

ISSN 1736-8294



Europa Liit
Euroopa Sotsiaalsfond



TOOTMISE JA TEHNIKA AJAKIRI

InSeneeria

MAI 5/2010 (23)

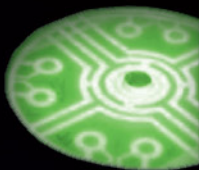


**VELOELEKTRON
ESITLEB:**

ELEKTRIROLLERID EXO NEUTRINO JA EXO CHIARA

**EDUKUSE
VALEM:**

**VOLTA KUI
LED-IDE
ARENDAJA**



**INSENERI
TÖÖVAHENDID:**

AUTOCAD 2011



TOOTMISSISENDID:

**GAASI JA
NAFTA TEED
LAHKNESID**



KOLLEGIUMI LIIKMED

**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**

AS FAVOR, NÕUKOGU ESIMEES
ALMAR.PROOS@FAVOR.EE



Esikaanel on kaks Eestis välja töötatud elektrirolleri mudelit. Esikaane kujundus: Taivo Org.

InSENERIA

MAI 5/2010 (23)



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
Rando Mäets
rando.maeots@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

TÄRKAMISE AEG



MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

Tundub, et hakkab paremaks minema. Mis annab alust nii arvata? Makroanalüütikud ennustavad Eestile selleks aastaks positiivset majanduskasvu – natuke nii üle ühe protsendi. See tähendab, et elu läheb, võrreldes eelmise aastaga, ühe protsendi paremaks. Nõrk lohusus?

Aga tööpuuduse kasv on peatunud, Eesti võtab suure töenäosusega järgmisest aastast kasutusele euro, kinnisvarahinnad on läinud ettevaatlikule tõusule, Eesti Energia viiakse ilmselt

börsile. Eestisse tuli eelmisel kuul 30 miljoni krooni suurune välisinvesteering, mis on pretsedent omaette. Konkreetselt metallitöötlemise sektorisse: Soome emafirma Hyrles avas Lagedil tehase. Luuakse 30 uut töökohta.

Kindlasti pole see kõik, aga vast piisab makrost. Öeldakse, et tõusuvee tõstab kõiki paate, nii uhkeid kaatreid kui puust lootsikuid.

Inseneriasjanduse mikrotasandilt on samuti rõõmustavat. OÜ Veloelektron töötas lühikese ajaga välja Eesti oma elektrirolli ja valmistas kaks veidi erinevat mudelit – üks n-õ pehmem ja naiselikum, teine äkilisema minekuga (mis muidugi ei tähenda, et uljad amatsoonid sellegagi sõita ei võiks). Äkilisust saab rolleri “aju” kaudu peale ja maha keerata.

Heas mõttes Jaan Tatikate leiutusvõistlus ehk miljoni kroonise auhinnafondiga “Ajujaht” on saanud äärmiselt populaarseks. Inseneeriale pakuvad huvi eelkõige asjastatud kujul leiutatud ja uued tehnoloogiad. Kindlasti projektid “Ajujahi” järgmistes voorudes konkretiseeruvad, nii et ka Inseneerial on põhjust neist kirjutada.

Muide, Inseneeria avab järgmisest numbrist uue rubriigi “Ise tehtud, hästi tehtud”. Tahaksime selles rubriigis kajastada uue laine “garaažibrände” ehk asju, mis oma nõu ja jõuga valmis või ära tehtud. Kas siis garaažinurgas, töötoas, ehitusel, õues, aias... Ei pea olema keeruline, vaid just vastupidi – lihtne, praktiline ja jõukohane.

Kui Inseneeria lugejatel endal on juba midagi kokku meisterdatud, andke teada! Kodumaa – vabandust, Eesti inseneriasjandus – ei unusta. 

Mati Feldmann

Sisukord

05 Uudised



FOOKUSES

08

Maailm saab Eestilt uue sõiduvahendi



EDUKUSE VALEM

14

AME teeb liinilennukitele plaanilist hooldust

KOLUMN

18

Vello Reedik: tehnokraatiast ja poliitikast

INSENERI TÖÖVAHENDID

20

Autocad 2011 on uuendusmeelsetele

HUVITAV LAHENDUS

24

Tallinna esimene metroo sõidab Bastioni käikudes



HUVITAV LAHENDUS

28

Tuulegeneraatorite mastid: teras või betoon

EDUKUSE VALEM

30

Volta: jõuelektrist nõuelektriks

TOOTMISSISENDID

34

Nafta ja gaasi teed läksid lahku

EDUKUSE VALEM

36

Uus paigutus – suurema tootlikkuse võti



INSENERIKUTSE

38

Kui peadispetšer tegi tööd lauatelefoni ja lükatiga

UUS RAAMAT

41

Läbirääkimiste pidamine



PRAKTILIST

42

Mitmekorruselise hoone tehnilise ja energiaalase seisundi hindamismetoodika

HUVITAV LAHENDUS

44

3D-kino võidukäik maailma ekraanidel jätkub



MESS

48

Toiduainetööstuse mess "Food Ingredients China" Shanghais

INSENERIKUTSE

50

Tallinna Reaalkool, samm insenerihariduse suunas

52

Summary / Краткий обзор статей

54

Viimane lehekülj

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

Tipikate loov mõtlemine pandi taas proovile

■ TUDENGIORGANISATSIOONI BEST-ESTONIA EESTVEDAMISEL TOIMUS 21.–25. APRILLIL TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO LIS BALTI RIIKIDE JA VENEMAA ÜHINE INSENERIVÕISTLUS BABEC (BALTIC BEST ENGINEERING COMPETITION), KUS INSENERITUDENGID OTSISID LAHENDUSI ETTEVÕTETE POOLT KOOSTATUD TEHNOLOOGIAALASTELE ÜLESANNETELE.

Eelmisel aastal alguse saanud ja sel kevadel esmakordselt Eestis aset leidnud ürituse raames pakkusid tipikatele konkurentsi tudengid Riia, Kauganase, Moskva ja Peterburi tehnikaülikoolidest. Meeskondadesse sai 40 oma kodulinna peetavate kohalike insenerivõistluste võitjat ning Tallinnas parimaks tunnistatud meeskond sõidab suvel Rumeeniasse, et Balti regiooni üleeuroopalisel insenerivõistlusel esindada.

Osalejate loov mõtlemine ja oskus

oma teadmisi praktiliselt rakendada pandi Elisa ja Ericssoni poolt proovile kahes kategoorias. *Case study* ehk juhtumiuuring testis tiimide võimet lahendada majanduslikku või tehnilist probleemi teatud tingimustel kindla aja jooksul. *Team Design*'i käigus tuli luua etteantud kriteeriumitele vastav seadeldis või mudel. Vaimu värskendamiseks lõppes iga päev sisutiheda sotsiaalprogrammiga ning üheskoos käidi ka linnaga tutvumas.

BaBEC on üliõpilastele unikaalne või-

malus keelepraktikaks, välisstudengitega kontaktide loomiseks ning analüüsi- ja koostöövõime arendamiseks. Ühtlasi aitab projekt tutvustada Eesti riiki ja kultuuri ning muuta inseneriharidust atraktiivsemaks.

BEST-Estonia on üleeuroopalise tudengiorganisatsiooni BEST (Board of European Students of Technology) loomisel Tallinna Tehnikaülikoolis, mis tegutseb järjepidevalt juba aastast 1991. Organisatsioonil on ülikooli erinevatest teaduskondadest üle 50 aktiivse liikme, kelle tegevus on suunatud mitmesuguste projektide elluviimisele. Neist tähtsamad on kontaktprojekt Võti Tulevikku, rahvusvahelised hooajakursused ja Tipikate Insenerivõistlus. ■

Targa Maja konverents

■ TARGA MAJA KONVERENTSI LÕPPAKORDINA KIRJUTASID PÕHJA-AMEERIKA HOONEAUTOMAATIKA ÜHING (CABA) JA RAKVERE TARGA MAJA KOMPETENTSIKESKUS ALLA KOOSTÖÖLEPPELE.

Leppe kirjutasid Rakveres alla CABA president Ron Zimmer ning Rakvere Targa Maja Kompetentsikeskuse juhatuse liige Kalle Karron.

“Leppe kohaselt teeme koostööd targa maja valdkonna tutvustamiseks, huvigruppide teadlikkuse tõstmiseks ning info levitamiseks laiemale avalikkusele,” tutvustas Kalle Karron. “CABA aitab meid ka rahvusvahelise koostöövõrgustiku loomisel, et jõuda valdkonnas tegutsevate ettevõtjateni,” täpsustas Karron. CABA teeb Targa Maja Keskusele kättesaadavaks info targa maja valdkonna arendamise ja innovaatiliste lahenduste rakendamise kohta maailmas. Targa Maja Keskus omakorda edastab CABA-le teavet Eesti targa maja valdkonna arengute kohta. ■



HANSA-FLEX Hüdraulika OÜ
Kokasauna tee 3, Tännassilma küla, Saku vald
www.hansa-flex.ee, info@hansa-flex.ee
Tel 656 0957

HANSA FLEX

Ühiselt Hannoveris

■ EAS NING EESTI ETTEVÕTJAD OSALESID EDUKALT 19.-23.04 HANNOVERIS TOIMUNUD MAAILMA SUURIMAL TEHNOLOOGIA- JA TÖÖSTUSMESSIL RIIKLIKU ÜHISSTENDIGA.

Messil tutvustati Eestit kui suurepärasest ärikeskkonda innovaatiliste ja kõrgtehnoloogiliste toodete arendamiseks ja tootmiseks, kus soodsa ärikeskkonna taustal teevad omavahel tugevat koostööd nii ettevõtted, ülikoolid, teadusasutused, tootmis- kui IT-sektor.

“Eesti ekspositsioon äratas külastajate seas rohkesti tähelepanu – seda nii esitletud toodete kui Eesti kui ärikeskkonna poolest. Toodetest äratasid huvi Renard Motorcyclesi poolt esimene Eestis valmistatud mootorratas, samuti Goliath Windi poolt esitletud unikaalne käigukastita tuulegeneraator jt,” kommenteeris EASi ekspordidivisjoni ettevõtluskonsultant Heiki Pant.

Messil osalenud Saku Metalli müügijuht Andri Kivirüüt hindab samuti messil osalemise edukaks. “Osalesime Hannoveri messil esimest korda ning esmamulje põhjal võib öelda, et see tuli kasuks: meil õnnestus luua arvukalt kontakte, kuid nende tulemuslikkust saab hinnata hiljem,” kommenteeris Kivirüüt.

Renard Motorcyclesi partneri Kaarel Kivikanguri sõnul oli Hannoveri messil osalemine koostöös EASiga väga õige samm. “Ühest küljest on motohooaeg just alanud, mis on parim hetk tutvustada uut mootorratast, ning teisest küljest pakkus mess hindamatu võimaluse saada adekvaatset tagasisidet Euroopa tööstuse oma ala professionaalidelt,” kommenteeris Kivikangur. ■

Uus õppekava *Design and Engineering*

■ 19. APRILLIL KIRJUTATI TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI JA EESTI KUNSTIAKADEEMIA POOLT ALLA UUE RAHVUSVAHELISE MAGISTRITASEME ÜHISÕPPEKAVA „DESIGN AND ENGINEERING / DISAIN JA TOOTEARENENDUS“ KOOSTÖÖLEPINGULE. ÕPPEKAVA KÄIVITATAKSE 2010/2011 ÕPPEAASTAST.

Uus rahvusvaheline õppekava on välja töötatud TTÜ ja EKA ühisõppekavana.

Õppekava “Design and Engineering / Disain ja tootearendus” eesmärk on siduda teadus, tehnoloogia ja disain ühtseks loovaks distsipliiniks.

Õppekava toetub kasutajakesksele lähenemisele, arendustegevusele ja ettevõtluse ning majanduskeskkonna mõistmisele ning loob viljakama pinnase innovaatiliste tootelahenduste väljatöötamiseks.

Õppekava oluliseks osaks on praktilised tootearendusprojektid, mis viiakse ellu koos Eesti ettevõtetega.

Õppekava tootearenduse suuna juht

on TTÜ mehaanikateaduskonna professor Martin Eerme, disaini suuna juht on EKA strateegilise disaini külalisprofessor Martin Pärn.

Vajaduse õppekava loomise järele on tinginud Eesti ettevõtete arendustegevuse killustatus, vähene integreeritus ja disaini pea olematu rakendamine äriideede ja tehnoloogilise innovatsiooni arendamisel.

Õppekava rõhuasetuseks on kahe osapoole, inseneride ja disainerite vastastikuse mõistmise, respekti ja koostöötamise kasvatamine.

Uue õppekava väljatöötamist ja käivitamist rahastatakse ELi struktuurifondidest, kõrgkoolide ja ettevõtete koostööalameetmest. ■

TTÜ rektor alates 1. septembrist on professor Andres Keevallik



■ 23. APRILLIL VALITI 148 POOLTHÄÄLEGA 261-ST JÄRGMISEKS VIEKS AASTAKS TTÜ REKTORIKS PROFESSOR ANDRES KEEVALLIK.

TTÜ rektori ametikohale kandideerisid TTÜ arendusprorektor professor Andres Keevallik ja praegune rektor professor Peep Sürje.

Rektori valimiskogusse kuulusid TTÜ nõukogu, teaduskondade, asutuste, kolledžite nõukogude ja üliõpilasesinduse liikmed ning kõik TTÜ korrallised täishõivega professorid, uurija-professorid ning juhtivteadurid.

Inseneria toimetuse õnnitleb professor Andres Keevallikut. ■

SCHMOLTZ + BIRCKENBACH BALTIC OÜ

SCHMOLTZ + BICKENBACH

Providing special steel solutions



ROOSTEVABA TERAS

- kuumvaltslehed
- külmaltslehed
- lihvitud lehed
- poleeritud lehed
- mõõtu lõigatud linnid
- ümartorud
- nelikanttorud
- ristküliktorud
- poleeritud torud
- lihvitud torud
- ümarlatid
- ristküliklatid
- nelikantlatid

MEDITSIINITÖÖSTUSES KASUTATAVAD SULAMID

HAPPEKINDEL ROOSTEVABA TERAS

- kuumvaltslehed
- külmaltslehed
- lihvitud lehed
- poleeritud lehed
- mõõtu lõigatud linnid
- ümartorud
- nelikanttorud
- ristküliktorud
- poleeritud torud
- lihvitud torud
- ümarlatid
- ristküliklatid
- nelikantlatid

LEGEER- JA TÖÖRIISTATERASED

- terasvalu
- tõmmatud terastorud
- kiirlõiketerased
- kalibreeritud terasmaterjal

ALUMIINIUM

- lehed • rihvelled
- anodeeritud lehed
- profiilid • kliendiprofiilid
- anodeeritud profiilid

VASK JA VASESULAMID

- lehed • ümarlatid
- ristküliklatid
- nelikantlatid • torud
- mõõtu lõigatud linnid

SCHMOLTZ + BICKENBACH BALTIC OÜ

Betooni 26a, 11415 Tallinn; Tel 651 7150, faks 651 7151
info@schmolz-bickenbach.ee; www.schmolz-bickenbach.ee



▣ **ELEKTRIOLLER, ÜKS HOBUJÕUD:**

MAAILM SAAB EESTILT UUE SÕIDUVAHENDI



Eestlased on valmis pakkuma maailmale sõiduvahendit, millega liikumine on odavam kui jalgrattasõit või jalgsi käimine.

TANEL RAIG, AJAKIRJANIK

Eelmisel kuul esitletud elektriroller Exo nõuab 100 kilomeetri läbimiseks vaid 1 kWh elektrienergiat. Käies kuluks üks burger ikka ära, mis on ju kallim kui 1 kWh elektrit, ütleb uut sõiduvahendit arendava OÜ Veloelektron üks omanikest Jarmo Tuisk.

Elektrirollereid on maailmas ennegi tehtud. Eestis valmistatud rolleri peadisaineri Gabriel Verilaskja andmetel tehti Hiinas eelmisel aastal 25 miljonit elektrijalgratast. Kuid Verilaskja nende hulgast endale sobivat sõiduriista ei leidnud. Kõik rollerid on peenikeste ratastega ja õblukese raamiga. “Ei ole selliseid, mis BMXi meestele sobiks, vaid tehtud sellised, et Hiina töölisi tööle sõidutada,” räägib Verilaskja. “Elektrisõidukite maailmas seni *fun* puudus.”

Ajaviiteks valmistas Verilaskja eelmisel suvel elektrirollerit, millega talle endale sõita meeldiks. Kõik, kes ratast nägid, soovisid ka endale sellist. Möödunud aasta sügisel loodigi seetõttu asjast huvitatutega OÜ Veloelektron ja hakati arendama ratast, mida pakkuda müügiks kõigile soovijatele.

Disain on origami-stiilis

Seni on elektrirollereid loodud viisil, et on võetud olemasolev raam ja sinna elektrimootor ja aku peale pandud. “Nii on suurettevõtetele olnud lihtsam,” selgitab Tuisk.

Eestlased aga otsustasid stereotüüpe murda ja luua sõiduvahend, mille sarnaseid turul praegu ei pakuta. Põrandale asetati akukast, rattad ja kahvel. Vaadati neile peale ja hakati kujundama. Verilaskja sõnul on Exo algusest lõpuni elektrisõidukiks disainitud. Seetõttu ei ole ka tema väljanägemisel kuigi palju ühist tavaliste bensiinimootoriga rolleritega. Disain põhineb origami-stiilis volditud alumiiniumlehel. Verilaskja rõhutab, et disain tehti põhimõttel, et viimnegi komponent ratta juures oleks vajalik. On kere ja selle sees

Rollerist tehti hääletu hiilija

“Sõidan selle rattaga Mustamäel lifti ja üleval korrusel liftist välja ning hoian vannitoa kõrval panipaigas,” kirjeldab Exo rolleri elektroonika disaininud Priit Aas ratta hääletut liikumist, mis ei sega suures kortermajas ühtegi naabrit.

Aasa jutt ei ole linnalegend. Näen Exo prototüüpi mõned nädalad enne ametlikku esitlust. Metallitööstusettevõtte Favor (Favor on lubanud valmistada Exo kere ja panna ratas kokku, ratast arendava Veloelektroni üks omanikke on ka Favori omanikuks olev Almar Proos) nõupidamisteruumi veeretatakse kahe-rattaline sõiduk. Ehmatavalt miniatuurse raamiga sõiduriist esmapilgul tavaaruusaama rollerist ei meenuta. Veelgi üllatavam on, et mulle öeldakse: hääletult seisev roller tegelikult töötab – hüppa ainult selga ja keera gaasi.

