektile ongi iseloomulik see, et ta on hirmus tundlik algandmete suhtes. (Kuid lõpptulemus ei lenda siiski täielikult laiali, vaid koondub kindlalt piiritletud alasse või hulka, nn atraktorisse. Kus konkreetne lõpptulemus atraktori enda sees paikneb, on taas kaootilise iseloomuga, seega kaos ja kord oma-

pärasel viisil vahelduvad.) Mis Lorenzisse ja tema ilmaennustamise puutus, siis Lorenz postuleeris pärast oma avastust, et ilma kui atmosfääri olekut ei ole võimalik täpselt ennustada.

Olgu siiski märgitud, et tugevalt “kaootilised” olid ikkagi Lorenzi 12 modelleerimise olekuvõrrandit, mitte niivõrd ilm ise. Tegelikult ei aita ka see, kui võrrandite

arvu vähendada või neid lihtsustada, sest ka väga lihtsad võrrandid võivad olla “kaootilised”. Kindlasti ei pea paika, et liblika tiivad võiksid vallandada orkaani. Ja ilma prognoosimiseks on kindlasti muid mudeleid ja võimalusi – kuni sea põrna pealt vaatamiseni.

Ilma prognoos on seda täpsem, mida lühema aja peale on see tehtud. Leppigem sellega, et pikemalt kui kaks nädalat ette ilma ennustada ei saa, sest selleks on ilma kujunemine kas just tingimata kaootiline protsess, kuid arvatavalt paljudest parameetritest sõltuv protsess sellegipoolest. Isegi

kui kolme komakohaga algandmed on täpsuse seisukohalt piisavad, laieneb võimaluste horisont ajas ikkagi eksponentsiaalselt.

Ent kui tuleks tingimata võtta seisukoht, kas ilma kujunemine on kaootiline protsess või mitte ja võtta sama seisukoht, nagu oli Lorenzil, et on kaootiline, siis peaks ka ilma n-ö katusorganisatsioon – kliima – olema kaootiline. Järeldus sellest

Kui ilma kujunemine on kaootiline, siis peaks ka ilma katusorganisatsiooni – kliima – kujunemine olema kaootiline, mistõttu kliima soojenemine, kui see peaks nii olema, on juhuslik.

omakorda oleks, et kliima kujunemist ette ennustada ei saagi.

Ja sellisel juhul langeks ära ränk süüdistus inimkonna aadressil – kliima soojenemise põhjustamises. Et kliimamuutused ongi kaootilised, sõltudes kõige rohkem Päikese aktiivsusest, hetkel liigub kliima lihtsalt mingis suunas, olgu selleks soojenemine või uue jääaja saabumine, ja iga-sugu Kyoto protokollid ja Kopenhaageni konverentsid on tegelikult suur bluff. ■

ARTIKLI KIRJUTAMISEL ON KASUTATUD VEEBISAITI [HTTP://WWW.IMHO.COM/GRAE/CHAOS/CHAOS.HTML](http://www.imho.com/GRAE/CHAOS/CHAOS.HTML)

Kriisijuhtimine

▣ TASKUMENTOR

Tunneta ohte. Ole kindlameelne. Ole aus.



Mida sa teeksid, kui sinu parim töötaja homme töölt lahkuku? Mis siis, kui sinu kontorihoones oleks tulekahju ja sa ei pääseks mitu nädalat oma arvuti või kaustade juurde – või mis veel hullem, sa jääksid oma isiklikest kaustadest üldse ilma? Kas sa saaksid edasi töötada ja täita klientidele, müüjatele ja tarnijatele antud lubadusi?

Paljude meelest on kriisijuhtimine siseauditi ametnike, vastutavate töötajate ja suhtekorraldajate pärusmaa.

See on osaliselt tõsi – need inimesed saavad kõige paremini hakkama kriisidega, mis puudutavad toodete rikkumist, toiduainete saastumist või moonutatud kasumiaruannet. Ent ootamatuid sündmusi, mis võivad sinu osakonda või ettevõtet hävitavalt mõjutada, on teisigi. Näiteks ei suuda tarnija kohale toimetada äärmiselt olulist

- ▣ Avastatakse eluohtlikud tootevead.
- ▣ Häkkerid lülitavad välja terve firma arvutisüsteemi ja takistavad klientide juurdepääsu.
- ▣ Külmal hävitab piirkonna tsitruseliste saagi.
- ▣ Terroristide rünnak hävitab elusid ja hooned.
- ▣ Sureb oluline töötaja ja talle pole kohe asendajat võtta.

Kriisid ei ole äriotsuse normaalsed tõusud ja mõõnad ehk korduvad probleemid, millega tuleb tegelda riski võttes ja uusi võimalusi uurides. Kriisid on piinarikkad painavad sündmused. Ometi võib nendest rasketest kogemustest ka head sündida. Õppetund, mille kriisi lahendamise annab, aitab edasisi kriise ennetada, juhtida ja pakub vahel koguni uusi võimalusi.

“Kriis on sündmus, mis võib mõjutada või hävitada terve ettevõtte.”

Ian Mitroff

saadetist või muudab tähtsa meeskonnaliikme pikaajaline haigus keeruliseks või võimatuks vajaliku töö tegemise.

Kuid etteplaneerimise abil saad võimaliku katastroofi mõju leevendada, seda ennetada või mõnikord oma ettevõttele kriisist koguni kasu tuua.

Raamatus kirjeldatakse protsessi, mis aitab sul kriise efektiivselt juhtida, ole sa siis firma või osakonna juhataja või meeskonna juht.

Kriis on muutus – ootamatu või pikema aja jooksul kujunenud –, mis tekitab kohest lahendamist vajava pakilise probleemi. Kriis võib võtta mitmeid vorme.

Raamatust saab teada kriiside nelja liigi kohta, milleks on loomulikud ehk ettevõttega seotud sündmused, tehnoloogiarikked, majanduslikud tegurid (näiteks järsud turukõikumised) ja ärisuhete kriisid.