Enne, kui mind Favori pikas koridoris prooviringile saadetakse, hoiatab Aas, et gaasi vajutamise tunnetus vajab natuke harjumist. Esimestel katsetel kipubki roller sõitu alustama paari järsema nõksatusega. “Mis ma teha saan, kui taheti vähe äkilisemat,” vihjab Aas disainer Gabriel Verilaskja soovile aeg-ajalt elektrirolleriga ka tagaratta peal sõita, kuid lubab, et elektrimootori äkilisust saab ratta ajuks oleva protsessori abil maha keerata. Mõni nädal hiljem toimuv ametlikul esitlusel näidataksegi kahte Exo mudelit – rahuliku Exo Chiarat ja äkilisemat Exo Neutrinot. Nii mõnigi esitlusel Neutrino selga roninud katsetaja, kes kohe uljalt gaasi keerab, saab esmalt ehmatuse osaliseks, kui ratas istumise alt minema kipub sööstma.

Möödan Favori koridoris rattaga ühe ettevaatliku ringi ja veendun, et see ratas nagu olekski mõeldud kontoril liikumiseks – ei ühtegi heli, mis häiriks töösse süvenenuid, ei heitgaase ega muid saasteaineid ning hea manööverdusvõime lubaks edukalt laudade vahel teed otsida. ▀

sisu, kuid kõik see on nii väike, et rollerit mahub vajadusel paigutama linnamaastu- ri pagasiruumi. Rollerit kaal on aga vaid 40 kg. Valmistajate sõnul on nende eesmärk



HYDROPOWER

HEAD LAHENDUSED HÜDRAULIKAS



HYDAC



Nordhydraulic
HYDAC INTERNATIONAL

HYDROPOWER OÜ
Ringtee 12a, Tartu
Tel 734 4430
info@hydropower.ee
www.hydropower.ee

Elektrirollerite müük maailmas kihutab ülesmäge

- » Elektriliste kahe rattaliste sõiduvahendite müük tõuseb maailmas 9% aastas kuni aastani 2016
- » 98% elektriliste kahe rattaliste sõiduvahendite turust on Hiinas
- » Hiina müügitõus on 8,2% aastas kuni aastani 2016
- » Aasia ja Vaikse Ookeani piirkonnas müüakse 2016. aastaks 78,6 miljonit kahe rattalist elektrisõidukit
- » Lääne-Euroopas müüakse aastaks 2016 1,9 miljonit kahe rattalist elektrisõidukit

ALLIKAS: PIKE RESEARCH

- ▶ jõuda kaalus 35 kiloni. Paraku kaalub juba ainuüksi 30 ampertunnine aku 17,5 kilogrammi. Samas rõhutab Tuisk, et kasutatud on kõige uuemat akutehnoloogiat, et murda tavaarusaama, nagu ei oleks elektriga võimalik kuigi kaugele liikuda. Liitium-raudfosfaatkuga on võimalik sõita 80 kilomeetrit, mis Tuisu kinnitusele on võrreldav tavarolleriga. Põhimõtteliselt on aku valmistaja spetsifikatsiooni järgi võimalik aku uuesti täis laadida tunni ajaga, kuid selle jaoks peaks laadimine toimuma ilmselt elektri jaamas. Rollerit endaga tuleb kaasa akulaadija, mis võimaldab aku laadimist 6–8 tunniga. Aku valmistaja on lubanud, et aku kannatab 2000–3000 laadimistsüklit, mis teeb aku tööajaks 6–10 aastat. Tegelikuses ei ole küll keegi veel nii pikalt neid akusid katsetanud.

Kasutusel ka jalgrattaosad

Ratta kergemaks muutmise eesmärki kandis ka püüd kasutada jalgratta komponente. Verilaksja sõnul lahendab see ka elektrirolleri hoolduse probleemi, sest jalgrattapoodide võrk on ju olemas. Seal saab

Eestis pakutakse nii Eestis kui Hiinas valmistatud elektriollereid

TABEL

Exo elektrirollerid (Eesti)

2 kontseptsiooni: Exo Chiara ja Exo Neutrino

- » Mass: 40 kg
- » Maksimalne kiirus: 45 km/h
- » Sõidukaugus: 80 km
- » Aku: Liitium-raudfosfaat LiFePO4
- » Aku mahtuvus: 30 ampertundi
- » Aku pingeline: 48 V
- » Aku laadimine: 6–8 tundi
- » Aku kestvus: 2000–3000 laadimistsüklit
- » Aku tööiga: 6–10 aastat
- » Aku mass: 17,5 kg
- » Mootor: harjadeta DC, 0,8 kW
- » Rollerit prognoositav koguläbisõit: 100 000 km
- » Telgede vahe: 1210 mm
- » Rattad: 8 "
- » Rollerit hind: 30 000–39 000 krooni

Jiangsu Sinski Sonik Motor Technology elektrirollerid (Hiina)

Peamised tehnilised parameetrid tervel rolleril

- » Rollerit kogumass: 39 kg
- » Ühe laadimisega sõidetav vahemaad: ≥ 40 km
- » Maksimalne kiirus: ≥ 20 km/h
- » Ohutu lasti mass: 75 kg
- » Telgede pikivahe: 1210 mm
- » Maksimalne müra: ≤ 55 Db(A)

Peamised aku parameetrid

- » Tüüp: hooldusvaba pliiaaku
- » Mahtuvus: 10 Ah
- » Mõõdetud pingeline: 48V

Peamised kontrolleri parameetrid

- » Madalpinge kaitse: $43 \pm 0,5$ V
- » Muutliku voolu kaitse: $14 \pm 1,0$ A

Peamised mootori parameetrid

- » Mootori tüüp: Harjadeta DC-mootor
- » Testitud võimsus: 240 W
- » Testitud pingeline: 48 V
- » Testitud voolutugevus: 6A
- » Testitud pöörlemiskiirus: 350 pöör minutis
- » Testitud pöördemoment: 8,5 Nm

Akulaadija peamised parameetrid

- » Toitepingeline: AC 220 V
- » Toite võimsus: 240 W
- » Väljundpingeline: 48 V
- » Hind: 7990 krooni

ALLIKAS: WWW.ELEKTRIROLLER.EE



Kasutatud on kõige uuemat akutehnoloogiat, et murda tavaarusaama, nagu ei oleks elektriga võimalik kuigi kaugele liikuda.

Honda toob müügile elektrilise motorrolleri

Honda demonstreeris Tokyos uut elektrimootoriga motorrolleri prototüüpi nimega EV-neo. Ettevõtte sõnul näevad nad klientidena esialgu eelkõige Jaapani ettevõtteid. Elektriline motoroller võiks hästi sobida näiteks tellitud pitsade kohaletoimetamiseks.

EV-neo saab energiat liitium-ioonakult, mis annab motorrollerile 50-kuupsentimeetrise sisepõlemismootoriga võrreldava võimsuse, kuid seda ilma häiri-va mürata, vahendab Tartu ülikooli teadusportaal Novaator AFP-d.

Ühe laadimiskorraga saab sõita 30 kilomeetrit keskmise kiirusega 30 km/h. Kiirlaadimisega saab aku 80-protsendiliselt laetud vaid 20 minutiga, kuid tavalise seinakontakti kaudu võtab see aega umbes neli tundi.

Honda reklaamib motorrollerit kui vaikset ja puhast sõidukit, mis annab oma panuse madala süsinikuemissiooniga ühiskonna loomisse. Motorrolleri hinda pole veel avalikustatud, esimesed kliendid peaksid sõidukid kätte saama kõige varem aasta lõpus. ■

ALLIKAS: E24



teha vajalikku hooldust ja hankida osi. Ühtlasi annab jalgrattaosade kasutamine võima-

luse lihtsalt oma ratast muuta. Sa võid osta jalgrattaosast 10 000 krooni maksva esia-

mordi ja 15 000 krooni maksva kahvli, või kui oled õrnahingeline tütarlaps, siis paned



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. Lehtmatalooted. Lõikamis-, painutus- ja viimistlustööd. Trei- ja keevistooted.

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



Metallitööstur leidis uue väljakutse rollerites

EXO ROLLEREID HAKATAKSE KOKKU PANEMA METALLITÖÖSTUSETTEVÖTTES ASIS FAVOR. ETTEVÖTE ON JUBA TÄNA VALMIS EXO ROLLERITE VÄIKESEERIA TOOTMISEKS.

Favori ja Exo rollerit arendava OÜ Veloelektron omanike ringi kuuluv Almar Proos tunnistab, et alternatiivenergia on talle huvipakkuv teema. Lisaks on elektrrollerite tootmine ka ärilises perspektiivis huvipakkuv. Kui elektriautode turg tema arvates kindlasti väga suureks ei kasva, siis rollerite turul on kasv kiirem tulema. Proosi andmetel püütakse täna mõnedes Hiina linnades vabaneda sise põlemismootoriga mopeedidest, keelates neid kasutada teatud linnaosades.

Tootmine Hiinas olekski ehk odavam olnud, kuid tootmise käivitamine oleks seal Proosi hinnangul liiga keeruline olnud. Ilmselt hakkavad hiinlased ise asja vastu huvi tundma, kui eestlaste arendatud rollereid suudetakse juba tuhatkond tükki maha müüa. Siis toode kas kopeeritakse või paremal juhul tehakse Veloelektronile mõne suurema tootja poolt ülevõtupakkumene.

Praegu on aga Favor ise valmis Exo tootmispartnerina tootmist alustama. Proosi kinnitusel ei ole nende rollerite tootmine keeruline. Kahvel, rattad, sadul, rehvid jm komponendid tulevad tarnijatelt Hiinast USA-ni. Favor teeb ratta kere. “Meil räägitakse palju sellest, et Eesti ettevõtted peaksid olema innovaatilised ja looma rohkem lisandväärtust, kuid vaid vähesed mõistavad, mida see tegelikult tähendab,” räägib Proos. “Exo puhul saime kokku mitu head asja: uudse kontseptsiooni, ainulaadse disaini ja võimaluse kohapeal tootmine käima panna. Leida idee, disainida ja arendada toode, toota ja müüa toodet maailmas oma kaubamärgi all on kindlasti väljakutseterohke ülesanne, kuid väärib ettevõtmist,” on Proos veendunud. ▀

► taha pakiraami, ette saiakorvi ja on hoopis teistsugune ratas, räägib Verilaskja.

Esialgu on Veloelektron need kaks kontseptsiooni huvilistele ise välja pakkunud. Valmis on tehtud mudelid Exo Chiara ja Exo Neutrino.

Roller naisele või mehele

Exo Chiara disainimisel on silmas peetud linnadžunglis seiklemaid naisterahvaid. Chiara, mis tähendab itaalia keeles valgust, on illustreeritud lilleornamentidega ning sõiduprogramm on seatud tasasemaks ning ökonoomsemaks.

Exo Neutrino on mõeldud sportlikule ja seiklushimulisele noorele. Neutrino sõiduprogramm on seadistatud moel, mis võimaldab teatud kiirusest alates äkilisemat minekut.

Kui enamik Exo komponente on tarbitud Ameerikast Hiinani, siis sõiduprogramme võimaldab seadistada Eestis välja arendatud riistvara-tarkvaramoodul, mis on sõiduki ajuks aku ja mootori vahel. Selle aju programmeerijaks on Priit Aas. Tema andmetel on rattal sees 16-bitine 120

da harjadeta mootorit, mis on sisuliselt hooldusvaba. Sõita saab 100 000 kilomeetrit.

Arvuti tagab mootori töö vajaliku režiimi. Näiteks on rolleri tippkiirus piiratud 45 kilomeetriga tunnis, et see vastaks liikluseeskirjas taoliste sõidukitele lubatule.

Arvuti tagab mootori töö vajaliku režiimi. Näiteks on rolleri tippkiirus piiratud 40 kilomeetriga tunnis, et see vastaks liikluseeskirjas taoliste sõidukitele lubatule.

MHz protsessor, mis on võrreldav 486-aruutiga. Kui lihtsalt juhtmed mootoriga ühendada, siis eeldaks see harjadega mootori kasutamist. Protsessori rakendamine mootori juhtimisel võimaldab aga kasuta-

Aasa väitel on aga protsessoril nii palju jõudlust, et seda saab panna tegema asju, mida ei kujuta ettegi. Ühe asjana tahetakse panna roller sõitjaga emotsionaalselt suhtlema.

Sõitjale edastatakse rolleri ekraanile infot vastavalt sõitja temperamendile. Kui aku hakkab tühjenema, siis näiteks kott-pükstes poistele tuleb ekraanile pealuu, naistele aga tamagochi, kes tahab süüa.

Rolleri hääleks Ferrari müra

Veloelektroni poolt välja töötatud intelligentne juhtmoodul avab rollerite maailmas täiesti uudseid tarkvaraarenduse võimalusi. Nii on ettevõttel plaanis välja arendada tagasisidesüsteem aku seisundi ja võimaliku sõidukauguse kohta. Nt võib sisestada tabloole, et sõita on vaja 16 km. Tabloolt aga tuleb vastus, et sõita saab veel vaid 15,5 km. Verilaskja ütleb, et mõistab inimesi, kellele on suureks stressiallikaks küsimus, kas soovitud vahemaa läbimiseks elektrit jagub või mitte. Et selliseid eba-meeldivaid üllatusi ära hoida, on pandud protsessor iga mootorisse liikuva kanali juurde mõõtma, kui palju elektrit sõiduga kulutatakse. Lõpptulemusena saab rolleri juht ekraanilt piisavalt vara infot, et kui ta samamoodi jätkab, siis ta kohale ei jõua.

Juhtmooduli protsessor võimaldab rollerisse sõiduelamuse suurendamiseks laadida kõikvõimalikke vidinaid nagu mobiiltelefonide puhul – kuni selleni välja, et muidu hääletult liikuvale elektrirollerile võib internetist tõmmata Ferrari mootori hääle. Selle võimaluse rakendamiseks on plaanis välja arendada rolleri ja arvuti vaheline ühenduskanal ning klientarkvara arvutis.

Sügisel esimesed messid

Eestlaste Exo jõuab maailma sügisel. Tänavu valmib 25 esimest ratast. Need tehakse testimiseks ja täpselt sellised, nagu klient soovib. Sügisel rändavad Exo rattad Taani ja Hollandi valdkondlikele messidele, et luua kohalike edasimüüjatega vajalikke kontakte.

2011. aastal ongi Exo rollerite müügil peatähelepanu rattateedega hästi varustatud Taanil ja Hollandil, kuhu loodetakse müüa pea tuhat ratast. 2014. aastaks ja sealt edasi on välja käidud lubadus müüa 8500–10 000 Eestis loodud elektrirollerit aastas, peamiselt Lõuna-Skandinaaviasse, Beneluxi regiooni ja Lõuna-Euroopa riikidesse. 📍



▶ EXO ELEKTRIROLLERITE DISAINER GABRIEL VERILASKJA OMA SÕIDURIISTAL



3D ON TÄNAPÄEV

Vianova Systems Estonia OÜ on Novapoint ja Autodesk 3D tarkvarade edasimüüja ja koolituskeskus.

Autodesk

Silver Partner
Architecture, Engineering & Construction

Autodesk

Authorized Training Center
Authorized Certification Center

www.vianova.ee

 **VIANOVA**



▶ KUI INSENERIA AIR MAINTENANCE ESTONIA T KÜLASTAS, OLID HOOLDUSES SEES ESTONIAN AIRI JA PRIMERA BOEINGUD.

▶ KÕRGTEHNOLOOGILISE JA KALLI TEENUSE EKSPORT:

AME TEEB LIINILENNUKITELE PLAANILIST HOOLDUST

Et pääseda lennukeid hooldavasse firmasse Air Maintenance Estonia, tuli läbida põhjalikum turvakontroll, kui lennuki peale minnes. Metallotsija rohelisest signaalist hoolimata tehti kindluse mõttes veel käsitsi läbivaatus. Kõik see käis lennundust iseloomustava äärmise põhjalikkuse juurde.

MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

Air Maintenance Estonias saame kokku töökoja juhataja Risto Mäeotsaga, kellega teeme ühes tõeliselt suures angaaris ekskursiooni. Hetkel on sees kaks Boeingut, Estonian Airi 737-300 ja Primera 737-800.

“Me teeme lennukitele kahte tüüpi hooldust, liini- ja baashooldust ning lisaks

komponentide hooldust. Liinihooldust tehakse lendude vahepausidel, kui enne lennuki järgmist väljalendu peavad olema läbitud kõik kohustuslikud kontrollülesanded (näiteks pidurite ja rehvide kulumise kontroll, akude vahetus jms). Kui liinihoolduse käigus või muul ajal avastatakse lennuohutust mõjutav faktor, mis vajab viivitamatut kõrvaldamist, siis viibib lennuki väljalend kuni defekti kõrvaldamiseni. Baashooldus on põhjalikum ja aeganõudvam, mis käib teatud arvu lennutundide ja lennükslite (maandumiste arv) järel.

Lennuki erinevate sõlmede ajalugu peab olema pideva järelevalve all. Seetõttu on inseneride üks tööülesannetest lennutundide ja -sükslite pidev jälgimine ja arhiveerimine. On ette teada, mitme lennutundi või -süksli järel tuleb üks või teine kontroll või hooldustöö läbi viia. Näiteks kui mootori lennutundide või teliku lennükslite arv on saavutanud teatud taseme, siis need eemaldatakse ning saadetakse põhjalikku hooldusse. Lennuki teatud sõlmedel kehtib kalendaarse aja järgimise nõue ehk kui lennuk lihtsalt seisab, on meil siiski kohustus nimetatud komponent eemaldada ja hooldada. Sõltuvalt tööde mahust võtab baashooldus keskmiselt aega nädal kuni kaks. Lennuki vananedes lisandub kohustuslike ülesannete arv ja seetõttu pikeneb ka hooldusaeg,“ räägib Risto Mäeots.

“Mulle meeldib öelda, et tegeleme lennukite hoolduse, mitte remondiga. Remont tähendab rikkis eseme taastamist, aga lennukil ei taha keegi, et üks või teine süsteem saavutaks rikkis-staatuse,” selgitab Risto. “Siiski on ka remont teatud juhtudel vajalik. Üldjuhul ei tähenda rike lennuohutusele kohe ohtlikku olukorda, sest lennukid on projekteeritud dubleeritud süsteemidega ja defekti ilmnemisel asub töösse varusüsteem.”

Graafik on täis aasta ette

“Me töötame 12-tunniste vahetustega 24/7, sest lennuki seisuaeg on väga kallid. Samuti on tavaline, et hooldusgraafik on kinnitatud umbes aastaks ajaks ette. Lennuki hoolduse planeerimine on pikk ja põhjalik protsess ning seda ei jäeta viimasele minutile,” selgitab Risto.



▶ TÖÖKOJA JUHATAJA RISTO MÄEOTS

Kui küsin Ristolt mõne erialase fakti kohta, ütleb noormees kogenukt, et mitte kunagi ei tohi hooldusprotseduure pähe jätta, vaid protseduuri tuleb lugeda uuesti ja uuesti. Kui töötada n-õ mälu järgi, võib juhtuda see, et protseduuris on vahepeal tehtud muudatusi ja hoolduse käigus jääb oluline tegemata. Väärrib äramärkimist, et lennuki hooldusjuhiseid ei tõlgita eesti keelde ja seetõttu on meie kollektiivi töökeeleks inglise keel.

Ka lennuki värv kaalub

Töökogas näitab Risto suurt hulka seadmeid, näiteks seadmeid, millega varjatud pragusid otsitakse – ultraheliseade,

pöörisvooluseade, induktiivpool. Järgnevad rataste ja pidurite hooldusvahendid. Siinjuures lisab Risto: “Enne, kui pidur leiab koha lennukis, kontrollitakse selle korrasolekut spetsiaalsel seadmel”. On puhastusruum koos värvi eemaldamise seadmega, mida kasutatakse juhul, kui keemiline värvi eemaldamine ei ole lubatud. “Kusjuures lennuki kere puhul ei värvita n-õ eelmise värvi peale, vaid vana värv eemaldatakse peaaegu alati. Põhjus on selles, et värviga kaetud pind on lennukil suur ja värvi summaarne kaal moodustab üsna märkimisväärse osa, mistõttu vana värvikihi eemaldamata jätmine lisaks lennukile kasutat kaalu.”



LUMI & MITT

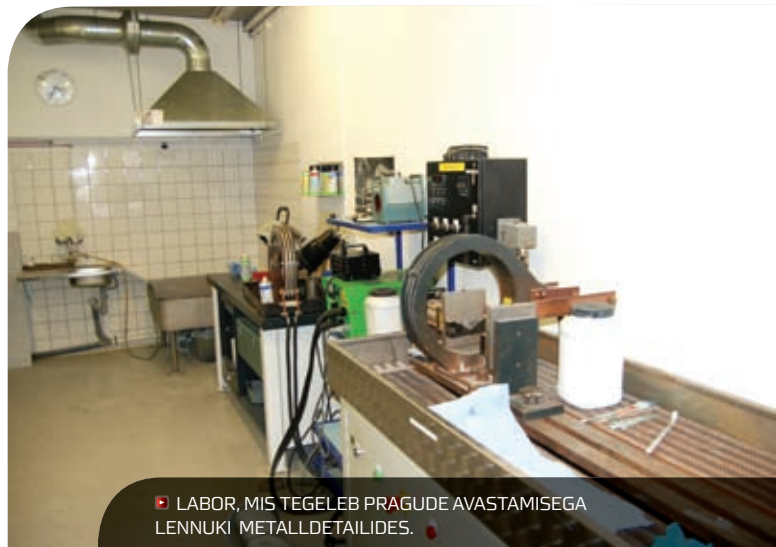
- Raamatupidamisteenus
- Aruannete koostamine, e-aruandlus
- Raamatupidamise korrastamine
- Euroopa Liidu toetused

Tartu mnt 84a-M302, Tallinn
tel.+372 502 3443
info@lumijamitt.ee





▶ HOOLDUSE AJAKS ON ESTONIAN AIRI BOEINGUST ISTMED VÄLJA TÕSTETUD JA ISTMEKATTED MAHA VÕETUD.



▶ LABOR, MIS TEGELEB PRAGUDE AVASTAMISEGA LENNUKI METALLDETAILIDES.

▶ Komponentid rääkides peatub Risto ka oma õpingutel ja lisab: “Avro RJ-süsinikpiduri hooldusel tuleb vahetada kolmest rootorist ja neljast staatorist koosnev süsinikpakett, mis maksab ca 300 000 krooni – üsna kallis, kui arvestada, et lennukil on neli pidurit, mis kõik nõuavad kulvosaade väljavahetust. Tahaksin oma magistritöös viia läbi süsinik- ja metallpidurite võrdluskatsed kulumispingis ning selgitada lõplikult välja, kas süsiniku kõrge hind on põhjendatud,” tutvustab Risto, kes on lõpetanud Tartu Lennukolledži, oma tuleviku-plaane.

Kõneldes arvudest. “Me ei ole kindlasti odavaim hooldusettevõtte omasuguste seas, sest kõrgelt kvalifitseeritud töötajad ja püüd üha parema teenuse poole seda ei

vastavust lennukitootja nõuetele. Töötame selle nimel, et hoida optimaalset laovarude, mis on aga raske ülesanne lennuki kõrge seisuhinna tõttu – klient ootab alati kiiret reaktsiooni. Siinkohal ütleksin rahustavad sõnad kõigile reisijatele, kes te järgmisel korral reisiterminalis ärritunud tehnilistel põhjustel hilinenud lennukit ootate: teadke, et hilinemise põhjus on tagada teile ohutu lend.”

Esimest korda kaptenitoolile istuda on eriline tunne

Et Air Maintenance Estonia teeb kõrgelt kvalifitseeritud ja kallist tööd, nähtub firma eelmise aasta müügitulust, mis oli 198 mln krooni, ja kasumist, 26 mln krooni. “Kui varem kuulusime Rootsi ettevõtte-

Läheneb oodatud hetk, mil Risto lubab meil kokpitti siseneda. Enne teeme peatuse lennuki mootori ehk täpsemini öeldes gaasiturbiinmootori esimese osa juures. “Näete, siin on lennuki kerel punane joon, millest töötava mootori korral edasi minna ei tohi. Käesoleval juhul on 4,2 meetrit selleks kriitiliseks piiriks, kust alates tühikäigul töötav mootor imeks inimese sisse.” Jah, et raudlind õhus püsiks, on mõned tema karakteristikud üsna hirmuäratavad.

Esimest korda elus avaneb mul võimalus siseneda suure, hetkel hoolduses oleva reisilennuki (Boeing 737-800, ca 200 reisijale) kokpitti ja istuda vasakule, lennuki kapteni toolile. See on üsna eriline tunne...

Tõsi, kaptenil tundub ruumi olevat veelgi vähem kui reisijal salongis – või tuleneb see tunne kartusest kogemata mingi tähtsa lüliti vastu puutuda. Väljavaade kokpitist pole samuti suurem asi. Lennuki kapteni ja tüürimehe toolid pole mingid ajaviitmise diivanid kusagil lounge’is, vaid tõsised vastutusrikkad töökohad.

Tegelikult ma pean tunnistama, et ma tunnen lennuhirmu. See on irratsionaalne ja see tekkis pärast seda, kui liner kukkus kümnekond aastat tagasi Atlandi kohal “õhuauku”, mis kestis vast sekundi või paar, aga läks sinna vaba langemise kanti. Ent nähes, kui põhjalikult siin Tallinna Lennujaama kõrval lennukeid hooldatakse, see hirm silmnähtavalt vähenes. Ausõna. ▶

“Kunagi ei tohi hooldusprotseduure pähe jätta, vaid protseduuri tuleb lugeda uuesti ja uuesti. Kui töötada n-ö mälu järgi, võib juhtuda see, et protseduuris on vahepeal tehtud muudatusi ja hoolduse käigus jääb oluline tegemata.”

võimalda. Lennuki hoolduse kõrge hind tuleneb ka tagavaraosade kõrgest maksumusdest. Näiteks on hetkel meie varuosade laos väärtus ca 35 miljonit krooni ja see varuosade nimekiri sisaldab vaid murdosa kogu lennukil vajaminevatest detailidest. Laos puuduvad osad vajadusel tellime kas otse tehast või edasimüüjatelt, seejuures peame rangelt jälgima pakutava varuosa

le SAS Tech AB, siis sellest aastast kuulume Baltimaades tegutsevale riskikapitalifirmale BaltCap. Oma tegevuse laiendamiseks planeerime teise angaari ehitamist. Kui hetkel teeme liini- ja baashooldust Boeing 737-tele ning ainult liinihooldust Saab 340-tele ja Fokker 50-tele, siis uues angaaris soovime hakata teenindama ka Airbus 320 tüüpi lennukid,” selgitab Risto.

KUIDAS ÕLIPEKID MAAPINNALT KAOVAD?

Bioloogiline puhastusvahend eemaldab õlipekid asfalt- ja kivipindadelt. Toode sisaldab baktereid, kes vajavad elutegevuseks õli.

Lase bakteritel
teha tööd sinu eest.



Peale puhastamist värskenda
tänavamarkeering www.sorbentcompany.ee





▶ RÄÄGIME ASJADEST NII, NAGU NEED ON:

TEHNOKRAATIAST JA POLIITIKAST

Tehnokraatia tuleb kreeka keelest ja tähendab kunst/meisterlikkus + võim/valitsemine. Tehnokraatia kui mõtteviis on ligikaudu sama vana kui Eesti Vabariik ja see toetub veendumusele, et traditsiooniline bürokraatia ja poliitikud pole pädevad juhtima kõrgtehnoloogial põhinevat riiki.

Tehnokraatia ei seostu tänapäeval niivõrd sõnaga tehnika, vaid pigem mõistega teaduspõhisus. Poliitikutele ebasümpaatne nn spetsialistide valitsus koosneb teadlastest ja teistest oma ala tippeksperdistest, kes teeksid riigi juhtimisel tulevikku suunatud otsustusi. Seda võiks nimetada ka riigimehelikuks juhtimiseks, sest eesmärk on ju riigi maksimaalne suutlikkus. Kõik see tundub liiga ilus olevat ning jääb selgusetuks, kuidas need parimad otsustajad välja valitakse. Ka on kahtlane, kas tehnokraadid ikka suudaksid võimu juurde pääsedes jääda ühiskonna omakasupüüdmatuteks teenriteks ja kasutada võimu ühiskonna tasakaalustatud arengu huvides. Aga põhimõtteliselt on see võimalik.

Riigikokku magistriskraadiga

Poliitika on aga hoopistükkis teistsugune valdkond. Võtaksime üle neljakümnest eristatavast valitsemisvormist vaatluse alla ainult ühe meile olulise – esindusdemokraatia, mille Eesti on valinud. Tehnokraatlikust vaatevinklist on esmatähtsad poliitikutute oskused ja teadmised valdkondades, mida nad juhivad. Millegipärast loetakse demokraatia tippiminguks seda, kui ministreid saab tõsta ametitoolidel ringi nagu malenuppe ja kaitseminister on tsiviilisik. Ega keegi ju ei eelda, et Riigikogus peaksid istuma vaid teadusdoktorid, aga kõrghari-



VELLO REEDIK,
TTÜ EMERIITPROFESSOR

duse nõue magistri tasemel oleks asjakohane. Kui ei sega lootus tarkusele iseene tarkusest, siis võib ju ka poliitik õppides alati teadmisi juurde koguda ja kui neid mingil alal napib, pöörduda asjatundjate poole. Kui aga seadusi, mida on üldse kokku veidi üle 400, tuli muuta 2009. a 306 korral, siis on kompetentsiga lood ikka väga kehvad. Tundub, et põhiprobleem peitub siiski selles, et erakonnad esindavad ühiskonna erinevaid huvigruppe ja seetõttu on nende liikmed kohustatud nägema maailma nende huvigruppide prillide läbi. Selles võite veenduda, kui jälgite kolmapäevaseid

foorumi saateid televisioonis. Nii võivad probleemid, mis teleri taga istuvalle kodanikule oma elukogemusest on ilmselged, poliitilise retoorika käigus lausa pea peale pööratud saada. Erakondade rahastamise teemat ei tahakski siin meenutada, sest siis hakkavad demokraatia ilusa näolapi tagant plutokraatia ehk raha võimu kõrvad paistma. Siin on must plekk ka tehnokraatide kuuel, sest sotsiaal- ja psühholoogiateadlased on inimeste mõjutamisvõimaluste uurimisel näinud niivõrd palju vaeva, et erakonnad saavad valimiskampaaniaid korraldavaid firmadelt “osta” valijate hääli juba saja hääle täpsusega. Aga mida siin teha, kui haridussüsteem on tekitanud oma peaga mõtlemaid inimesi kusagil 15–20% piires. Samas on ka arusaadav, miks Eesti parempoolsel poliitmaastikul on rikkad ja ilusad suutnud seni nii palju parteisid luua ja vaesed ja inetud mitte ühtki arvestatavat. Nii palju siis esindusdemokraatiast.

Aga poliitikutel on ühiskonnas kindel ja tähtis roll täita – pakkudes rahvale omavahelise poliitilise võitluse vaatamängu, veenda neid demokraatia olemasolus. Demokraatia nurgakivi on ju nägemuste paljusus ja arusaam, et ühiskonnas toimuvates protsessides majandusseadused ei kehti. Natuke on siin ka tõde, sest maailmamajandus on tänu arvutute huvigruppide ja riikide ettearvamatule käitumise tõttu sedavõrd kaootiline, et ka parim arvuti võib siin prognoose tehes suitsema minna. Aga see ei pane kahtluse alla üldiste majandusseaduste kehtivust. Ühiskondlik tõde pidi selguma hoopis huvigruppide omavahelise võitluse tulemusena saavutatud kokkuleppes, mis on fikseeritud koalitsioonilepingus. See võiks olla isegi tõenäoline, kui kõik ühiskonna kihid oleksid selle juures esindatud. Ja nii sünnitabki esindusdemokraatia esialgu enamlaste diktatuuri, kus opositsiooni arvamus ei mängi enam mingit rolli. Tegelikuses on see aga erakondade juhtkonna (vähemuse) range diktatuur, kus parteidistsipliini vastu eksimine ehk oma südametunnistuse järgi hääletamine toob kaasa Riigikogust ja parteist väljaarvamise. Sel moel olemegi jõudnud ohtlikult lähedale totalitarismile, kus demokraatia “kaitsmiseks” üritatakse kehtestada kontroll ko-

danike mõtteavalduste ja väljendusvõimaluste üle. Niipalju siis valitsemiskultuurist.

Neoliberaalne eksperiment

Riigi arengule on eriti ohtlik, kui poliitikud nakatuvad mingist kinnisideest, nagu see juhtus neoliberaalse turumajandusega. Neoliberaalne, anarhistlike juurtega turumajandus võib küll aidata riigil lahendada lühiajalisi majandusprobleeme,

Millegipärast ei taheta meil tunnistada, et riigi kõige tähtsam roll on tulude jaotamise süsteemi selline korraldamine, et kõigi tema kodanike intellektuaalne potentsiaal ja käteosavus saaksid maksimaalselt välja arendatud.

kuid pole võimeline toetama riigi arengu pikaajalisi eesmärke näiteks riigile olulistes haridus- ja teaduspoliitika valdkondades. Kahes viimases on meie riik jõudnud kahjuks teha nii suuri vigu, et Eesti võimekus jõuda kõrgtehnoloogiliste riikide hulka on enam kui küsitav. Me kõik ju olime osalised selles suurejoonelises neoliberaalse turumajanduse eksperimendis, mis ülemaailmse finantskriisiga lõpule jõudis. Et selles veenduda, piisab jälgimast, millise innuga tõttasid riikide valitsused päästma oma riigi pangandust ja tööstust, mida ei saa kuidagi tõlgendada teisiti kui riikliku sekkumisena majandusse. Ei tehnokraadid ega ka poliitikud näe alternatiivi heitlikule kapitalismile. Kõik katsed seda millegi muuga asendada on seni viinud riigid viletsusse ja jätnud rahvad nälga. Aga kui mitmendat korda juba on jõutud tõdemuseni, et maksimaalse kasumi saamisele orienteeritud kapitalismi tuleb kõigile osapooltele talutavaks muutmiseks oskuslikult reguleerida. Ometi pole selles osas ajaloost midagi õpitud.

Tulevikku kavandav foorum

Nagu näha, lahutab tehnokraate ja poliitikuid üsna sügav kuristik – ühelt poolt koostööpüüdlus sünergia otsimisel ja teiselt poolt võitlus huvigruppide vahel. Kas ikkagi ei leidu võimalust neid kahte poolt kuidagi mõistlikul viisil, riigi arengu huvides, koostööle ahvatleda? Piltlikult väljendudes, tuleks jõuda kokkuleppele, et poliitikud

pakuks rahvale verd ja leiba ja tehnokraadid hoolitseks leivakõrvase ja selle eest, et leib rasketel aegadel otsa ei saaks. Et see võimalik on, pole näidet vaja kaugelt otsida – meie põhjanaabrid on sellega päris kenasti toime tulnud ja oma riigi Euroopa kõrgtehnoloogiliste maade tippu arendanud. Miks me siis ei taha soomlastelt midagi õppida? Millegipärast ei taheta meil tunnistada, et riigi kõige tähtsam roll on tulude

jaotamise süsteemi selline korraldamine, et kõigi tema kodanike intellektuaalne potentsiaal ja käteosavus saaksid maksimaalselt välja arendatud.

Selle koha peal tõstab kindlasti häält parempoolne retoorika, väites, et statistika andmeil on nii Euroopas kui ka Eestis töö-

tajatele sisemajanduse koguproduktist makstud hüvitised ja tööandjale jäänud peaaegu võrdsed. Kui aga uurida lähemalt, kuhu see raha sealt edasi liigub, on Eesti rahva ja riigi olukord üsna masendav. Paljude riikide praktika on veenvalt tõestanud, et maksimaalselt haritud kodanikkonnaga kõrgtehnoloogiline riik on majandusmõltus tugevam ja elab kergemini üle kõik maailmamajanduse vapustused.