Ehkki kriiside leevendamiseks ei ole lihtsat valemit, võib kriisijuhtimise jagada kuude etappi. Need etapid on: kriisi ennetamine, kriisijuhtimiseks valmistumine, kriisi teadvustamine, kriisi ohjeldamine, kriisi lahendamine ja lõpuks kriisist õppimine. ▣

RAAMAT ILMUB MÄRTSI LÖPUS ÄRIPÄEVA RAAMATUKLUBI RAAMATUNA.

▶ **MIDA EI MÄÄRI, SEE KULUB:**

Toiduainetööstuses ei saa kasutada samu määrdeaineid kui masinatööstuses

Seda mõistavad kindlasti kõik, et sama määrdeainet, mida kasutatakse metallilõikuris, ei saa kasutada leivaviilutajas. Loomulikult ei ole määrdeainete kasutamine toiduainetööstuses juhuslik ja suvaline. Määrimine on reguleeritud ja toimub vaid sertifitseeritud määrdeainetega.

KAIDO KÖÖP,
ADDINOLI LÄÄNE- JA KESK-EESTI
MÜÜGIJUHT

Kõikjal, kus võib toimuda kokkupuude toiduaine ja määrdeaine vahel, võib kasutada ainult neid määrdeaineid, mis on kantud NSF H1 toodete nimekirja. NSF (National Science Foundation) on sõltumatu organisatsioon, mis alates 1944. aastast tegeleb USAs toodete sertifitseerimisega; toiduainete, vee ja tarbekaupade kaitsmiseks vajalike normide koostamise ja kontrollkatsete läbiviimisega. Kuid ka NSF H1 määrdeainete kasutamine ei tähenda veel täielikku vabadust. Määrdeainega saastunud toiduaine ei tohi poelettidele sattuda isegi sel juhul, kui kasutatud määrdeaine omab H1 sertifikaati. NSF H1 määrdeainete kasutamine on toiduainetööstuses kohustuslik, samuti on see kohustuslik loomastõda tootmisel.

Kuigi toiduainetööstusele mõeldud õlid ei tohi sisaldada tavapäraseid metall-



▶ TOOTMISLIIN SAKSA TEHASES SÜDZUCKER

“NSF H1 määrdeainete kasutamine on toiduainetööstuses kohustuslik.”

Kaido Kööp





▶ TOOTMISLIIN KUULSAS SAKSA VAHUVEINITEHASES ROTKÄPPCHEN



▶ LIHATÖÖSTUS ON EHEDAIM TOIDUAINETÖÖSTUSE NÄIDE

orgaanilisi ja sööbimisvastaseid manuseid, peavad nad olema palju vastupidavamad erinevatele mõjuritele kui määrdeained, mida kasutatakse teistes tööstusharudes. Vesi, aur ja puhastusvahendid on toiduainetööstuse määrdeainete kõige suuremad vaenlased. Lihatööstuses peavad nad olema vastupidavad loomsetele rasvadele, verele ja soolale, joogitööstuses ja puuviljade konserveerimisel puuviljahapetele. Pagaritööstuses kahjustavad määrdeaineid jahutolm ja suhkur. Nendele mõjuritele lisanduvad nii ekstreemselt kõrged temperatuurid konserveerimisel kui ka ekstreemselt madalad temperatuurid külmutatud toiduainete tootmisel.

Ohutu määrdeaine ei pruugi samas hästi määrida

Toiduainete tootmiseks kõlblike spetsiaalsete määrdeainete väljatöötamine on seega üsna keeruline. Kuna vastavaid määrdeaineid on lubatud toota üksnes FDA (Food and Drug Administration) või NSF poolt tervisele ohututeks loetud koostisainetest, võivad nad oma tehnilistelt omaduselt olla piiratud. Seetõttu kehtib, võrreldes harilike määrdeainetega, toiduainetööstuse määrdeainete puhul veelgi kindlamalt reegel: optimaalse määrdeaine tootmise ja valiku aluseks on suur erialateadmiste ning praktiliste kogemuste pagas.

Toiduainetööstuse masinate õlitamiseks on täna enamike määrdeainetootjate sortimendis olemas NSF-i poolt sertifitseeritud H1-määrdeained, mille jõudlus vastab tihti traditsiooniliste toodete omale. Kuid mitte kõigil tootjatel pole piisavalt kogemusi või aega lasta kogunud müügijuhil toetada klienti määrdeaine valikul ja väljavahetamisel. Et tagada ohutu ja optimaalne õli vahetus, tuleb teha õli analüüsi ning välja selgitada kõik nüansid, mis on seotud määritava seadme ja selle töö iseloomuga. Oluline on teada, kas uus ja vana

gudel saadud kogemused ja teadmised ühte koondada ja ettevõttesiseselt kiiresti edasi anda. Seega ei piirdu meie müügijuhtide teadmistepagas ka toiduainetööstuse vallas üksnes Eesti turu kogemustega. Kõikide turgude töötajad saavad kiiret ja tõhusat abi Addinoli Ida-Euroopa esinduse tehnikadirektoritelt ja ematöötajalt Saksamaalt. Tänu sellele, et juhime alati tähelepanu NSF-toodetele ja euronõuetele, oleme saavutanud edu pagari-, piima- ja karastusjoogitööstuses ning mujal toiduainetööstuses.

Toiduainetööstuses näen tihti nõuetele mittevastavate määrdeainete kasutamist. See on tingitud kas teadmatusest või nõuetele mittevastavate määrdeainete odavamast hinnast.

määrdeained sobivad kokku, kas laagrid tuleb vanast määrdest puhastada või piisab järelmäärimisest, milline on määrimisintervallide vahe vana ja uue määrde puhul, kas määrde kandub keskmäärdesüsteemides hästi edasi jne.

Vale määrdeaine keerab tuksi tonne toorainet

Meeskonna maksimaalse kompetentsuse garanteerimiseks on Addinoli teadlikult töötanud selle nimel, et kõikidel tur-

Toiduainetööstusega kokku puutudes näen tihti nõuetele mittevastavate määrdeainete kasutamist. See on tingitud kas teadmatusest või nõuetele mittevastavate määrdeainete odavamast hinnast. Kui pagaritööstuses lekitab taigasegaja reductori kaelustihend, rikutakse vale määrdeainega kogu tainas ja see toob endaga kaasa oluliselt suurema kahju kui õige määrdeaine kasutamise kulu. Või näiteks kooresegaja tihendi leke: kaotsi võib minna mitmeid tonne toorainet. ■



► **85% EKSPORDIKS:**

Eesti puitmaja on kvaliteetne ja ökonoomne

Puit on tänuväärne ehitusmaterjal: kerge ja tugev, hästi töödeldav, mitmekesiste kasutusvõimalustega taastuv kohalik ressurss. Seetõttu on puidust võimalik ehitada mitut moodi ja mitmeti alates traditsioonilistest palkhoonetest kuni mitmekorruseliste elamuteni välja. Uute materjalide ja trendide pealetung on toonud küll palju uut ja huvitavat ka ehituse vallas, kuid puitmajade väärtus pole kahanenud.

ELARI KIVISOO,
EESTI PUITMAJALIIDU TEGEVJUHT

Külmema kliimaga riikides nagu Soome, Rootsi, Norra, aga ka Venemaa, on Eesti puitmajad endiselt hinnas. Lisaks tunnevad puitmajade vastu aina enam huvi ka soojemate riikide elanikud, keda köidab puidust kodu hubasus ja tervislikkus.

Eestis on ligi 220 ettevõtet, mis oma peamise tegevusena toodavad puitmaju. Sektor annab tööd pea 2300 inimesele ja ettevõtete käive on kokku üle kolme miljardi krooni. Pea 85% Eestis toodetud puithoonetest läheb ekspordiks, peamiselt Norrassa, Saksamaale ja Suurbritanniassa. Ekspordi sihtriike on Eesti tootjatel aga kokku üle 25.

Puitmaja peamiseks väärtusteks võib pidada tervislikkust ning head elukeskkonda, säästlikkust ja loodussõbralikkust – lisaks sellele, et puitmajas on inimesel hea elada, on puitmaja oluliseks eeliseks ka üldine ökoloogilisus, kuna kasutatavad

materjalid on loodussõbralikud ning tegemist on valdavas enamuses loomulikult taastuva ressursiga.

Sajandite pikkune traditsioon on puitmajadest loonud ehk veidike eksliku kujutelma kui vanast ja konservatiivsest hoonest. Tehnoloogia areng ja klientide nõudmised on ka puitmajade tootjaid viinud üha uuemate ja kaasaegsemate lahenduste otsimiseni.

Ehituse algusest maja püstipanekuni kulub 1 kuu

Tänu puidu tugevusele ja samas kergussele ning töödeldavusele saab puidust teha vägagi erinevaid hooneid – nii klassikalisi suvilaid ja kämpinguid kui väga modernseid ja avatud planeeringuga hooneid. Üks põnevamaid suundi puithoonete tehnoloogias on Ameerika Ühendriikidest pärit puitkarkass-elementmajad, mida asuti arendama, kui oli vaja kiirelt luua elukohati aina kasvavale elanikkonnale. Ehituse algusest maja püstipanekuni kulub tänapäeval vaid kuu ja tulemuseks on indivi-



duaalprojektile sarnane kaasaegne hoone. Niivõrd kiire valmimine on võimalik tänu standardiseeritud materjalidele ja tööprotsessidele, kindlale kvaliteedikontrollile. Hooned on hea sisekliimaga, energiasäästlikud ning kõrge kasutusväärtusega.

Kuigi puitmajade ehitajad on koostanud hulgaliselt tüüpprojekte, soovib inimene ikkagi rajada just endale meelepärast ja oma vajadustele sobiva kodu.

Vastavalt soovile: kas traditsiooniline või modernne

Nii tasub tootja juurde minna esialgse visandiga oma tulevases kodust ja koostöös arhitektidega on võimalik projekteerida nägus, mugav ja funktsionaalne maja, mis võib olla nii traditsiooniline kui modernne. Viimase kümnendi jooksul on



▶ LUKSUSLIK 3-KORRUSELINE ELUMAJA OTEPÄÄL



▶ HOBBITONI PUITMAJADE TOOTMINE



Eesti puitmajatootjad teinud suuri investeeringuid, millega on oluliselt tõusnud toodangu kvaliteet ja tootmise kiirus. Samuti kasutatakse peaaegu täies ulatuses kodumaist toorainet, mistõttu võib maja ostja olla kindel materjalide kvaliteedis.

Edumeelsemad kvaliteetseid puitmaju tootvad ettevõtted on koondunud Eesti Puitmajaliitu, mis hiljuti avas uue veebi-

Samuti leiab leheküljelt infot puidu omaduste ja kasutamise kohta ehituses tervikuna.

Puitmajaliidu peaesmärk on konkurentsivõime tõus

Organisatsioon ise on asutatud 17 puitmaju tootva ettevõtte poolt 20. mail 1999. a. Käesoleval hetkel kuulub liitu 26

Palkmajade tootjad jagunevad veel käsitööna tootjateks ja masinatega tootjateks. Puitmajaliidu liikmed omavad pikaajalisi kogemusi ja toodang on konkurentsivõimeline maailmaturul.

Eesti Puitmajaliidu peamine eesmärk on oma liikmete konkurentsivõime ja ekspordisuutlikkuse tõstmine erinevate toetavate ühistegevuste kaudu.