Õhuke, maksuparadiisina toimiv ja kihistumisele orienteeritud riik ei jõua iial kõrgtehnoloogiliste riikide esirinda. Seega on tehnokraatide ja poliitikute koostöök arenguruumi küllaga ja viimasel ajal on ka poliitikute poolt kostnud hääli vajalikkusest luua riigi tuleviku kavandamiseks mingi asjatundjate foorum. Eelpool toodud sünergeetikast ja süsteemiteooriast tulenevad ning poliitvõitlusest sõltumatud seisukohad võivad tunduda paljudele karmidena ja ka üldsegi mitte meeldida, kuid tehnokraatia põhimõte on rääkida asjadest nii, nagu nad on. ■



merrec®

Metallitöötlemisseadmed ja -vahendid

Täisautomaatne lintsaag Ergonomic 290.250 ANC

Vaata sooduspakkumisi www.merrec.ee

Mercc Tööstuse OÜ
Suur-Sõjamäe 44a, Tallinn • Tel 600 7843 • Faks 600 7842 • E-post info@merrec.ee

▶ **UUS VERSIOON:**

AUTOCAD 2011 ON UUENDUSMEE

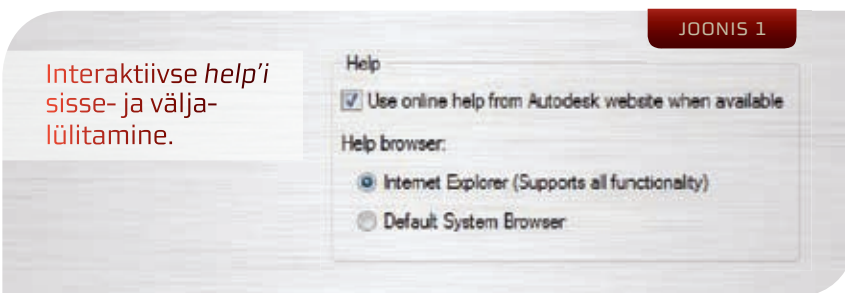


Inimesed, kes kasutavad tarkvara omadusi, mis on justkui olemas olnud juba näiteks versioonis 2000, neile on tõesti iga versiooniuuendus arusaamatu. Vaatleme, milleks me ikkagi vajame ajaga kaasas käivaid tarkvaralahendusi.

RAIDO PUUST,

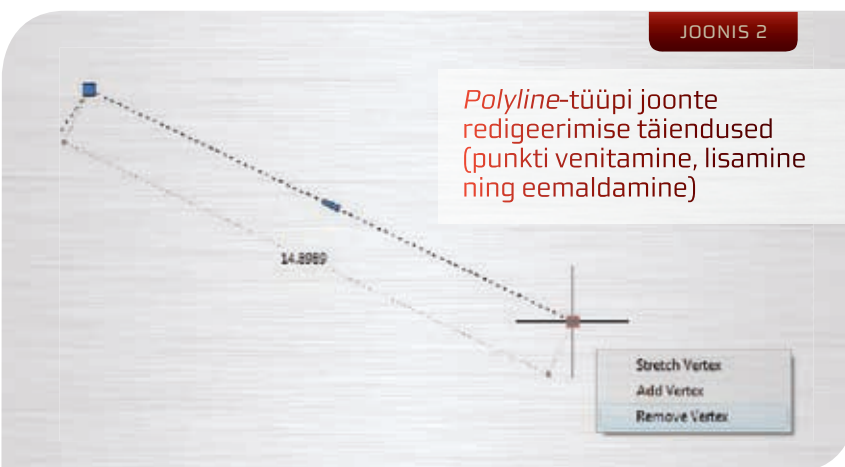
TTÜ EHITUS- JA KESKKONNATEHNIKA
DOKTOR

Nii mõnedki komertstarkvara kasutajatest ei saa aru, miks tarkvaratootjad tulevad alalõpmata välja uute versioonidega, ja mõned lausa iga kevad, nagu võib seda täheldada Autodesk'i (muuhulgas AutoCAD tarkvara tootja) puhul. Tõsi, need, kes kasutavad tarkvara omadusi, mis on justkui olemas olnud juba näiteks versioonis 2000, neile on tõesti iga versiooniuuendus arusaamatu. Samas tahaks siinkohal üles tõsta teise aspekti, mida vast niipalju hinnata ei osata. Palju on olnud juttu ehitusinfo modelleerimise pakettidest (*BIM e. building information modeling*), samas on selle varju jäänud nimetatud mõiste olulisem pool. Kui nüüd lühendist ära unustada esimene sõna, jääb järele *information modeling*, aga miks ka mitte *integrated modeling* (integreeritud modelleerimine) – siit on juba lihtsam tõmmata paralleele, milleks me vajame ajaga kaasas käivaid tarkvaralahendusi.



Interaktiivse *help*'i sisse- ja väljalülitamine.

JOONIS 1



Polyline-tüüpi joonte redigeerimise täiendused (punkti venitamine, lisamine ning eemaldamine)

JOONIS 2

TABEL 1

AutoCAD-tarkvara uuenduste rõhuasetused versioonide kaupa

AUTOCAD 2007	AUTOCAD 2008	AUTOCAD 2009	AUTOCAD 2010	AUTOCAD 2011
Lihtsam 3D <ul style="list-style-type: none"> ▶ Modelleerimine ▶ Pinnad 	Tootlikkus <ul style="list-style-type: none"> ▶ Annotatiivne skaala ▶ Riilitega viitjooned 	Kasutatavus <ul style="list-style-type: none"> ▶ Uuenenud kasutajaliides ▶ 3D-navigeerimise töövahendid 	Disain <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vabas vormis disain ▶ Parameetiline joonis 	Produktiivsem disain <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pinna modelleerimise töövahendid ▶ Dokumenteerimise täiustatud töövahendid

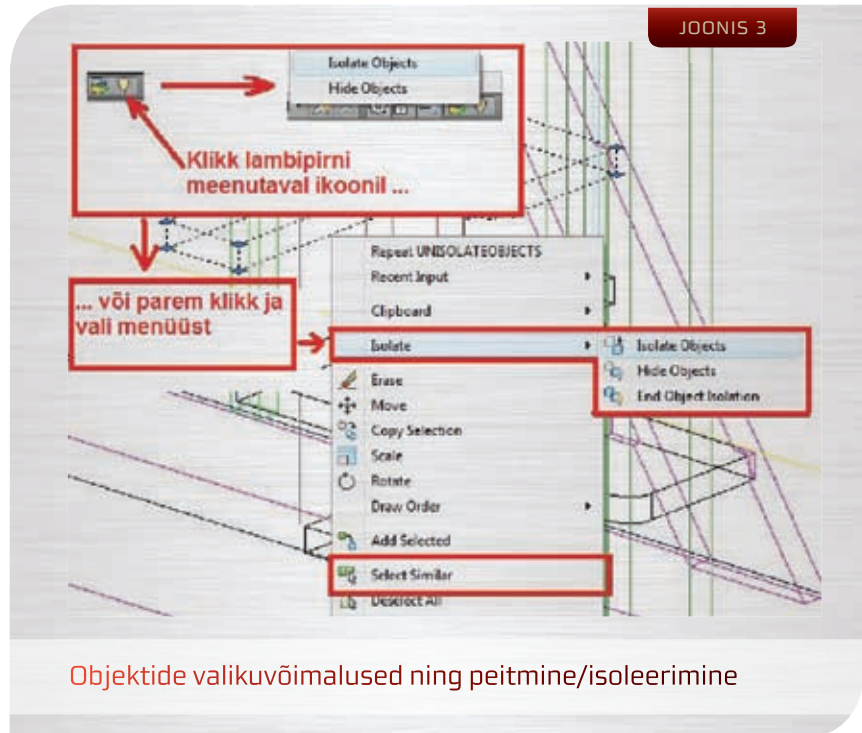
LSETELE

Uute versioonide eesmärk on pakkuda lahendusi, mis võimaldaks võimalikult väikese ajakuluga luua terviklik projekt (2D või 3D), mida saab vajadusel lihtsalt muuta. Ajakulu on see, mida me paratamatult ei hinda mingi muudatuse läbiviimisel. Sestap on oluline, et tarkvara uued võimalused (ja täiendused) aitaksid meil mingit tegevust paremini/efektiivsemalt läbi viia (vt kas või lihtsa *polyline*/line lisavõimalusi). Mõistagi ei keskendu tarkvaratootjad kõikidele tarkvara sees olevatele võimalustele korraga, vaid iga aasta piiritletakse mingi põhivaldkond, mida täiustatakse. AutoCAD-tarkvara ajatelg ja põhivaldkonnad, mida on uuendatud/täiustatud versiooni kaupa, on toodud tabelis 1. Neile, kes on tarkvara pideval uuenemisel silma peal hoidnud (kas või prooviversiooni alla laadides), tuletab eelnimetatud tabel meelde nii mõndagi.

Kiirpilk uutele omadustele

Esmalt pisiasjadest, kuid mõnele võib-olla kohest peavalu valmistavatest uuendustest. Nimelt on AutoCAD 2011 vaikimisi kasutamas internetipõhist *Help*-keskkonda. Seega, kui vajutad F1-klahvi, eeldatakse, et oled internetiga ühendatud ja sulle kuvatakse vastav teema *Autodesk*-veebikeskkonnast. Samas kui võrku pole või ei ole parajagu võrgujuhet taga, võidakse kuvada veateade, et veebilehte ei leitud. Seda võib täheldada ainult vahetult pärast internetiühenduse katkestamist. AutoCAD lülitab end mõne hetke pärast ümber arvuti kõvakettal olevale samaväärsele *Help*-keskkonnale. Kui soovid seda muuta ja lasta tal avada alati kõvakettal olev versioon, saad seda teha dialoogis *Options*, paanil *System* (vt joonis 1).

Kahemõõtmeliste objektide poole pealt paistab silma ennekõike vahetum *polyline*-tüüpi joone redigeerimine. Kui varem kasutasid polüjoone lõikamiseks/täiendamiseks/osaliseks kustutamiseks nt käskle *trim/extend/pedit*, siis nüüd saad neid



Objektide valikuvõimalused ning peitmine/isoleerimine



Meie töö on edukalt kohale toimetada teie uudiskirjad, kutsed ja automaatteated.

Meil on parim hinna-
kvaliteedi suhe Eestis!



Helista 670 0912 või vaata lähemalt www.sendsmaily.com

- muudatusi teha otse objektil, läbi objekti-punktide (siniste graafiliste objektide täiendus, vt joonis 2).

Ei saaks öelda, et Eestis oleks palju AutoCAD-täisversiooni kasutajaid, pigem kasutatakse seda mõne vertikaali siseselt (nt AutoCAD Architecture, AutoCAD MEP, AutoCAD Civil 3D jt) või siis kärbitud versioonina – AutoCAD LT. Sestap pole objektide lihtsam valimine (*select similar*), nende ajutine peitmine (*hide objects*) või isoleerimine (*isolate objects*) just väga suur uuendus, sest vertikaalides on need omadused olnud juba mitu head versiooni tagasi (vt joonis 3). Samas AutoCAD LT kasutajale on neist suurt abi. Varem oli see üks argumentidest, miks mina käivitasin AutoCAD-tarkvara just vertikaalina (AutoCAD MEP), mitte aga AutoCADina. Nüüd pole selleks enam vajadust.

Materjalide andmebaas

Täiendusi leiab ka viirutuste (*hatch*) vallas. Nüüdsest on võimalus saada kohest tagasisidet viirutuse väljanägemise kohta objektil ning muuta selle esitust dünaamiliselt (vt joonis 4).

Mõningast täiendust on saanud ka parameetiline joonestamine/modelleerimine. Ekslikult püütakse võrrelda AutoCAD-tarkvara mõne mehaanikapaketi (nt Autodesk Inventor; DS Solidworks 3D jt). AutoCADi parameetiline modelleeri-

Kõik võimalused selleks, et saada tõetruu visualiseering (ilupilt) AutoCADi tarkvaras loodud mudelist, on jätkuvalt ka siinses versioonis kaasajastatud.

mine on pigem lisavõimalus tavapärasele joonestamistehnikale ja mitte asendus spetsiifilisele mehaanikapaketile.

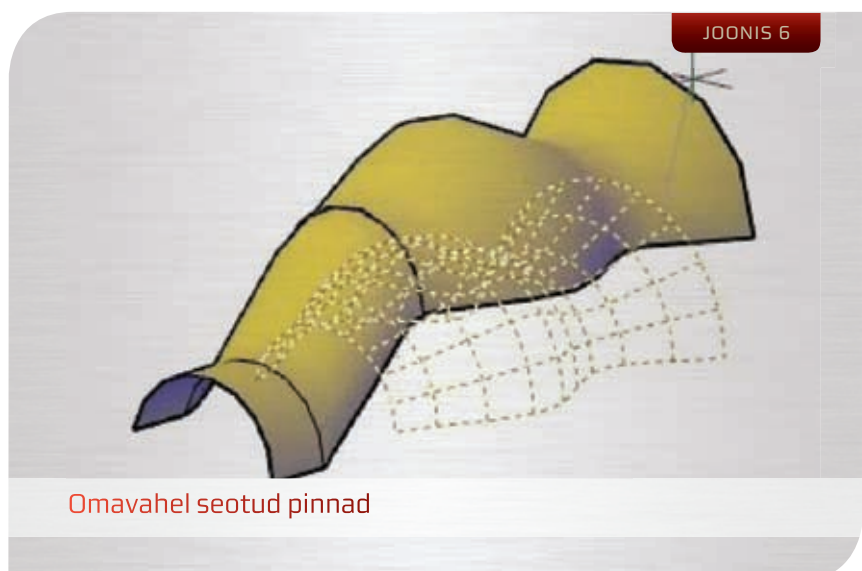
Terve rida uuendusi on ka 3D osas. Näiteks kui rääkida pindade modelleerimisest, saab nüüdsest projitseerida mõne olemasoleva 2D-objekti 3D-pinnale (vt joonis 5). Pindade muutmisel mingist kindlast kohast muudetakse ka selle pinnaga seotud teisi pindasid (analoogia viirutuste seotavusele piirjoonte muutmisel, vt joonis 6).



Viirutuste dünaamiline lisamine (vasakul) ja dünaamiline redigeerimine (paremal)



Projitseering pinnale



Omavahel seotud pinnad

Pinnaobjektide (*surface*) loomist ning redigeerimisvõimalusi on olulisel määral täiendatud, mida võib igapäev isegi lisaks uurida veebilehelt: <http://www.autodesk.com/autocad>. Kes puutub iga päev kokku AutoCADi 3D-töövahenditega, siis kindlasti tasub eeltoodud veebilehelt pilk peale heita ka nn *solid*- ja *mesh*-tüüpi 3D-objektide täiendustele.

Ükskõik, millistest 3D-objektidest me räägime, ühine teema nende juures on materjalid. Autodesk tutvustab kõigis oma 2011. aasta 3D-paketites ühtset materjalide haldamise andmebaasi, mis tähendab seda, et materjalid kantakse teise paketti üle, ilma et me kaotaksime mingitki funktsionaalsust või peaksime neid uuesti defineerima hakama.

Mõistagi saab materjale ise juurde tekitada, neid andmebaasi salvestada ja vajadusel uuesti taaskasutada (vt joonis 7).

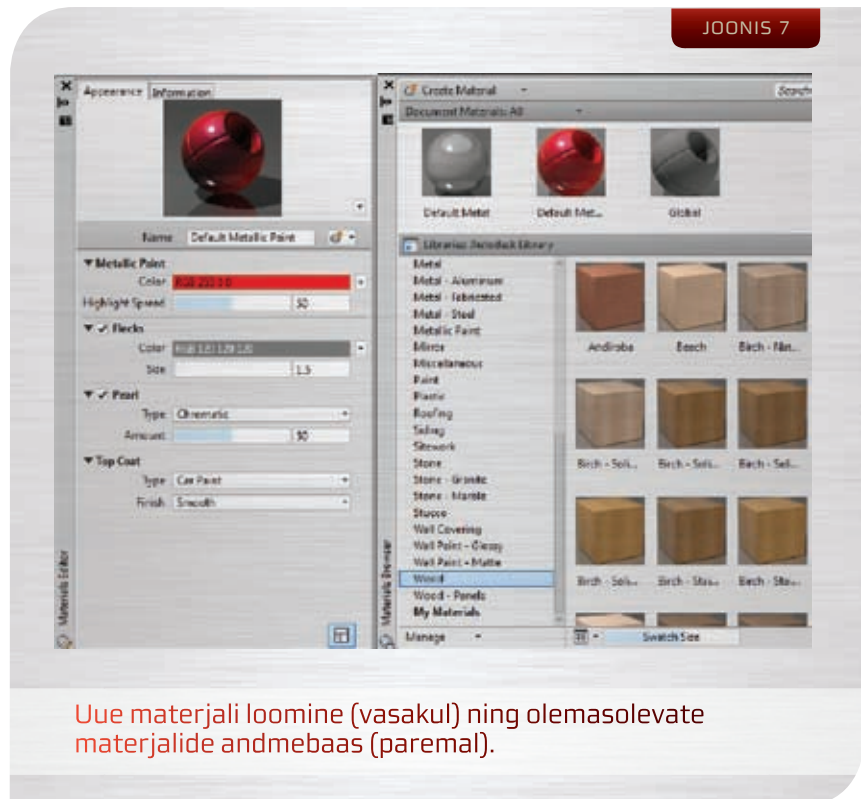
Kõik võimalused selleks, et saada tõetruu visualiseering (ilupilt) AutoCADi tarkvaras loodud mudelist, on jätkuvalt ka siinses versioonis olemas ja kaasajastatud. Kui sellest veel väheks jääb, saab olemasoleva AutoCAD-mudeli eksportida Autodesk FBX faili formaati (vt joonis 8) ja koos kõige importida see siis Autodesk 3ds Max Design 2011 tarkvarasse, et panna 3D-mudelid animatsiooni kaudu ka n-ö elama.

Õpe guugeldamise kaudu

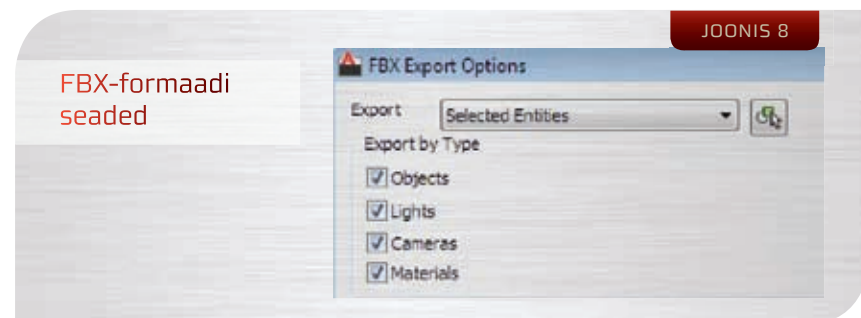
Ja jõuamegi, pärast põgusat ülevaadet, tagasi algusesse. On selge, et Autodesk ise võib nimetada tehtavaid uuendusi n-ö sajandi uuendusteks, kuid lõppkokkuvõttes otsustab ikkagi kasutaja, kas need uuendused on talle vajalikud või mitte.