Ühinenuna loodavad puitmajade tootjad lahendada ühiselt töötajate koolitusprobleeme, arendada kutseõppe valdkonda, kujundada Eesti puitmajatootjate mainet. Liikmete jaoks on tähtis ka ühine infovahetus ja kogemuste jagamine. ■

Üks põnevamaid suundi puithoonete tehnoloogias on USAst pärit puitkarkass-elementmajad, mida asuti arendama, kui oli vaja kiirelt luua elukohti aina kasvavale elanikkonnale.

keskkonna www.puitmajaliit.ee, mis on võtnud eesmärgiks teadlikkuse tõstmise puitmajade olemusest ja omadustest, tootmisest ja ehitamisest Eestis.

ettevõtet. Puitmajaliidu liikmete toodang on väga erinev: toodetakse ruumelement-, element- ja palkmaju nii kantpalgist kui ümarpalgist.

[HTTP://](http://www.puitmajaliit.ee)
VAATA KA [WWW.PUITMAJALIIT.EE](http://www.puitmajaliit.ee)



► SUUREM KULUMISKINDLUS:

Uued materjalid vähendavad tootmisseisakuid

Metallipinna kulumisest tingitud seisakud ja remont tekitavad ettevõtetele sageli suurt kulu. Õige materjalivalikuga on võimalik muuta tootmisprotsess töökindlamaks ja vähendada kokkuvõttes ka kulusid.



► VAUTID KOMPOSIITPLAAT

Saksa ettevõtte VAUTID GmbH toodab kulumiskaitsetooteid ja -lahendusi juba aastast 1934. Tava-päraselt pinnatakse elektroodi või täidistraadiga, mistõttu kulumiskindla katte segunemine alusmaterjaliga on suur ja soovitud kulumiskindlus saavutatakse alles kolmanda pindekihiga. Summaarne pinde paksus on keskmiselt 5,5 mm.

Kuna soovitud kõvadus saavutatakse kolmandal pindamisel, on soovitava kõvadusega kihi paksus kolmandik pinnatud kihist. Kui see ära kulub, jõuab järg keskmise kihini, mis on veidi pehmem ja kulub kiiremini. Kõige alumine kiht, mis on kõige enam segunenud alusmaterjaliga, kulub veelgi kiiremini.

VAUTID METALARC protsessis saavutatakse soovitud paksusega kulumiskindel kate ühe pindamisega, kusjuures pinde struktuur on ühtlane ja soovitud kõvadusega kogu pinde paksuses.

Nii viisi toodetud plaadid on komposiitplaadid.

Peamised tooted VAUTIDI tootevalikus

- Keevitusmaterjalid kõvapindamiseks – elektroodid ja täidistraadid, mis valitakse vastavalt kasutusala: kulunud detailide taastamiseks ja tavaterase kulumiskindluse tõstmiseks. Sobib hästi teokruvi välisserva pindamiseks.
- Keevitatavad kulumiskindlad komposiitplaadid: 6–10 korda suurem kulumiskindlus Hardox 400 või 500-l.
- Vautid® komposiitplaadid on teraslehed kulumiskindla pindega erinevatele kasutusaladele (ainult kulumine, kulu-



► TIGUKONVEIER VALMISTATUNA VAUTID KRUVIDETAAILIDEST



► VAUTID KOMPOSIITPLAADIST VALMISTATUD PUNKER



► KOPA PÕHI ON KAETUD VAUTID KOMPOSIITPLAADIGA, KIHVAD PINNATUD VAUTID ELEKTROODIGA

Kulumiskaitse lahenduste rakenduskohad

- Põlevkivi, paekivi, liiva- ja kruusakaevandused ning -karjäärid – ekskavaatorikopad, rennid, tigu- ja lintkonveierid, punkrid, laadurid, kopad ja nende tõsteservad, buldooserid ja nende terad, veoautokastid.
- Killustiku tootmine – veskid, purustid, veskihaamrid, konveierid, sõelad, punkrid
- Teedeehitus – ekskavaatori kopad, buldooserid, konveierid, sõelad.
- Elektriijaamad – põlevkivi ülekandepunktid, veskivooderdus, põletiotsikud, separaatorid, torud, silopunkrid, põlevkivitolmutorude põlved, ventilaatorid.
- Tsemenditööstus – klinkrrennid, ventilaatorid, separaatorid, tigukonveierid, tsüklonid, rennid, veskivooderdus, klinkri õhutorud.
- Tellisetööstus – purustid, segistid, tigukonveierid.
- Klaasitööstus.
- Jäätmepõletusjaamad, jäätmete ümbertöötlemine.
- Asfaldi- ja betoonitööstus. ►



► VAUTID KOMPOSIITPLAADIST VALMISTATUD VENTILAATOR

mine kõrgel temperatuuril, kulumine + korrosioon, kulumine + korrosioon + kõrge temperatuur). Koosnevad kahest kihist – terasleht, mis on vabalt keevitav ning mis on kaetud kulumiskindla pindega. Alusmaterjaliks on tavateras, peenteras, kuumakindel teras, kuuma-tugev teras või korrosioonikindel teras.

terasest, austeniitsest mangaanterasest, kuumakindlast malmist, roostevaba terasest, valgelmalmist, bimetallvalust (sisemine osa annab tugevuse, väline kulumiskindluse).

- Pindamisteenus – kulunud detailide taastamine kohapeal.
- Kõvakeraamika – alumiiniumoksiidist

Tavaliselt pinnatakse elektroodi või täidistraadiga – kulumiskindla katte segunemine alusmaterjaliga on suur ja soovitud kulumiskindlus saavutatakse alles kolmanda pindekihiga.

Pinne valitakse vastavalt kasutusale – kas kulumiskindel, korrosioonikindel, kuumakindel või nende kombinatsioon.

- Kulumiskindlad valandid – valandid leegerimata terasest, kuumakindlast

kõvasulamid: erakordselt kõrge hõõrdumiskindlus ja kõrge temperatuuritaluvus. Tellised, neli- ja kuusnurksed plaadid, erineva kujuga vormitud osad.