Oluline on mõista, et kui uuenduste kaudu saab miski tehtud kiiremini ning efektiivsemalt (rutiinsete tegevusteta), võiks uuendamine end ära tasuda suhteliselt lühikese ajaga. Mistahes uuendus (ka kõige pisem) eeldab siiski, et seda kasutatakse/proovitakse ootuspäraselt, vaid siis avaldub selle tegelik otstarbekus. Maailmas, kus iseseisvaks õppimiseks piisab veebiaadressist www.google.com, ületatakse raskused uue tarkvaraga hakkama saamises ilmselge kergetega.

Pigem tekib küsimus, kas sina oskad guugeldada ja õigeid küsimusi esitada. Kas sa üldse oled iseõppija tüüpi? ■



Uue materjali loomine (vasakul) ning olemasolevate materjalide andmebaas (paremal).



FBX-formaadi seaded



METAL DISAIN

METALLRESTID
 RESTASTMED JA PLATVORMID
 PLASTIKRESTID
 PROFILPINNAD
 PERFOREERITUD LEHED
 METALLVÖRGUD

teras roostevaba teras alumiinium plastik

Metal Disain OÜ
 Lõõtsa 2a, 11415 Tallinn
www.metaldis.ee

Tel: +372 6177 154
 Faks: + 372 6177 160
 E-post: raivo@metaldis.ee



▶ INNOVATSIOON MUUSEUMIS:

TALLINNA ESIMENE METROO



▶ BASTIONI KÄIKUDES



Tallinn ei ole maailmalinn, sadu ruutkilomeetrid enda alla mattev metropol, kuhu kunagi hakataks planeerima võimsamat ühistransporti, kui seda on bussid ja trammid. Meie unistuseks on saada Lasnamäe kanalis liikuma viies trammiliini. Kuid rõõm on teatada, et Tallinn on avamas oma esimest metrooliini.

SÕIDAB BASTIONI KÄIKUDES

MARTIN HANSON,
AJAKIRJANIK

Arge nüüd kohe infokanaleid ummistage, sest tegemist on vaid 80 meetrit liikuva ulmetrammiga, mis liigub 10 meetri sügavusel maa all Kiek in de Köki bastionikäigus. Käigud, mis ehitati bastionite süsteemi rajamisega samal ajal ehk Rootsi aja lõpus, 1690. aastate paiku, ei ole just parim koht metroole, kuid just sellise suurepärase teoga on hakkama saanud Kiek in de Köki Bastionikäikude muuseumi juhid. Märkimisväärseks teeb teo asjaolu, et innovaatilise lahendusega sai hakkama muuseum, mis on igal pool maailmas, ja eriti Eestis, alati alarahastatud. Asutused nagu kinod, teatrid, meelelahutuskohad võistlevad samade külastajate raha ja aja pärast. Tulevikumetrooga tõuseb Kiek in de Köki muuseum kindlasti selles nimekirjas nii mõnegi kohta. 1,4 miljonit krooni maksnud metrooprojekti rahastas Euroopa Liit.

Nüüd asjast. Eelmise aasta kevadel kirjutas ajakiri Director ühes oma artiklis sellise lõigu: *“Bastionikäikude parempoolses käigus hakkab sõitma väike rong, mis viib tulevikku. Võib öelda, et see on Tallinna esimene metroo,”* muigab Abiline. *Rong hakkab koosnema kaheksast väiksest vagunist, igasse vagunisse mahub kaks inimest. Vagunite külge tulevad ekraanid, kust sõidu ajal saab vaadata linna tulevikuvisioni. “Loomulikult oleks saanud tulevikuvisioni ka lihtsamalt näidata, kuid tahame inimestele pakkuda põnevust,”* räägib Abiline. *“Rongis istudes saab puhata ja samas tutvuda ideedega.”*

Aastapäevad hiljem seisan koos Kiek in de Köki muuseumijuhi Toomas Abiliseaga aga 10 meetri sügavuses Ingeri käigus, kraadiklaas klõpsib nelja ja viie kraadise temperatuurinäidu vahel ning silmitseme Tallinna esimest metrood oma tunnelis. “Mina küll ei tea, et kuskil mujal maail-

mas midagi sellist loodud oleks. Ehk selles mõttes on tegemist väga ainulaadse asjaga. Kindlasti võiks seda hakata ka üle maailma muudesse muuseumidesse müüma. Kuid mitte ainult,” räägib Abiline.

tühjalt seisva Toompea poole liikuva käigu rakendamiseks. Lisaks on metroo imeliseks võimaluseks muuseumikülastust interaktiivsemaks teha. Kiek in de Köki muuseumis on lisaks metroole ehk siis tuleviku

80 meetri pikkust rada sõitev tramm tuli mõttesse kui loogiline plaan muidu tühjalt seisva Toompea poole liikuva käigu rakendamiseks. Lisaks on metroo võimalus muuseumikülastust interaktiivsemaks teha.

Muuseumijuht mainib, et plaan midagi uutset Kiek in de Köki alustesse käikudesse teha tekkis umbes poolteist aastat tagasi. 80 meetri pikkust rada sõitev tramm tuli mõttesse kui loogiline plaan muidu

ajateljele pandud püsti ka minevikuline ajatelg.

“Mööda vasakpoolset käiku Kiek in de Köki all kõndides läheb külastaja justkui ajas tagasi. Väljapaneku algus näitab, kui-



Autod lähevad kergemaks.
Mööbel trendikamaks.
Purjekad tugevamaks.
Voodid mõnusamaks.

Mida võiksid meie
alumiiniumprofiilid
teie toodete
heaks teha?

sapa:

Kujundades tulevikku

Ideid ja inspiratsiooni leiaste:
www.sapagroup.com/ee/profiilid
tel. 6 512 991

das bastioni käigud korda said. Edasi liikudes näeb külastaja käiku, kui seal oli kodutute elupaik, ärkamisaegete punkarite kogunemispaike, nõukogudeaegne tsiviilkaitses varjend, märtsipommitamise pelgupaik ja eelmise vabariigi aegne varjend,” räägib Abiline.

Seejärel satub huviline aga aega, mil linnarahvas rääkis Tallinna maa-alustest käikudest legende ja seal uitasid uudishimulikud poisikesed. “Siin hoiti aga 18. sajandil legendi järgi kinni metropoliit Arsenit, nii et ühte kohta kujundame tema vangikongi,” räägib Abiline. Käik lõpeb Põhjasõja-aegse ja varasema muldkindlustuste rajamise väljapanekuga. Kokkuvõttes saab ajas tagasi liikuda kuni 1533. aastasse.

Punaste tuledega rong

Muuseumijuhiga Kiek in de Kōki bastionitrepist alla laskudes tunnen, kuidas õhk iga alla laskutud meetriga jaheneb. Pisikestest kõlaritest kostab barokset koorimuusikat, keskkond hakkab looma ajas rändamise tunnet. Ajalise mõõtme hägunemist toetavad ka väljapaneku esimeses otsas ilutsevad erinevad meile tuntud ajaarvamise postid – maiade kalender, gregoriuse, heebrea ja islami ajamõõtmine, taa-

ga, mis koosneb kaheksast kahele inimesele mõeldud vagunist. Liikumiskiirust ei arvutata aga kilomeetrites tunnis, vaid ajas. Kaheksa minutit ühes suunas ning kaks minutit tagasi.

“Ma lähtusin selle rongi disainimisel äärmiselt tugevalt ajatelje lineaarsusest. Mõtlesin pidevalt ajalisele järjepidevusele. Seetõttu on kokku ühendatud metroost justkui läbi löödud suur toru, mille otsadesse on pandud peeglid, et ajatelje ja lõpmatuse pikkust ja kaugust veelgi süvendada,” räägib trammi disainer ja arhitekt Leonardo Meigas.

Disainer kinnitab mulle naerusuil, et nii vajalik, kui see vahel ka ei tundunud, ei olnud kuskilt šnitti võtta. “Ma ei tea, et maailmas midagi sellist oleks. Kindlasti ei olnud ühtegi joonist või projekti, mida aluseks võtta, kõik tuli välja mõelda ise. Näiteks vaguni istme ergonoomika on võetud lennuki istmelt, kuid seda on rohkem püsti tõstetud. See võib tunduda paljudele kodusena, meeldiva äratundmisena,” muheleb disainer.

“Ma ütlen siiralt, et see oli üks väga vinget projekt, milles osaleda, ning inimesed, kellega seda tegime, on ju kõik täielikud professionaalid. Ma loodan, et külastajad saavad Tulevikumetroost sama palju

lik, trammi enda liikumine jne. “Kõik see tuleb kalibreerida nii, et lastega siia sõitu tegema tulevad giid saaks hakkama vaid ühe nupuvajutusega. Rongi loomine oli väga põnev töö, palju keskkonna ning ruumiga seotud aspekte tuli läbi mõelda. Aga ma olen kindel, et teist sellist väljapanekut kuskil mujal ei ole,” sõnas Tiisma.


Tallinna tulevikuvaade

Avisioni juht Ivo Kõvamees, kelle juhtiv firma pani püsti kõik videoprojektsiooni vahendid bastionikäikudesse ja bastioni endasse, nendib, et kogu tehnika peab olema äärmiselt tugev ja ilmastikukindel. “Käikudes on hetkel umbes viis kraadi, suvel sealne temperatuur üle 20 ei tõuse, see on selge. Lisaks on pidevalt suhteliselt niiske. Hetkel küll on kõik mõnusam ja kuivem, kuid vaid nädalakene tagasi oli õhuniiskus 110%,” naljab Kõvamees.

Metroo oluline lisand on rongis näidatav Tallinna tuleviku visioon, mis on pildiline ja heliline jutustus ja arutlus, milline meie pealinn võiks välja nägema hakata. Tallinna vaateid ning pilte moonutatakse vastavalt ajaliste horisontidele aina keerulisemalt ulmelisemateks. Küll laiu SEB hoone ümber suur põld ja jookseb Tallinna esimene jõgi, küll on Õismäe asemel suur maapealne kaevandus kiltkivi kaevandamiseks jne. Ulmefilmidest nähtu ja kujutlusvõime on saanud palju lennuruumi, et pakkuda välja, mis juhtub meie linnaga.

Tegemist on täisvõimsuses 4D-kino tüüpi ülespanekuga, mis koosneb liikumisest, pildist, helist ja keskkonnast, mis annab oma olemuse ning ajalooga võimsa lisaväärtuse.

Helilise tausta löi kogu ülespanekule produtsent Glen Pilvre. Inimest saadab pidev foon helidest, mis meeleolu süvendavad.

Nii kummaline kui see ka pole, lõpetab metroo oma tee tupikus, kuhu on pandud üles pisinäitus käikudest leitud asjadest. Tallinna esimene metroo on avatud! 

KIEK IN DE KÕKI BASTIONIKÄIGUS LIIKUV
TALLINNA TULEVIKUMETROO AVATI
24. MÄRTSIL.

“Siin hoiti aga 18. sajandil legendi järgi kinni metropoliit Arsenit, nii et ühte kohta kujundame tema vangikongi,” räägib Abiline.

rausuliste kalendripuu ning Hiina aastaarvamised.

Kümne meetri sügavusel mäe sees, trepi jalamil, kahe käigu ühinemiskohas kuulen haamrit ning inimeste liikumist. Siis näen rongi, mis on kindluse mõttes kinnitatud käigu seinale ning liigub maad-mööda kummiratastel. Täies valguses rongi seadistatakse, kalibreeritakse ning seatakse tööle nii, et avamishetkel saaks giid kõike vaid nupule vajutamiselega liigutada. Kõik peab töötama äärmiselt täpselt, et luua võimalikult futuristlik kogemus.

Kui vaadata metroorongile otsa, on tegemist äärmiselt futuristlikus stiilis kujundatud ja projekteeritud sõiduvahendi-

rõõmu kui mina selle loomisest,” sõnas Meigas.

Rongi vagunisse istutakse küljega. Igale vagunile liiguvad ette disaineri sõnul keskaegsete raudrüütlite kiivrisiiri meenutavad tõkked ning terve kümneminutilise edasi-tagasi sõidu ajal mängib visiiri külge kinnitatud ekraanidelt futuristlikus toonis materjal, mis peaks andma mõtteainet selleks, milline võiks meie pealinn näha välja 50, 100 või 200 aasta pärast.

Trammi insener ning masina tehnilise poole eest vastutav Kalle Tiisma mainib, et tegemist on suhteliselt keerulise masinaga, kus on palju liikuvaid ja juhtimist vajavaid osasid – visiirid, pildiline materjal, keeleva-



MASINAD TEIE HOMSETE VAJADUSTE JAKS

Uusim tooteseeria



Vertikaalsed/horizontaalsed töötlemiskeskused (X-teljel liikumine: 560~4100 mm)



Viieteljeline, liikuva sambaga
(X/Y/Z: 700x600x500 mm
C telg Φ . 600 mm)



Kahe sambaga töötlemiskeskused
viie külje töötlemiseks
(X-teljel liikumine: 3000~17000 mm)



Kahe sambaga töötlemiskeskused (X-teljel liikumine: 2000~8000 mm)

Kasutate sama tehnikat mis maailma juhtivad ettevõtted



▶ **TUULEENERGIA KUI OLULISIM TAASTUENERGIA LIIK:**

TUULEGENERAATORITE MASTID: TERAS VÕI BETOON



Kuna tuuleenergiast on saanud maailma üks tähtsamaid taastuenergia allikaid, olles sealjuures täiesti uue tööstusharu loojaks, on oluline mõista, kuidas kõige efektiivsemalt tuuleenergiat saada. Kui siiani on tuulegeneraatorite maste valmistatud peamiselt terasest, siis võimsamate ja kõrgemal paiknevate generaatorite mastide ehitamisel on otstarbekas kasutada betooni.

MART ARRO,
E-BETOONELEMENT

Aastaid tagasi täitsid tuulegeneraatorid enamasti põllumajanduslike eesmärged, näiteks jahvatati nendest saadava energia abil vilja ja pumbati vett. Paljud neist inimese poolt tehtud meistritöödest on säilinud tänapäevani. Aastatega on aga nõudmised tuulegeneraatoritele ja nende mastidele tõusnud ning nii on turbiinide võimsused jõudsasti kasvanud. Algsetest 5–30 kW võimsusega generaatoritest on arenenud tänaseks 5–6 MW võimsusega generaatorid. Pidevalt on kasvanud ka tuulegeneraatori mastide kõrgus, alates 10 meetrist 1970 kuni 20 meetrini 1983, 50 meetrini 1990, kuni 85 meetrini 2000 ja kuni 140 meetrini täna.

Kõrgemal on “parem” tuul

Generaatorite ajaloos on katsetatud nii horisontaalse kui vertikaalse pöörlemistega tuulegeneraatoreid, samuti nii ühe-, kahe- kui ka kolmelabalisi generaatoreid. Tänapäeval on kõige levinumad kolmelabalised horisontaalse teljega tuulegeneraatorid, sest need on osutunud kõige efektiivsemaks.

Kuidas siis tuulest energiat saadakse? Selle võib välja arvutada lihtsustatud valemi $P = KD^2V^3$ abil, kus P on energia, K koefitsient, D rootori diameeter, V tuule kiirus. Teisisonu on tuulest saadav energia



▶ ÜKS NELJAST E-BETOONELEMENDI EMAFIRMA CONSOLISE POOLT PÜSTITAVAST HÜBRIIDTORNI BETOONOSAST.



▣ ENNE HEAKSKIITU LÄBIB IGA TUULEGENERAATORI TORNI ELEMENT RANGE KVALITEEDIKONTROLLI.



▣ ANIMEERITUD PILT HÜBRIIDTORNIGA TUULEGENERAATORIST. ALUMINE OSA ON VALMISTATUD BETOONIST NING ÜLEMINE TERASEST.

võrdeline rootori diameetri ruudu ja tuule kiiruse kuubiga. Kui tõusta maapinnast kõrgemale, siis tuule tugevus tõuseb ja kvaliteet paraneb, sest maapinna läheduses, tingituna reljeefist, ehitistest ja metsast, tekivad hõõrdumine ning turbulents, mis oluliselt kahandavad tuule häid omadusi. Sellest tulenevalt annabki suurema läbimõõduga rootori (tiiviku) paigutamine suurematele kõrgustele võimaluse paremaks energiatootmiseks.

90 m on kõrguse veelahe

Maismaale püstitatavate tuulegeneraatorite standardiks on kujunemas 2,5–3 MW võimsusega turbiinid, mis esitab tuuleenergia kogumisel tornidele suure väljakutse. Näiteks kaalub 2,5–3 MW võimsusega turbiin koos 100-meetrise läbimõõduga rootoriga umbes 150 tonni. Tõstetuna 100 kuni 150 m kõrguse masti otsa, teeb sellise turbiini tiivik enamasti 10–20 pöört minutis.

Sellistes tingimustes peavad tuulegeneraatorite mastid taluma suurt staatilist ja dünaamilist koormust. Just viimasest ning materjalide väsimusest tulenevad ohud muudavad tornide projekteerimise keeruliseks. Kuni 90 m kõrguseid torne, mis on mõeldud alla 2,5 MW võimsusega turbiinidele, on mõistlik ehitada terasest. Kõrgemate tornide ja võimsamate turbiinide puhul on nii rahalistel kui tehnilistel põhjustel mõistlik kasutada monteeritavat betooni.

Betoonkonstruktsioon tagab torni piisava jäikuse suurte turbiinide ja pikkade labade puhul, mis aitab kontrollida vibratsiooni. Samuti on lihtsam luua resonantsi-kindlat mastilahendust.

Metalltornide puhul ühendatakse sektorid omavahel poltidega ja ühe masti koostamiseks on vaja sadu polte. Alalise vibratsiooni tingimustes tuleb poltide kinnitust kontrollida pidevalt. Betooniga sellist muret ei ole ning seetõttu on betoonmasti hooldamine tunduvalt soodsam. Lisaks on monteeritavast betoonist torni elemendid nägusad ning nendest saab kiiresti püstitada turbiinile sobiva torni.

Tihti on juurdepääs tuuleparkidele piiratud, teed on kitsad ja kurvilised. Projekteerimise käigus valitakse monteeritava elementide suurus nii, et tagatud on vaevata juurdepääs ka kõige raskemini ligipääsetavatele objektidele.

30 cm paksused seinad

Betoon on keskkonnasõbralik materjal, kättesaadav ja suhteliselt stabiilse hinnaga. Üle 100 m kõrguste mastide puhul annab betoonlahendus märgatava hinnaeelise terase ees, sest masti läbimõõt ja selle ehitamiseks kasutatava teraslehe paksus kasvavad oluliselt. Terassektsoonide massi kasv ja keeruline transport tõstavad teraslahenduse hinda hüppeliselt.

Monteeritavast betoonist maste on kahte tüüpi: 100–110 m kõrgused täisbetoonitornid, mille puhul betoonosa ulatub

kuni turbiinini, või 100–150 m kõrgused hübriidtornid ehk kombinatsioon betoon- ja terastornist. Hübriidmasti alumine osa on betoonist ning ülemine, umbes 50–70 m kõrgune osa on terasest. Hübriidmasti puhul on mõlema materjali head omadused ära kasutatud.

Monteeritavast betoonist tuulegeneraatori mast on oma olemuselt umbes 30 cm paksuse seinaga tüvikoonus. See betoonmast on omakorda jagatud üksteise otsa asetatud, ligikaudu 10 kuni 15 m kõrgusteks silindriteks, mis omakorda on jagatud segmentideks ehk monteeritavateks elementideks. Elemendi laiema osa läbimõõt on ca 3,5 m ja kõrgus sõltuvalt silindri kõrgusest vahemikus 10–15 m. Elemendi mass on kuni 40 t. Monteeritavad elemendid valmistatakse tehases isetihenduvast betoonist.

Ehitusplatsile tarnitud betoonpaneelid ehk segmentid eelmonteeritakse eelpool mainitud 10 kuni 15 m kõrgusteks silindriteks. Need silindrid tõstetakse omakorda üksteise peale, mille tulemusel moodustubki tüvikoonuselise masti betoonkeha. Masti otsa käib betoonist adapterplaat, mille külge kinnitatakse kas tuuleturbiin või hübriidtorni korral terasmast. Kogu betoonmast järelpingestatakse adapterplaadist vundamenti. See on vajalik, et tagada torni vastupidavus generaatori tööst tingitud dünaamilisele koormusele. Näiteks võib 100 m kõrgune torn kaaluda kuni 1500 tonni ning koosneda umbes 70 monteeritavast betoonelemendist. ▣

**TOODANGU ÜMBERPROFILEERIMINE:**

VOLTA: JÕUELEKTRIST NÕUELEKTRIKS

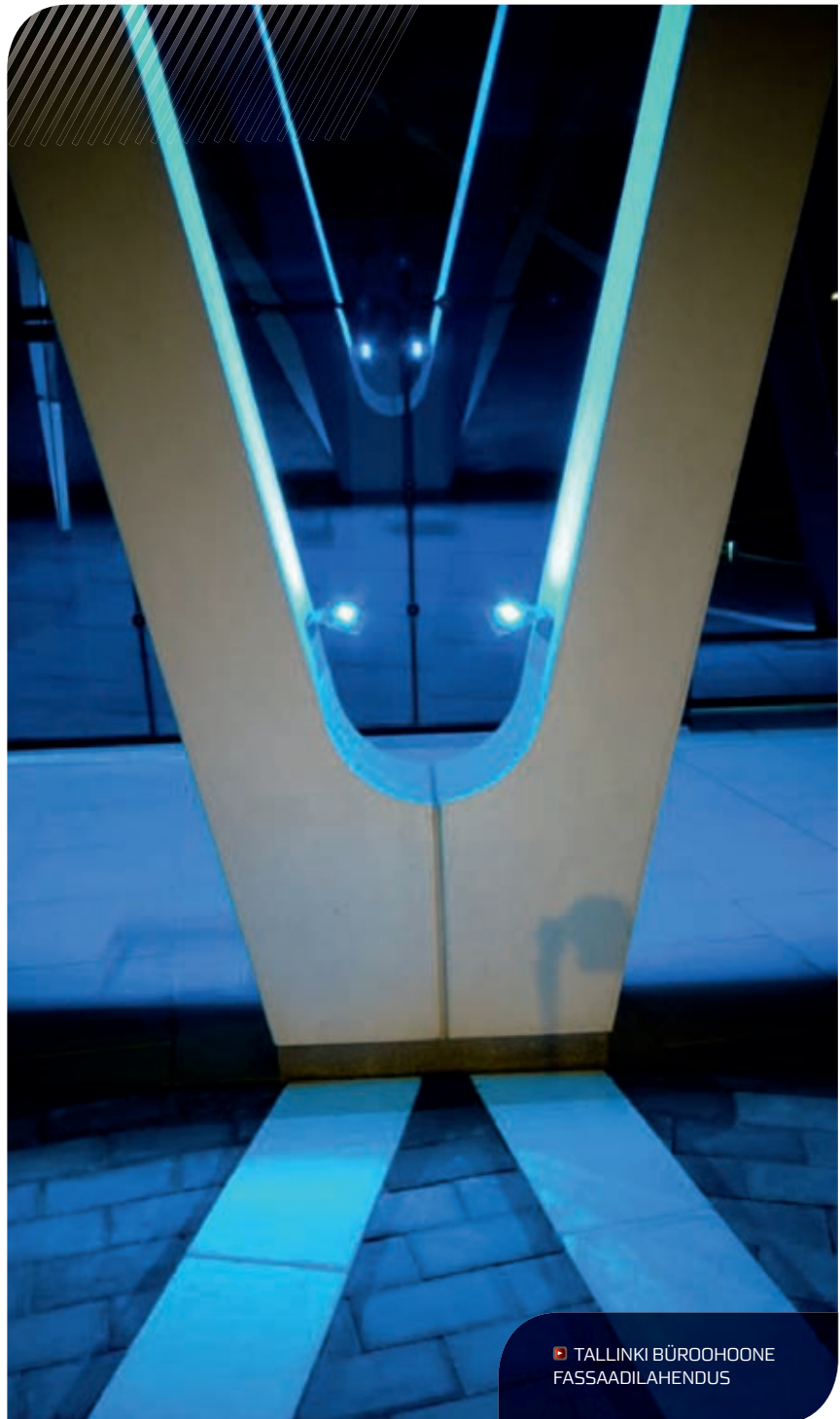
“Volta tehas asutati 1899. aastal vendade Lutherite poolt,“ juhatab sisse Volta juhatuse liige ja tegev-direktor Aivar Reivik, “seega saame 111-aastaseks. Tähistamist oleks väärinud 100. aastapäev, aga siis oli just Vene kriisi haripunkt.”

MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

“**K**a eelmisel aastal, kui oleksime võinud 110. aastat tähistada, toodangu mahud kukkusid. Meie toodang on 95 protsendi ulatuses endiselt eriotstarbelised asünkroonmootorid, näiteks liftidele ja eskalaatoritele, mis Eesti firmade kaudu lähevad lõpuks laia maailma. Päris standardtoodangut me enam ei valmista. Suure osa käibest annab ka mootorite remont. Samuti teeme generaatoreid elektrituulikutele. 2013. aastal avaneb elektriturg ka eratarbijale. Töösse on võetud uut tüüpi generaatorid väiksematele elektrituulikutele, mida saab püsti panna kas või talu õuele. See on projekti raames, mille nimi on Goliath Wind,“ tutvustab Aivar Reivik.

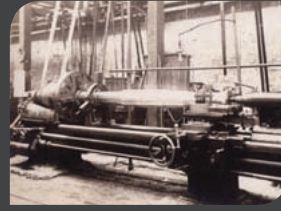
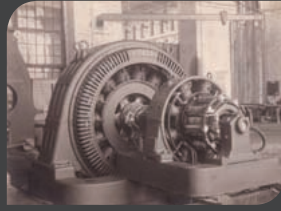
Kaks näidis-LEDi Volta õuel

“Umbes viis protsenti meie käibest annab LEDide tootmine. Valgusdiodid tarnime kvaliteedi pärast USAst. Meil siin



▶ TALLINKI BÜROOHOONE
FASSAADILAHENDUS

Voltat tunneme peajaslikult elektrimootorite tootjana



Volta õue peal põlevad kogu aeg kaks LED-valgustit näidisena, sest mis neist ära kustutada, kui tarbitav võimsus on vaid 30 W, räägib Aivar Reivik. Nendin, et tegevdirektori kabinetis põlevad siiski vanad head luminofoor- ehk päevavalguslambid, mitte moodsad LEDid.

“Eks iga kingsepp käi ise paljajalu. LED-valgustus vajab siiski täislahendust,” võtab jutujärje üle Madis Reivik, Volta tehnikaosakonna juhataja. “See ei ole päris nii, et keerad sajavatise hõõgniitpirni ase-

mel samasse pessa LED-lambi. Täislahendus tähendab näiteks jahutust, heleduse

olla üksnes halogeenvalgustitesse,” selgitab Madis Reivik.

“See ei ole päris nii, et keerad sajavatise hõõgniitpirni asemel samasse pessa LED-lambi. Täislahendus tähendab näiteks jahutust, heleduse reguleerimist, valgusvihu suunamist.”

reguleerimist, valgusvihu suunamist, seega LEDidele üleminekul tuleks siiski valgustid välja vahetada. LEDid sobiksid võib-

Volta tegi ühele 700-ruutmeetrisele Rootsi villale LEDide baasil terve valgustuslahenduse, koguvõimsusega 5 kW. Kui ▶

EWM Hightec Welding nüüd Eesti turul

- EWM on juhtivaid Euroopa keevitusaparaatide tootjaid (Saksamaal enimmüüdud), nende laiast tootevalikust leiab lahenduse kõikideks keevitustöödeks alates väikesest kantavatest seadmetest kuni nõudlike robotlahendusteni;

- EWM-i tooteid tuntakse uuenduslikust tehnoloogiast ja tingimatust kvaliteedist;

- EWM-i seadmetega parem keevituse kvaliteet ja väiksemad järeltöötuse kulud;

- EWM-i pulss tehnoloogiaga ja täidistraadiga sisuliselt prismevara keevituse tulemus;

- GF Anapol OÜ tarnib kõiki EWM keevitusaparaate: MIG/MAG, MIG/MAG pulss, TIG, MMA

- kõikide seadmete garantii 3 aastat;

- kaubamärgid coldArc®, forceArc®, activeArc® ja spotArc®.



GF ANAPOL
ASIAUTUNDAJALT PROFESSIONAALILE

ewm®



▶ LED-ELEMENT AASTAL 2008

- ▶ sedavõrd suurt maja valgustada näiteks halogeenpirnidega – sest hõõgniitpirnid kaovad järk-järgult müügilts ära –, siis kui tihti tuleks pirne vahetada, rääkimata elektriarvest?

Autode tuled LEDide peale

Püüame üheskoos välja tuua valdkonnad, kus LEDidel oleks juba täna läbilööki. “Autode tuled. Sõiduautode esituled on uue tehnoloogia LEDid, mis annavad puhast valget valgust nagu kallid ksenoontuled,” tutvustab Madis. “Üldiselt on nii, et mida sinisem, seda odavam LED. Odavatel valgetel LEDidel on omadus, et nad tõmbuvad mõne aja pärast siniseks.”

“Kuuseküünlad on ka üks populaarne LEDide rakendus, aga mul tõmbusid valged LEDid juba paari tunniga siniseks,” teeb Aivar muiates väikese kõrvalepõike.

“Mercedeste punased pidurituled on ka LEDid, aga üksikud valgusdiodid kipuvad läbi põlema, oleme neid siin ikka vahetanud,” tutvustab Madis. Aga mis üldse terminisse “vahetamine” puutub, siis hakkab see käibelt kaduma. Meenutame koos, et kunagi vahetati teleritel kineskoop, seda üht suurimat elektronlampi. Aga nüüd pole enam kineskoobiga telereidki. Sama teed sammuvad ka LED-valgustid – kui väike elektronlamp, valgusdiod, läbi põleb, vahetatakse terve valgusti välja.

“Teine LEDide valdkond: tänavavalgustus. Tallinna tänavavalgustus võiks olla küll LEDide peal, arvestades vahepeal toimunud kokkuhoiu-pimendamisi,” on



▶ TALLINKI BÜROOHOONE, MIS VALITI KA AASTA PARIMAKS BETOONEHITISEKS, VALGUSLAHENDUSE TEGI VOLTA



▶ TALLINK SPA RETSEPTSIOON

Madis veendunud. “LED-tänavavalgustus oleks kuus LED-pirni, kokku 30 W, mis annaks tänavapinnal valgustatuse 10 luksit. See on piisav, lambi all ei pea nägema lehte lugeda. Samas kollased naatriumlambid on 80-vatised.”

“Kolmandaks, fassaadivalgustus. Tallinna vanalinnas on palju hooneid, mida võiks väljastpoolt valgustada, näiteks kirikutornid 200 vatiga, mis hõõgniidi korral vastab 1,5 kilovatile. Siin peab muidugi iga objekti valguslahendust eraldi vaatama,” leiab Madis. “Meie omalt poolt valgustame LEDidega ära ühe arhitektuurimälestise, Koluvere lossi,” lisab Aivar.

Ruutdetsimeetrine LED

Külastame Volta elektroonikalaborit, mille peremees Madis on. “Võib-öelda, et töötame siin n-ö teise põlvkonna LED-lampidega, mille võimsus on 1–12 W, kusjuures 10–12-vatiste LEDide hind on umbes 40 eurot. Töötame ka ühe võimsa LED-allikaga, mida võib võrrelda kaarlambi võimsusega,” näitab Madis oma valdusi. Umbes ruutdetsimeetrine LED-valgusti sirab igal juhul silmipimestavalt. “Me paneme sellele projektile suuri lootusi,” on Aivar ja Madis Reivik optimistlikud. Järelkult on Inseneerial kindlasti põhjust Voltasse tagasi tulla. ■

Telli koju

Otsekorralduslepinguga

109.- kuus (tavahind 155.-)



TELLI KOHE
tel. 625 1859 või
telligimine@director.ee



► **TOORAINEKOMMENTAAR:**

NAFTA JA GAASI TEED LÄKSID LAHKU

Põhjus, miks maagaasi hind on viimasel ajal järsult langenud, on uut tüüpi gaasi, kildagaasi, leiukohad.



TÕNIS OJA,
INVESTEERIMISNÕUSTAJA

Kui mingi tooraine või muu finantsvara hind liigub pikemat aega ühes suunas, siis varem või hiljem hakkavad samas suunas liikuma nendega lähedaste toorainete hinnad. Nii põhjustas nafta 14-kordne hinnatõus aastatel 1999 kuni 2008 ka teiste energiakandjate nagu gaasi, söe, uraani, aga ka küttepuude ja isegi teraviljahindade tõusu.

Selle aasta algusega võrreldes on nafta hind enam-vähem samal tasemel (aprilli alguses kerkis musta kulla hind 17 kuu kõrgeimale tasemele), aga maagaasi hind on kukkunud samal ajal kolmandiku võrra. Suured gaasitootjad on juba mures. Katari energeetika- ja tööstusminister Abdullah bin Hamad Al-Attayah kurtis aprilli keskel Alžeerias toimunud gaasiekspor-

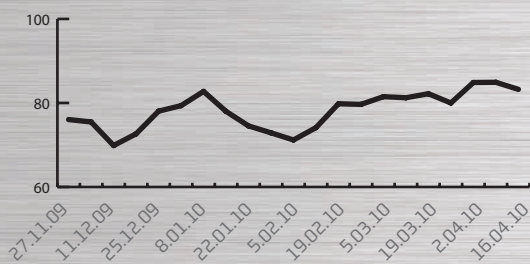
tijate foorumil, et maagaasi hind on ebaõiglane ning peaks olema seotud nafta hinnaga. Talle sekundeeris Venemaa energeetikaminister Sergei Šmatko, öeldes, et gaasitootjad peaksid tegema koostööd, piiramaks hetkehindade mõju pikaajalistele kokkuleppehindadele.

Põhjus, miks maagaasi hind on viimasel ajal järsult langenud, on uut tüüpi gaasi, kildagaasi, leiukohad. Kildagaas, korrektne termin on argilliidigaas ning mõningatel juhtudel isegi põlevkivigaas, on maagaas, mis esineb argilliitide (savi, aleuriidi ja muda kivistumisel tekkinud settekivimid) vahekihtides ja poorides.

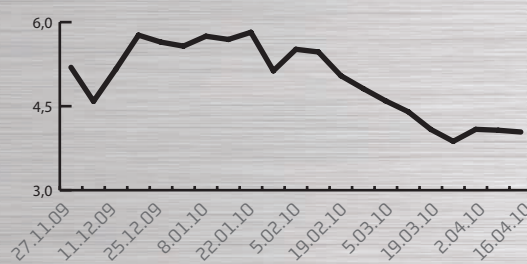
Varasematel aastatel oli nn kildagaas uuringute tähelepanu alt täiesti väljas, aga maagaasi hinna viiekordne kerkimine mõni aasta tagasi innustas mitmeid ettevõtteid kasutama uut tehnoloogiat. Meetod seisneb selles, et puuritakse horisontaalne (või nurga all, sõltuvalt settekivimite kallakusest) puurauk ning selle kaudu pumbatakse tupega surve all vett kivimisse, mis lõhub gaasi sisaldavate pooride seinad ning teeb maagaasi kättesaadavaks.

Kuna orgaanilist ainet sisaldavad argil-

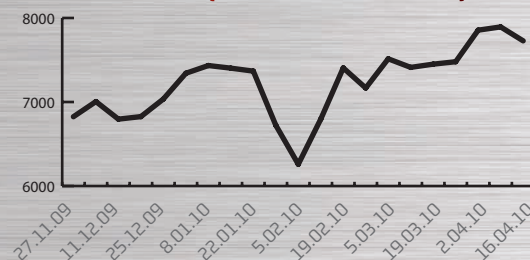
GRAAFIK 1.
Nafta hind, USD/barrel (NYMEX)



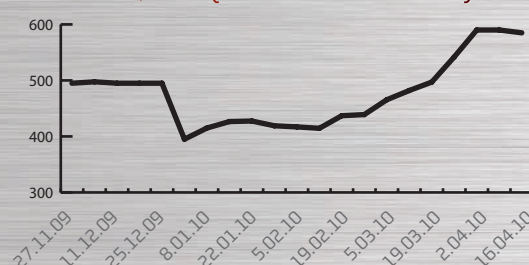
GRAAFIK 2.
Maagaasi hind, USD/MMBtu (ICE, London)



GRAAFIK 3.
Vase hind, USD/t (Londoni metallibörs)

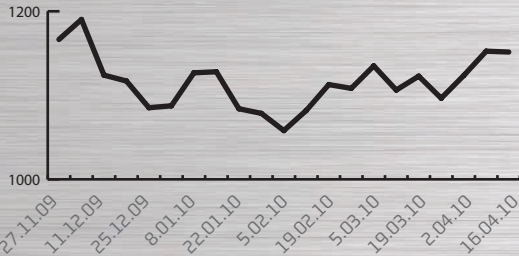


GRAAFIK 4.
Terase hind, USD (Londoni metallibörs)



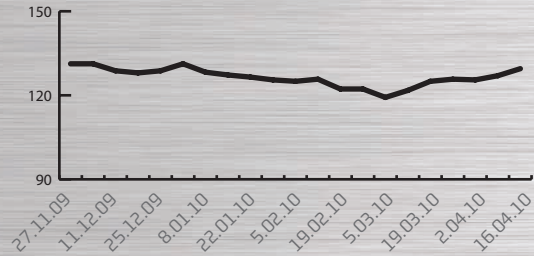
GRAAFIK 5.