- Vautid® komposiit – volframkarbiid

kõvadusega 2200 HV nikkelmatriitsis. Tööiga on viiekordne võrreldes valgelmalmist detailidega.

- Paigaldusvalmis Vautid® varuosad – puurid teemasinatele, segamislabad asfaldisegumasinatele, stantsid tellisepressile, kompaktpuurid tellisemasinatele, löögivardad löökpurustitele, vooderplaadid löökpurustitele, sõelaelemendid sõelumismasinatele, segamislabad betoonisegurile.
- Kulumiskindlad torud, põlved, poognad, teokruvid ja kruvipinnad, ventilaatorid, punkrid.

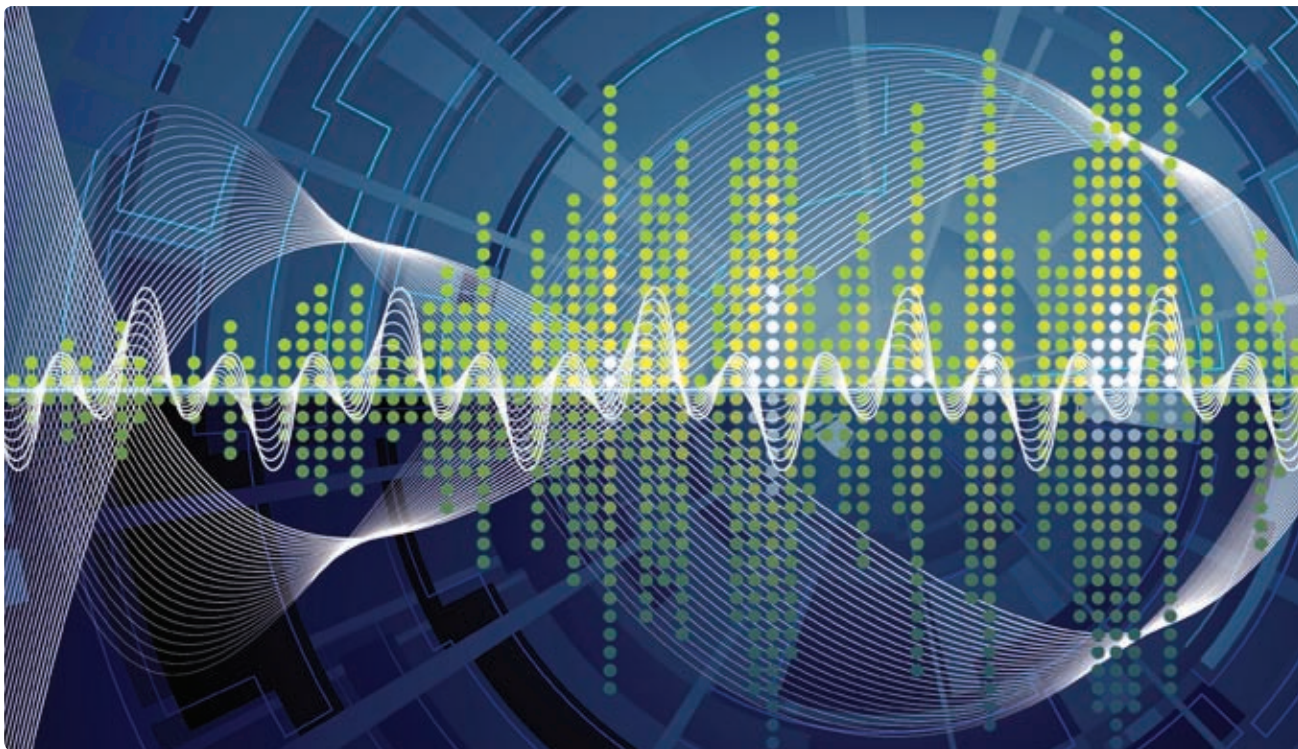
VAUTIDI kulumiskindlaid plaate saab lõigata plasma-, laser- või abrasiivse veejoalõikusega. Painutada saab VAUTIDI materjale teatud piires.

VAUTID pikendab mitmekordselt seadmete tööiga, vähendab tööseisakute sagedust ja aega.

Kuna tööiga on pikem, on seadmeid tarvis harvemini remontida-taastada, mis säästab aega ja materjale ning vähendab kulusid. ►

ELUKESKKOND:

Müraprobleemid teravnevad uue



Eestis kehtisid NSV Liidu koosseisus *de facto* müranormid ja -seadused, СНПid ning menetluskorrad. Elasime rangema režiimiga ühiskonnas, kus norme ja seadusi enam-vähem järgiti ning isikute erainitsiatiiv oli väga madal. Seetõttu ei saanud müraga seotud suuremaid probleeme tekkida, väiksemaid lahendati aga operatiivselt järelevalve korras.

IRINA KURG,
AKUSTIK

Kõiki mehaanilisi võnkumisi (sh infra-, ultra-, kuuldavast heli ja vibratsiooni) käsitleb spetsiifiline teadusharu – akustika. Nõuka-aja süsteem kontrollis kogu seda ala, seepärast ei olnud akustikuid vaja nii massiliselt koolitada kui raamatupidajaid või insenere. Ehitusinsenerid said akustikat lihtsustatud kujul. Veel vähem tähelepanu pöörditi neile tehnilistele küsimustele tulevaste

rahva tervise kaitsjate – sanitaararstide – väljaõppe käigus. Nii et teadusharu, mida peetakse tehnilises füüsikas iseseisvaks, oli ühiskonna silmis algusest saati alahinnatud. Ent see pidigi varjus olema: lõviosa sellest temaatikast on strateegilise tähtsusega.

Mürast teab igaüks justkui kõike ja samas mitte midagi. See on nagu tuumaelektrijaamaga – kõik on korras, kuni jaam toimib, aga mida teha plahvatuse korral? Mis muutus pärast NSV Liidu lagunemist? Leidis aset demokraatia ja erainitsiatiivi peadpööratav kasv ning maa ja rajatiste kaubaks

kuulutamine. Spetsialistid siirdusid ühelt mängupõllult teisele.