Kulla hind, USD/tr.oz (London)



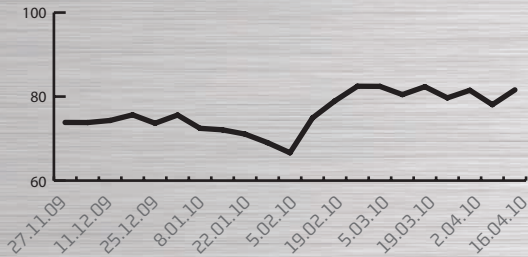
GRAAFIK 6.

Nisu hind, EUR/t (Euronext/Matiff, Pariis)



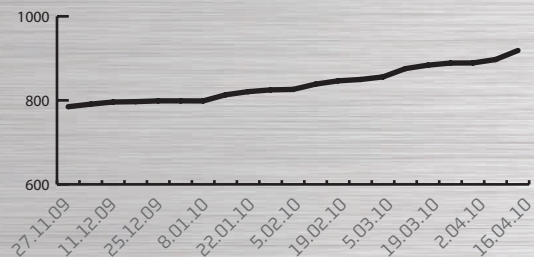
GRAAFIK 7.

Puuvilla hind, USD/nael (NUBOT, Chicago)



GRAAFIK 8.

Tselluloosi hind, USD/t (Foex, Soome)



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

liidid on maailmas üsna levinud, siis on ka nendes kivimites asuva gaasi varud hiiglaslikud. Analüütikute hinnangul jätkub argilliidigaasi varusid vähemalt sajaks aastaks.

Hästi uuritud ja suured argilliidigaasi varud esinevad USA idaosariikides. Viie aastaga on selle gaasi tootmine ülikiiresti kasvanud ning tänu sellele on USA ilmselt juba möödunud Venemaast ning saanud suurimaks gaasitootjaks maailmas.

Euroopa on kildagaasi uuringute poolest USAst maha jäänud, aga ka siinse kontinendi potentsiaal on suur. Intensiivsed uuringutööd käivad Austrias, Saksamaal, Ungaris, Poolas ja veel mitmes Euroopa riigis. Poola juba toodab umbes neli miljardit kuupmeetrit gaasi aastas, aga teadaolevad varud on 140 miljardit kuupmeetrit, kirjutab Financial Times.

On üsna selge, et olukord, kus nafta hind liigub ühes ning gaasi hind teises suunas, ei kesta igavesti. Selle eest hoolitsevad nii tootjad, kes hakkavad investeerimiseid vähendama, aga ka spekulandid-kauplejad. Väga raske on aga öelda, kumb hakkab järele andma, kas gaasi hind tõusma või nafta oma kahanema. ■

KAESER
 KOMPRESSORID

Rohkem suruõhku vähema energiakuluga...

... ülemaailmselt tunnustatud SIGMA PROFILE'ga


KAESER KOMPRESSORID

Kesk tee 23, Jüri Tehnopark, Aaviku, 75301 Rae vald, Harjumaa, Estonia

Tel + 372 606 4290, Faks +372 606 4297, E-pst: info.estonia@kaeser.com

Kaeser'i lai ja kõrgvaliteediline tooteprogramm sisaldab:

- Kruvikompressorid
- Kolbkompressorid
- Teisaldatavad diiselkompressorid
- Juhtimiskeskused
- Rootor-puhurid
- Vaakumpumbad
- Suruõhu kuivatid ja filtrid
- Suruõhu käsitööriistad

▶ **TOOTMINE SEKTSIOONIDE KAUPA:**

UUS PAIGUTUS – SUUREMA TOOTLIKKUSE VÕTI



Suuri langetustraktoreid tootev ettevõtte pidi oma tootmisstrateegiat muutma, kuna paljude koostisosade tellimuse täitmise ajad olid liiga pikad, toimivus kehv ja tootmisgraafikud ebarealistlikud.

VEIJO KAUPPINEN,
AALTO ÜLIKOOLI TEHNIKAPROFESSOR

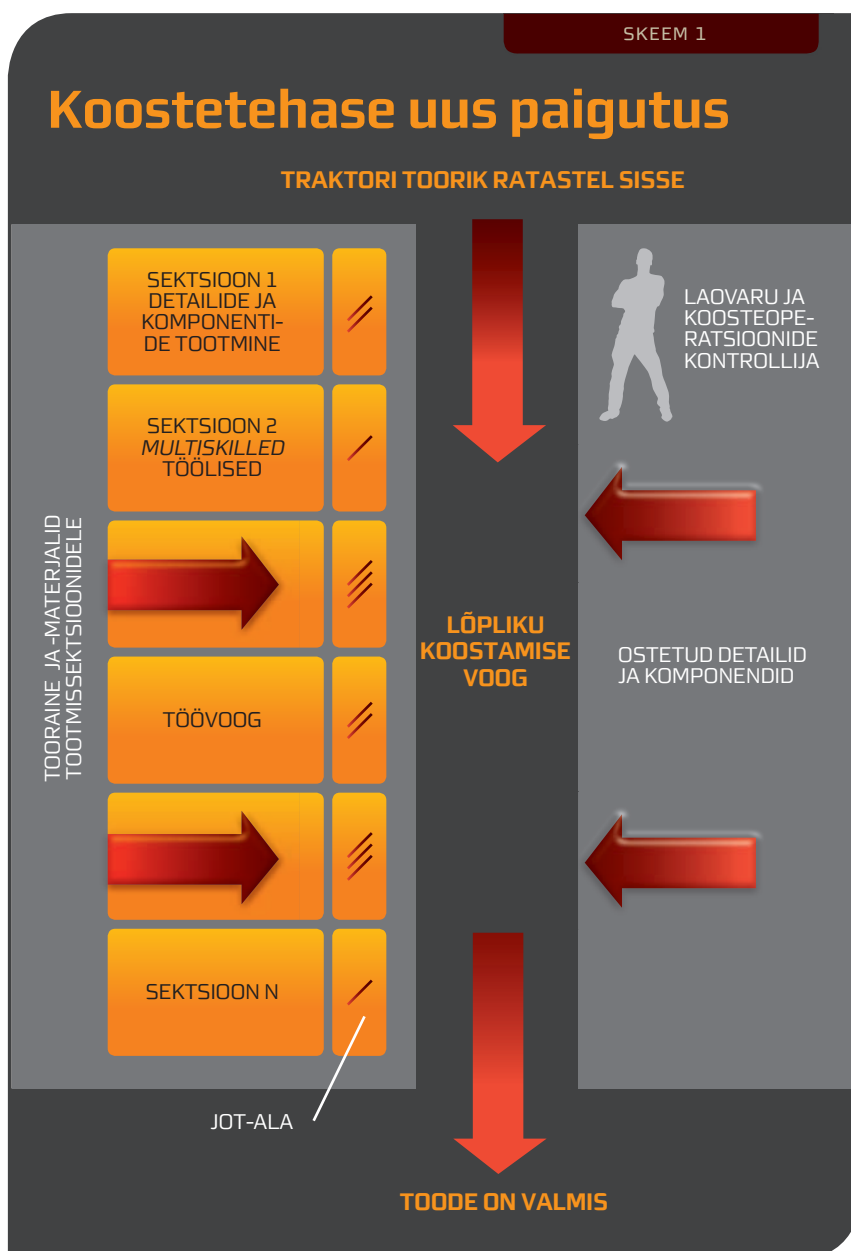
Tehase kulutasuvus oli madal, kuna laovarused ja lõpetamata töid oli palju. Laos seisev kaup suurendas kinniolevat kapitali ja muutis süsteemi liiga paindumatuks. Nagu enamikus tehastes, olid tootmishoonete siseruumid mustad. Silma torkas ka selge töövoo puudumine.

Ettevõtte otsustas funktsionaalselt paigutuselt minna üle sektsioonide kaupa tootmisele. Eesmärk oli saavutada lühikesed tellimuse täitmise tähtajad, lihtne ja selge paigutus ning töövoo, vähendada laoiseisu ja pooleliolevaid töid. Samuti oli loomulikult eesmärgiks minna varupõhiselt kontrollilt üle tellimustepõhisele ning suurendada tehase juhitavust ja usaldusväärsust üldiselt.

Teave edastatakse suuliselt

Korratavas tootmises põhineb tootmine tootel. Toote moodulitest koosnev struktuur sobib hästi sektsioonide kaupa tootmiseks. Iga osade rühm ja kokkupandud alamdetailid toodetakse ühes üksuses. Tootmine peab olema pidev, kuid paindlik. Peamine eesmärk peaks olema minimeerida kõigi liideste arvu. Eelistatakse teabe edastamist ühelt töötajalt otse teisele, ilma mis tahes paberite või muude dokumentideta.

Proovisime leida nutikat tootmisüksust osade ja moodulite jaoks. Kõigepealt peaksime moodustama toodetavate osade rühmad. Leidsime, et kindla klassifikatsiooni-süsteemi kasutamine oleks liiga tülikas. Meie valik oli visuaalne meetod. Kõik osad



viidi tühja hoonesse ja paigutati mitmesse hunnikusse, mis kõik koosnesid sarnastest osadest. Need hunnikud olid tootmisetsioonide loomise alus.

Lõpliku kokkupaneku alguses monteeriti keevitatud tootele neli ratast. Nii on võimalik kogu masinat ühest kokkupanemispunktist järgmisse viia. See liin on peamine koosteliin. Risti ühel pool on vajalike osade tootmisetsioonid ning teisel pool kokkupanekuks vajalike ostetavate osade ladu. Põhikoosteliini töötajad ütlevad verbaalseid tegevuskäsklusi tootmisetsioonidele ja ostetud osade varule. Nii et põhiliste üksuste vajadus on seotud otseselt tootega. Sama toimib ka vajalike ostetavate osade tellimuste esitamisel ettevõtte tarnijatele ja tootmispartneritele.

Mitmekülgsete oskustega töötajad on suutelised töötama kõigis sektiioonides ja täitma kõiki ülesandeid, see ühendab kõiki tootmisetsioone. Sektsiooni ja lõppkoosteliini vahel asub JOT-ala. Seal võib olla üks, kaks või kolm toodet, aga mitte roh-



kem. Kui seal asub kolm toodet, peatavad töötajad tootmise selles üksuses ja liiguvad teise sektsiooni. Kui viimane osa liigub lõppkoosteliinile, on töötajate ülesanne toota vähemalt üks, aga võib-olla ka kaks või kolm toodet, kuid mitte enam, enne kui seda osa on järgmisel korral vaja.

Vaja oli vähendada laovarude

Ostetud osade ja detailide laovarude on väga väike. Selle jaoks on seal kontrollija. Tema ülesanne on teha kindlaks, et kõik

vajalik ka tegelikult olemas oleks ja ühtegi osa puudu ei oleks, aga ka et kauba hulki ei oleks liiga suur. Masinal on näiteks neli eri mõõduga akent.

Varem osteti neid kõiki tuhat tükki korraga. Pärast tarnet oli kogu laohoone aknaid täis. Järsku ei olnud aga enam üldse aknaid.

Uus tarnimistava on pakkida üks komplekt, kus on üks igas suuruses akent. Olenevalt tootmisliini kiirusest, pidi alltöövõtja tarnima õige komplekti. Igapäevaste tarnete korral peab alltöövõtja tarnima päeva jooksul vajalikud komplektid. Kui tarded toimuvad iga kahe päeva tagant, tarnitakse kahekordne kogus. Nüüd on koosteliinil alati vajalikud aknad olemas, ilma et laos oleks liiga palju klaasi.

Autor osales projektis konsultandina. Projekt oli edukas. Tehase uue paigutuse eelised on selgesti näha. Tootmise paindlikkus on kõrge tasemel. Tootmisprotsess on uues puhtas tehases selge ja kõigi töötajate jaoks lihtsasti mõistetav. ■

Skandinaavia suurim elektrimootorite valik HØYER MOTORS

- kõrge kvaliteedilised SKF laagritel elektrimootorid
- püsiv mootorite laovarude üle 40,000 ühiku
- saadaval nii ATEX kui marine keskkonnale vastavaid mootoreid
- professionaalsed tehnilised tugiteenused



SVEND HØYER A/S



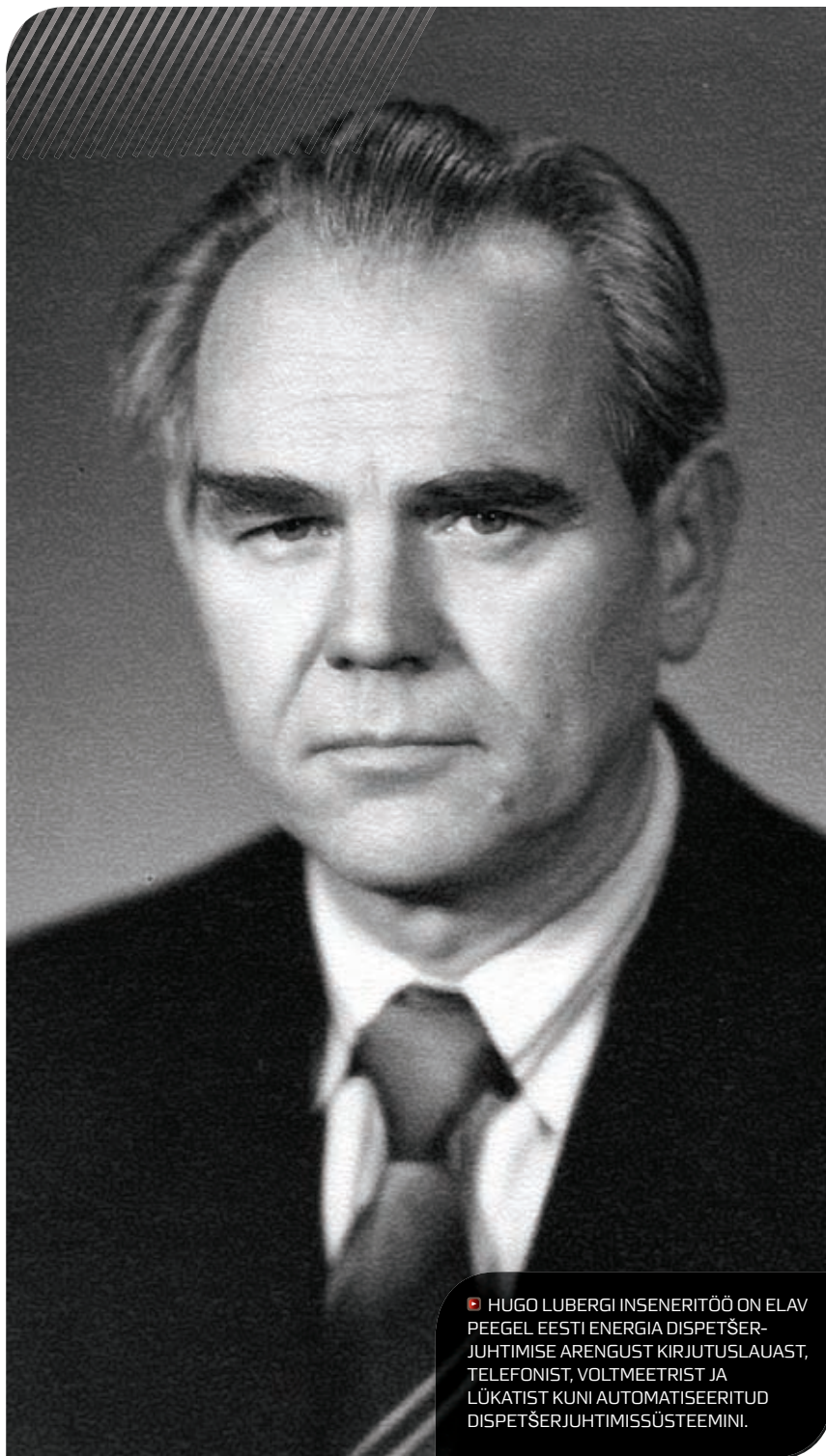
SVEND HØYER A/S ametlik esindaja Baltimaades:

amo
AMO GROUP

www.amogroup.ee
toivo.kiviruu@amogroup.ee
+372 505 5896

▶ **ENERGEETIKA AJALUGU:**

KUI PEADISPETŠER TEGI TÖÖD



▶ HUGO LUBERGI INSENERITÖÖ ON ELAV PEEGEL EESTI ENERGIA DISPETŠERJUHTIMISE ARENGUST KIRJUTUSLAUAST, TELEFONIST, VOLTMEETRIST JA LÜKATIST KUNI AUTOMATISEERITUD DISPETŠERJUHTIMISSÜSTEEMINI.

Aasta tagasi, 10. mail, lakkas tuksumast süda Eesti Energia kauaaegsel dispetšersüsteemi juhil Hugo Lubergil.

REIN LEVO,
VOLITATUD INSENER

Hugo Luberg asus 1953. a tööle Eesti Energia keskdispetšertalitusse ajal, kui režiime arvatati lükatil. Tema esimeseks töökohaks KDTs oligi vaneminsener režiimide alal.

Viie aasta pärast oli tema käsutuses süsteemi koormuse ökonoomse jaotuse mudel, mis võimaldas režiime puldist valida. Hugo Luberg aga edutati 1958. a KDT juhataja asetäitjaks ehk tehniliseks juhiks.

Hangiti uus juhtimismudel

Tema juhtimisel muretseti NSVLs ühena esimestest energiasüsteemidest dü-

Oluline töö oli juhtimiskilbi pidev täiustamine, kus saavutati NSVLi maksimumalane tase (mosaiikskeem koostöös tollaste elektronarvutitega).

naamiline vahelduvvoolu mudel. Selle abil oli võimalik teha olulisi režiimialaseid arvutusi alates stantsionaarsetest režiimidest kuni dünaamilise ja staatilise stabiilsuse arvutusteni.