Müra tekib seal, kus on midagi korras ära. Seda kasutatakse ära defektoskoopias. Kahjuks arenevad majanduses tehtud vead samuti müratekitavateks defektideks. Rahvas kannatab mõnda aega ja hakkab siis torisema.

Analüüsi aluseks on Tallinna mürakaebuste arv

Müraprobleemide analüüsi üheks aluseks võib võtta Tallinna linna mürakaebuste statistika (Tallinna Tervisekaitsetalituse

majanduskasvu saabudes

andmed). Joonisel 1 on aastate kaupa välja toodud põhjendatud mürakaebused. 2009. aasta statistika on toodud seisuga 20.11.09 ja nende põhjendatuse kohta andmed puuduvad. Suure tõenäosusega võib oodata selle aasta üldarvu jäämist eelmise aasta tasemele. On selgelt näha, et kaebuste järsk kasv algas kümneaastase hilinemisega võrreldes majandustõusu algusega. Ent miks näitab statistika 2006. aasta maksimumi järel langust?

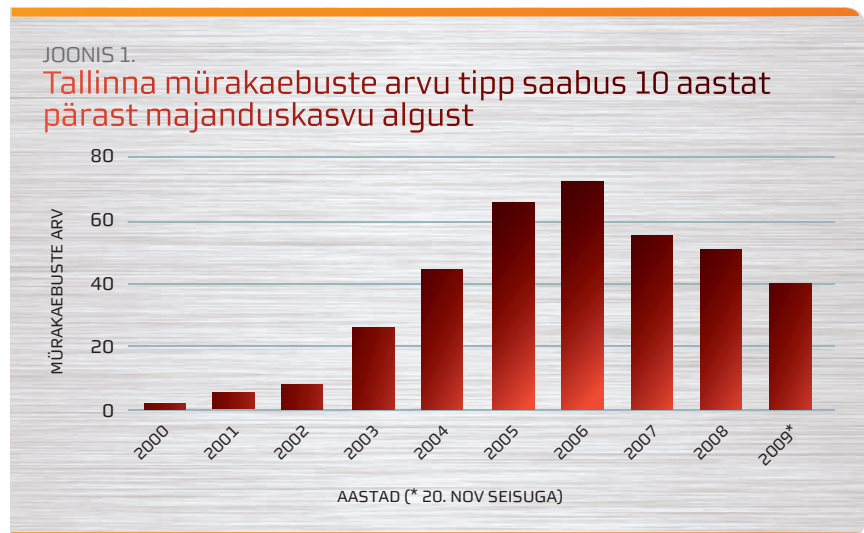
Sel on mitu põhjust. Umbes samal ajal ilmsesid esimesed majandusraskused, eeskätt transiidis ja ehituses, mis on väga mürarikad valdkonnad. Teiseks oli 2007. aastani korduvaid kaebusi vaid üksikuil juhtudel – statistika ei kajasta korduvaid kaebusi, mis said viimasel kahel aastal massiliseks.

2007. aastal sai selgeks, et kaebajad ei rahulda enam viisakas vastuskiri meetmete rakendamise lubadustega. Vana karistuskeem ei toiminud, uut tervisekaitsetalutustel ei olnud. Tagantjärele selgus, et terve rida tõsisemaid kaebejuhtumeid sai alguse tervisekaitse vigade tõttu.

6–10 aastat varem olid meie tervisekaitsjad kooskõlastanud terve rea detailplaneeringuid ja ehitusprojekte, mida just võimalike müratagajärgede tõttu teha ei oleks tohtinud. Nüüd on aga projektid valmis, laenu peale võetud. Oma vigade ja lühinägelikkuse tunnustamise asemel uputatakse kaebajaid demagoogiaga. Viimasel kahel aastal on tendents hoogustunud ning mõnes asjas on kaebekirjade arv ületanud juba 30–40 piiri.

12-korruselised elamud maandumisraja alla?

Kas tõepoolest on esmakordsete mürakaebuste arv langenud? Üldiselt jah. Sel on kaks põhjust: majanduskriis ja elanikkonna väsimus, kes on aru saanud, et jaanalinnu kommetega ning kõik vussi keeranud ametnikelt abi ei saa. Kuid vaevalt see langus kaua jätkub. Majanduse elavnedes ning kiiresti vajalikke meetmeid rakendamata



taastuvad liiklus- ja tööstusmüra, teostuvad uued projektid ja planeeringud, paljud neist vastuolus akustika põhireeglitega.

Näiteks on Tallinnas Virbi tn 10 detailplaneeringu kohaselt tohtu liiklusega automagistraali juurde vaja kindlasti elamut. Müravastasteks meetmeteks on pakutud

trammi ja Edelaraudtee depoosid. Sel suvel võeti vastu Kopli liinide ja lähiala detailplaneering. Ilus koht ja ilus projekt. “Unustati” aga üks pisiasia: keset ala paikneb raudteeharu, mis viib otse Balti Laevaremonditehase territooriumile ja sadamasse ning mida kuhugi nihutada plaanis pole. Mõned elamud on planeeritud raudteeharu rööbastele lähemale kui 30 meetrit. Mida teha, kui majandustõus, mida me kõik väga ootame, hoogu võtab? Kas evakueerida sealt elanikud või sulgeda tehas ning luua töötajatele sotsiaalsed töökohad?

Valminud on Tallinna linna mürakaart. Teoreetiliselt peaks sellele järgnema müravastaste meetmete rakendamine.

mitmekordseid klaaspakette ja müraseina, mille rajamisega kaob tavainimese ligipääs sealsamas paiknevale bussipeatusele.

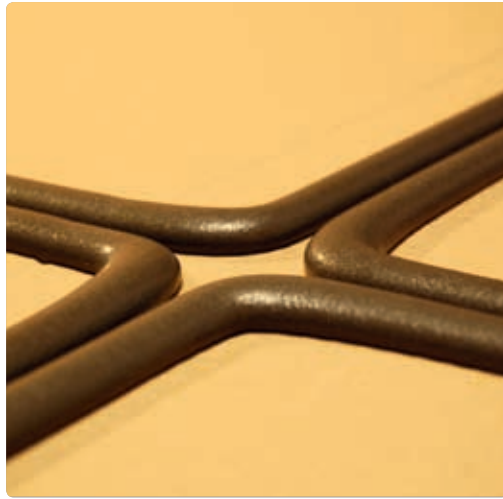
Lutheri kvartalisse, mis servapidi asub Tallinna Lennujaama maandumiskoridori madalama osa all, on kavas ehitada kuni 12-korruselised elamud. Samas on lennujaamal heaks kiidetud uus detailplaneering, mille teostumisel võib reisijate arv kasvada 2,5 miljonini (2006 oli reisijaid 1,5 mln). Oluliselt pikendatakse lennurada, mis võimaldab suuremate ja raskemate lennukite teenindamist.

Ei tasu unustada ka Lutheri kvartali naabruses asuvat raudteeharu ning Tallinna

mud on planeeritud raudteeharu rööbastele lähemale kui 30 meetrit. Mida teha, kui majandustõus, mida me kõik väga ootame, hoogu võtab? Kas evakueerida sealt elanikud või sulgeda tehas ning luua töötajatele sotsiaalsed töökohad?

Müravaldkond ametite käest spetsialistide kätte!

Valminud on Tallinna linna mürakaart. Teoreetiliselt peaks sellele järgnema müravastaste meetmete rakendamine. Ainus väljapääs anarhilisest olukorrast on müravaldkonna andmine ametitelt selle ala spetsialistide otsese kontrolli alla. ■



New Technology for Sealing— Polyurethane Foam

Polyurethane sealing technology was put to use in AS Eltek, the subsidiary of AS Harju Elekter, situated in Keila Industrial Village. The output of AS Eltek consists mainly of various sheet metal items (e.g. distribution cabinets, furniture), and the subsidiary also subcontracts for sheet metal works.

Such a sealing is made of two-component polyurethane foam. The foam is liquid upon application; as a result of chemical processes it hardens and swells forming a seamless, even, well-adhering sealing on the surface of items.

The foam is applied by a CNC-appliance. ■



Hobby-Buggy – Best Graduation Assignment 2008

The hobby- buggy was elected the best graduation assignment of professional higher education in-

stitutions in 2008. In 2009 the Estonian Patent Office issued Utility Model Certificate No 00863 to the hobby- buggy, the authors of which are Tarko Juuse, Juhan Sein and Toomas Talving. The utility model is owned by Tallinn University of Applied Sciences.

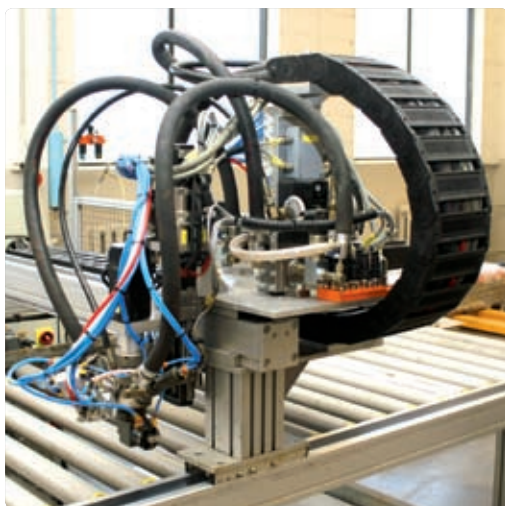
The experimental model of two-seat hobby- buggy is using the mid-engine, rear wheel drive layout. It is designed as an off-road vehicle primarily, and as such, is capable of developing high speed. The suspension travel is longer and more durable than in case of ordinary vehicles. The hobby- buggy has a reinforced frame and an even mass distribution. ■



New Product Profile for Window Manufacturer

AS Lasita Aken, Estonia's oldest wood framed windows manufacturer, switched over to a completely new product profile in October. The windows of the new type, made in the Tartu plant, enable to economize on energy and show excellent thermal insulation properties.

The main difference of the new profile Lasita Softline 78 and 78 ES lies in the thickness measure of the jamb and the frame, i.e. the window depth. While classic so-called German window is 68 mm in depth, the new window is 10 mm deeper. "It is a well-known fact that the coldest component in a wood framed window is the wood," says Helena Randoja, Managing Director of AS Lasita Aken, "if we make the wooden part a bit thicker, the thermal insulation properties of the window will improve considerably." ■



Новая технология уплотнения – литье полиуретановых прокладок

Технологию полиуретановых прокладок установили на территории Кейлаского Индустриального парка – на предприятии Eltek AS (является дочерней фирмой предприятия Harju Elekter AS). Основной деятельностью предприятия является изготовление различных шкафов и мебели из листовой стали, а также субподрядные работы. Прокладка изготавливается из двухкомпонентного полиуретанового воска в жидком состоянии, который в результате химических процессов расширяется и создает однородную и качественную прокладку на поверхности изделия. Установка прокладки происходит при помощи станка с программным обеспечением (CNC). ■



Багги стала лучшей дипломной работой

Хобби помогло закончить высшую школу – дипломную работу признали лучшей в 2008 году среди высших прикладных школ и в 2009 году

Эстонский департамент патентирования выдал патент полезной модели за номером 00863. Авторами модели багги являются Тарко Ююсе, Юхан Сейн и Тоомас Тальвинг. Владельцем модели является Таллиннская Высшая Техническая школа.

Двухместная багги представляет из себя пробную модель с задним приводом и центральным двигателем. Она спроектирована прежде всего для передвижения по пересеченной местности на большой скорости. Подвеска более сильная, с увеличенным ходом. Масса багги распределена равномерно, рама также усилена. ■

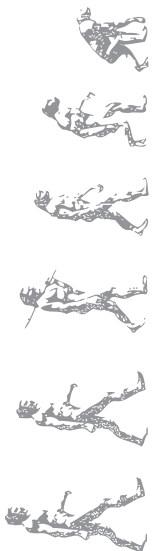


Производитель окон Lasita Aken использует новый профиль

Самый старый производитель деревянных окон Lasita Aken AS начиная с октября начал использование новых профилей для окон. Новые окна, которые производят в Тарту, помогают сохранять энергию и по показателям теплоизоляции являются одними из самых лучших в Эстонии.

Основное отличие нового профиля Lasita Softline 78 и 78 ES – коробка и рама более толстые. Если классическое, так называемое немецкое окно, было с толщиной 68 мм, то новое окно на 10 мм толще. Известно, что самым холодным местом деревянного окна является само дерево», говорит исполняющий директор Lasita Aken AS Хелена Рандоя, «и если мы деревянную часть сделаем толще, то теплоизоляция окна увеличится». ■

Nuputamist



INSENERIA VALEM

Tiigriaasta valemid

$$u_t = \gamma f(u,v) + \nabla^2 u;$$

$$v_t = \gamma g(u,v) + d \nabla^2 v;$$

$$f(u,v) = a - u - h(u,v);$$

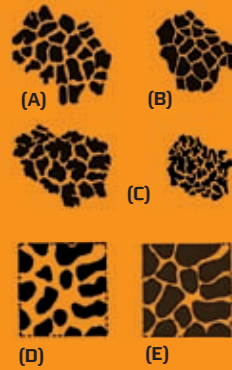
$$g(u,v) = \alpha(b - v) - h(u,v);$$

$$h(u,v) = \rho uv / (1 + u + kv^2).$$

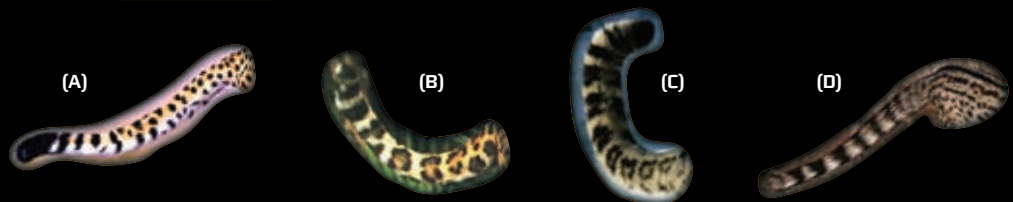


▣ TÕÜPILISED LAIGUD KAELKIRJAKU (*GIRAFFA CAMELOPARDIS RETICULATA*) KAELAL

Võrrandisüsteem kirjeldab mustrite teket näiteks kaelkirjaku, tiigri ja sebra kehal, samuti laikude ja triipude kujunemist täiskasvanud gepardi, jaaguari, geneti ja leopardi kasukates. Võrrandid lubavad vastata ka niisugusele huvitavale, ent teaduslikult keerukale küsimusele: kuidas lähevad laikud keha peal üle triipudeks saba peal (kui loomad seda vaid ise teaksid, oleksid vast õnnelikud). ▣



▣ (A-C) KAELKIRJAKU TEGELIKUD KEHALAIGUD VÕRDESEL SKAALAL: (A) RÖTHSCHILDI, (B) RETICULATA, (C) TIPPELSKIRCHI, (D) SAMAD KAELKIRJAKU KEHALAIGUD, ARVUTATUNA VIIIE VÕRRANDI SÜSTEEMIST, (E) SAMAD LAIGUD, MIS (D), KUID SIMULATSIOONIS ON SUURENDATUD MELANOGENEESI PÕHJUSTAVAT FAKTORIT.



▣ LAIKUDE ÜLEMINEK TRIIPUDEKS (A) GEPARDI, (B) JAAGUARI, (C) LUMELEOPARDI, (D) GENETI SABAL

ALLIKAS: MATHEMATICAL BIOLOGY: SPATIAL MODELS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS, ERITI PEATÜKK 3.1 MAMMALIAN COAT PATTERNS – HOW THE LEOPARD GOT ITS SPOTS



SPACE DOWNSTREAM
SERVICES 2010
RAHVUSVAHELINE KOSMOSEKONVERENTS

**BOOSTING THE COMPETITIVENESS OF
BUSINESS & SCIENCE:
SATELLITE SERVICES IN MODERN SOCIETY** *

6.-7.MAI 2010 TALLINNAS

Info ja registreerimine: www.satfuturis.com

NB! Ettekanded

Võimalik esitada ettekannete lühikokkuvõtteid (ligikaudu 300 sõna) tähtaeg 15. veebruar 2010.a.

Konverentsi peasponsor:



* äri- ja teadustegevuse konkurentsivõime virgutamine:
satelliitteenused kaasaegses ühiskonnas

Konverentsi toetajad:



Konverentsi korraldajad:



invent baltics



INNO EUROPE



- ◇ SURVE JA TÕMBEVEDRUD
- ◇ GAASIVEDRUD JA OTSAKINNITUSED
- ◇ TORSIOONVEDRUD
- ◇ VEDRUTERASED NII TRAADINA KUI LEHENA
- ◇ KLAMBRID JA KINNITUSDETAILID

- ◇ ON-LINE KATALOOG
- ◇ CAD MUDELID PROJEKTEERIJATELE
- ◇ ERIVEDRUDE VALMISTAMINE VASTAVALT JOONISTELE
- ◇ PUHVERLADU JA CALL-OFF TOIMETUSED

MÜÜGIINFO: TEL 6 593 230, 56 636 213, INFO@ALAS-KUUL.EE

TALLINN TARTU PÄRNU VILJANDI RAKVERE NARVA

www.alas-kuul.ee