1969. aastal alustas Luberg KDT juhtimist peadispetšerina. Tema juhtimisel loodi tugevate spetsialistide kollektiiv, mis

LAUATELEFONI JA LÜKATIGA

koosnes dispetsersektorist ja režiimisektorist. Režiimisektoris hakati energiasüsteemi töökindluse tõstmiseks välja arendama energiasüsteemi avariitõrje automaatikat. Selles valdkonnas tehti tihedat koostööd releekeskjalituse ja Loode ÜDVga. Samal ajal arvutustehnikat arendades (elektronarvutite kasutuselevõtt) töötati välja optimaalsed töörežiimid ja võimalike avariide lahendusvõimalused.

Kontrolliti ka elektrijaamade töö ökonoomsust

NSVLi ajal oli keskdispetsertalituse oluliseks ülesandeks ka elektrijaamade tõrgeteta ja ökonoomne töö. Töötati välja katelagregaatide suhteliste juurdekasvude kõverad ja kontrolliti, et jaamad töötaks nende järgi. Töötati välja energiablokkide avariitõrje automaatika, tagamaks energiasüsteemi stabiilset tööd.

Dispetsersektorist arendati välja dispetseritele vajaliku operatiivmaterjali dokumentide kooslus, mis oli eeskujuks ka võrguettevõtete dispetsertalitustele, mille arengut ja tööd hoidis Luberg Eesti energiasüsteemi peadispetšerina pideva kontrolli all.

Pidevalt arendati dispetseritele vajalike tehniliste abivahendite arsenal. Üheks olulisemaks oli juhtimiskilbi pidev täiustamine, kus saavutati NSVLi võimalik maksimaalne tase (mosaiikskeem koostöös NSVLi-aegsete elektronarvutitega). See kilp toodi esialgu üle ka Eesti Vabariigi ajal loodud Põhivõrgu juhtimiskeskusesse, kus see lõpuks maailmatasemel SCADAgale vahetati.

Ka Balti riikide energiasüsteemid iseseisvusid

Pärast Eesti taasiseseisvumist koostas Hugo Luberg Baltimaade energiasüsteemide operatiivjuhtimise ümber-



DISPETŠERI TÖÖKOHT KOOSNES TELEFONIST JA MÕNEST MÕOTERIISTAST NING LÜKATIST.

techgroup ^{tg}

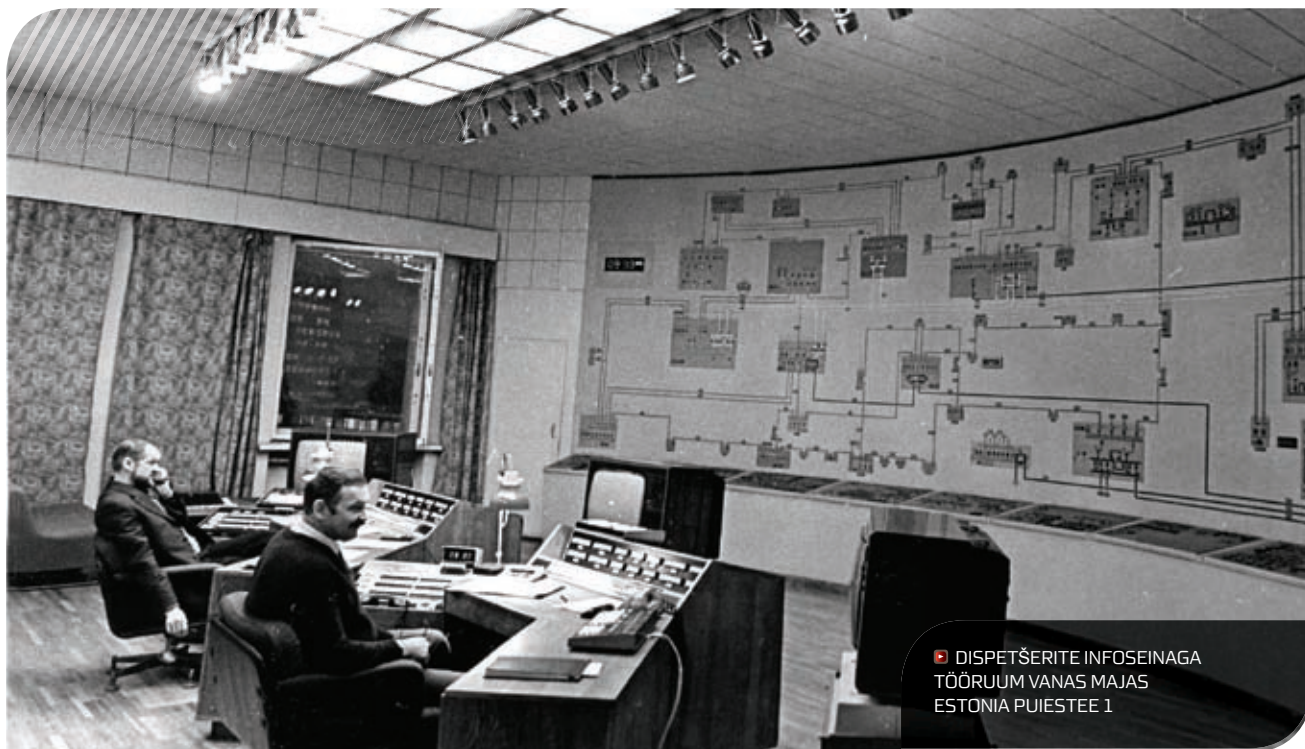


Seadmed teie tootmisele:

- **KUKA** tööstusrobotid
- Projekteerimine
- Valmistamine
- Hooldus
- Moderniseerimine

AS Tech Group
Kaabli 11
Tallinn
ESTONIA
tel. 66 70 910

www.techgroup.ee
info@techgroup.ee



- ▶ korraldamise programmi. Ümberkorralduse vajaduse tingis Eesti, Läti ja Leedu energiasüsteemide majanduslik iseseisvumine – samuti asjaolu, et omavaheliste 330 kV transiitliinide läbilaskevõime oli piisavalt suur ja süsteemide võimsusbilansid positiivsed. Pealegi vähenes Venemaa

Lubergi ümberkorraldusprogramm oli väga põhjalik ja detailne, kuni vabaneva personali tööhõiveni välja.

elektritransiid läbi Balti riikide. Seega oli liigne Venemaa loodepiirkonna ja Balti riikide ühine dispetšerjuhtimissüsteem.

Lubergi ümberkorraldusprogramm oli väga põhjalik ja detailne, kuni vabaneva personali tööhõiveni välja. Nüüd on see programm täielikult realiseeritud tema töö jätkajate poolt. Kaastöötajad iseloomustavad Hugo Lubergit kui õiglast ja nõudlikku ülemust. Ta töötas hasartselt, intensiivselt ja väga efektiivselt, nõudes oma alluvatelt sama. ■

Juhtimissüsteemi areng läbi aja

ADJS (SCADA) AUTOMATISEERITUD DISPETŠERJUHTIMISSÜSTEEM (SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACCUMULATE)

Energiasüsteemi juhtimisel on arvuteid kasutatud juba ammu, kuid etevalmistused andmete töötamiseks reaajas said Eestis alguse 1970. a lõpus, mil asuti intensiivsemalt välja vahetama alajaamades paiknevaid telemehaanikaseadmeid. Sellega loodi alus ADJS-le – saadi andmeid, mida reaajas töödelda.

1984 läks käiku OIK (Operatiivinfo Kompleks). Andmeid saadi 26 sõlmajaama kaudu. Telemeetria maht oli piiratud, tänapäeva mõistes peaaegu olematu, kuid andis siiski suhteliselt adekvaatse pildi. Alustati 251 infoobjektiga, mis kasvas 1024 objektini. Alajaamadest tulnud info summeeriti ja esitati dispetšerile reaajas. Dispetšeri kasutada olid algul mustroheline pildiga tavamonitorid, millele õige pea lisandusid värviteleritest tehtud värvilised pseudograafilised monitorid. Lõpuks oli ADJSi taga 24 monitori. 1986 tuli dispetšeri töövahendite hulka uus infosein, millele hakati jõudumööda lisama ka telemeetriaga juhitavaid elemente.

Alajaamadest andmete kogumisel olid mõneti revolutsioonilised 1987 kasutusse võetud RPT-80 mikroarvutid, millega sai andmeid otse vastu võtta ja seega polnud vaja vastuvõtu poolele spetsiaalaparatuuri. Samuti tekkis koos sellega ka infovahetus naabersüsteemidega.

1985. aastal, pärast rekonstrueerimist ja moderniseerimist, jõudis süsteemi seisund dispetšeri ette piltide kujul ekraanil.

Sellisenäoliseks püsis dispetšerite ruum ja infosein kuni Lubergi pensionile minekuni 1996. aastal. Pärast seda koliti kogu Põhivõrgu Juhtimiskeskus uude majja. ■

Läbirääkimiste pidamine



TASKUMENTOR:

Tekita väärtusi. Teadvusta võimalusi. Ole paindlik

Läbirääkimised on protsess, mille käigus inimesed lahendavad erimeelsusi. Läbirääkimine tähendab dialoogi kaudu kokkuleppe saavutamise poole püüdemist. Läbirääkimisi on kahte liiki: jaotavad läbirääkimised ja liitvad läbirääkimised.

Jaotava läbirääkimise puhul vaidlevad osapooled kindla summa jagamise üle ja üks pool saab midagi teise poole arvelt. Jaotavad läbirääkimised on näiteks auto müümine. Ostja ja müüja vahel puudub suhe ning loeb vaid hind. Mõlemad osapooled tahavad soodsaimat tehingut ja ühe poole võit tähendab teise poole kaotust. Enamasti on jaotavate läbirääkimiste puhul tegemist vaid ühe teemaga: raha. Müüja eesmärk on saada võimalikult suur summa, ostja eesmärk on maksta võimalikult vähe. Samamoodi on ebaolulised suhted ja maine: läbirääkijaid huvitab vaid tehingu lõpptulemus ning nendevahelisel suhtel puudub igasugune väärtus.

Teine läbirääkimiste liik on liitve läbirääkimine. Selle käigus üritavad osapooled saavutada maksimaalset kasu, ühendades oma huvid kokkuleppeks. Seda teatakse ka kui võit-võit mudelit. Äris kasutatakse liitvaid läbirääkimisi järgmistel puhkudel nagu

- keeruliste pikaajaliste partnerlussuhete või muude koostöövormide loomiseks;
- kui tehingus on palju finants- ja muid tingimusi;
- kolleegide või ülemuste ja alluvate vahel, kelle pikemaajalised huvid on seotud teise poole rahuloluga.

Liitvate läbirääkimiste käigus arutatakse erinevaid teemasid ning eesmärgiks on "tekitada" endale ja oponendile võimalikult suurt väärtust. Osapooled teevad järeleandmisi, et saavutada enda jaoks kõige väärtuslikumad eesmärgid, loobudes selleks vähem olulistest.

Kui osapoolte huvid on erinevad, ei tähenda see, et kui sina saad tehingust oma osa, tingimata seda, et teine osapool jääb oma osast ilma. Mõlema osapoolte huvid ja eelistused võivad saada rahuldatusi.

Kui inimestel pole mõjuvõimu mingi tulemuse või käitumise pealesundimiseks, peavad nad läbirääkimisi – aga ainult siis, kui usuvad, et see on neile kasulik. Läbirääkimiste tulemusena saavutatud lahendus on kasulik ainult siis, kui paremat valikuvarianti ei ole. Seetõttu peavad edukad läbirääkimised tuginema kindlale raamistikule, mille määravad kolm tegurit:

- parim alternatiiv läbirääkimistele – BATNA;

- miinimumlävi läbirääkimiste teel saavutatud kokkuleppele;
- kui paindlik on osapool valmis olema ja milliseid järeleandmisi tegema.

BATNA: parim alternatiiv saavutatavale kokkuleppele

Sinu BATNA on sinu poolt eelistatud tegevussuund, kui kokkulepe jääb sõlmimata. Kui sa tead oma BATNAt, siis tead ka, mida teha või mis saab siis, kui sa ei saavuta kokkulepet.

Oletame, et konsultant peab võimaliku kliendiga läbirääkimisi kuu aega kestva tegevussuund, kui kokkulepe jääb sõlmimata. Kui sa tead oma BATNAt, siis tead ka, mida teha või mis saab siis, kui sa ei saavuta kokkulepet. Enne potentsiaalse kliendiga kohtumist otsustab ta, milline oleks parim alternatiiv läbirääkimistel saavutatavale kokkuleppele – ehk tema BATNA. Antud juhul on tema BATNA kulutada see kuu, koostades turundusmaterjale teistele klientidele – töö, mille eest ta võib küsida umbes 15 000 krooni. Potentsiaalse kliendiga kohtudes on tema eesmärgiks saavutada kokkulepe, mis toob talle sisse vähemalt selle summa ja eelistatavalt rohkemgi.

Sinu BATNA määrab ära ka selle hetke, mil sa võid keelduda ebasoodsast ettepanekust. Seega pead sa kindlasti enne läbirääkimiste alustamist oma BATNAt teadma. Vastasel juhul ei saa sa aru, kas kokkulepe on soodne või tasub see kõrvalle heita. Samuti võid sa teadmatusest keelduda heast pakkumisest, mis on sinu alternatiivist palju tulusam, või võtta vastu pakkumine, mis on hulga ebasoodsam kui see, mida sa oleksid mujal saanud. ■

RAAMAT ILMUS APRILLIS ÄRIPÄEVA RAAMATUKLUBI "TASKUMENTORI" SARJAS.

RÕHUME ÕHULE
KOMPRESSORIKESKUS



Suruõhu- ja vaakumtehnika
terviklahendused

TALLINNAS:

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

TARTUS:

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

VIRUMAAL: Tel 507 9758

www.kompressorikeskus.ee

▶ **TEADMISEKS KORTERIÜHISTUTELE:**

MITMEKORRUSELISE HOONE TEHNILISE JA ENERGEETILISE SEISUNDI HINDAMISMETOODIKA



Korrumajades, mis on ehitatud viimase 50 aasta jooksul, elab endiselt kõige rohkem inimesi, mis teeb sellest olulise hoonetüübi.

TÕNU KESKKÜLA,
TEHNIKATEADUSTE DOKTOR

Korteriühistule kuuluva korruselamu ekspertiisi käigu võib jagada kolmeks.

1. Esmane ülevaatus. Määratakse kindlaks tööde maht ja selle põhjal töö maksumus. Selguvad probleemsed kohad ja ekspertiisi käigus lahendamist nõudvad küsi-

mused, mis on erinevate elamute puhul vägagi erinevad. Töö kestus 1 kuni 2 tundi.

2. Põhiülevaatus. Töö kestus olenevalt maja suuruselt 1–3 päeva. Ülevaatus käigus käiakse läbi kõik esimese ja viimase korruse korterid ning kõik probleemsed korterid. Vaadatakse üle kelder ja katus. Hinnatakse vastava metoodika järgi visuaalselt kõiki kandekonstruktsioone, teiseid ehituslikke konstruktsioone ja teh-

nilisi süsteeme. Mõõdetakse mittekontaktse termomeetriga välispiirete ja radiaatorite temperatuure hoone sees, et selgitada küttesüsteemi seisundit ja välispiirete soojapidavust. Pildistatakse probleemseid kohti ekspertiisi tulemuste paremaks selgitamiseks.

3. Ekspertiisiakti kirjutamine, keskmise hinde arvutamine ja soovitude andmine. Töö kestus orienteeruvalt üks nädal. Soovitused tööde teostamiseks antakse tööde otstarbeka teostamise järjekorras. Ekspertiisi tegemise mõte on ka selles, et ekspert on erapooletu spetsialist ja annab hinnangu tulevaste tööde vajadusele, lähtudes tegelikust olukorrast majas, mitte üksikisikute soovidest ja arvamustest.

Laias laastus arvestatakse ekspertiisi maksumuseks 400–500 krooni korteri kohta, olenevalt lahendamist nõudvatest probleemidest. Hinna kõikumine on tingitud sellest, et kui on küsitavusi näiteks hoone kandevõime seisukohalt, tuleb lisaks visuaalsele vaatlusele teha tugevusarvutused; vundamentide seisundi hindamiseks hankida lisamaterjale Eesti Geotehnika Fondist majaanuse pinnase kohta; ebamääraste pragude olemasolu korral käia läbi oluliselt rohkem kortereid, selgitamiseks pragude tekkepõhjusi jne.

Ekspertiisi tegemiseks on metoodiline alus

Hoonete tehnilise seisundi kompleksse hindamise metoodika on välja töötatud Eesti Maaülikoolis 30 aasta jooksul teostatud uuringute põhjal. Metoodiline põhialus on kõigi ehituskonstruktsioonide ja tehniliste alamsüsteemide hindamine visuaalse vaatluse põhjal numbriliselt. Põhi-

probleemiks sellise meetodika puhul on küsimus, mitmesse astmesse on võimalik jagada kulumisprotsessi nii, et hinne oleks usaldatava väärtusega. Meie uuringute põhjal selgus, et nõudes hinnete 90% usaldusväärsust (et üheksal juhul kümnest langeksid eri hindajate hinnangud kokku), on inseneri tasemel hindajate puhul võimalik kogu kulumisprotsess jagada neljaks staadiumiks. Neile staadiumitele vastavad hinded 0, 1, 2, 3. See tähendab, et hinne 3 antakse vaid täiesti korras süsteemile ja hinne 0 tähendab avariilist süsteemi. Hinded 1 ja 2 on vahepealsed.

Kõrgelt kvalifitseeritud spetsiaalse kogemusega ekspert on suuteline kogu kulumisprotsessi jagama kuueks staadiumiks, millele vastavad hinded 0, 1; 1,5; 2, 2,5; 3. Kõikidele alamsüsteemidele antud hinded võimaldavad hinnata hoone tehnilist seisundit tervikuna. Selle juures peab kindlaks määrama üksikute alamsüsteemide osakaalud kogu süsteemi väärtuses. Alamsüsteemide kaalude määramisel oleme kasutanud nii enda kui teiste uurijate tulemusi. Eri tüüpi hoonetes on erinevate alamsüsteemide kaalud muidugi erinevad ja neid on lihtne muuta vastavalt konkreetsele hoonele. (Nt mõnes hoones on lift, mõnes ei. Hinnete osakaal valemis selle tõttu muutub.)

Liftiga mitmekorruselise elamu puhul, mille haldajaks on korteriühistu, oleme kasutanud hoone kui terviku keskmise hinde leidmiseks järgmist valemit.

H = [HP + HTe:25 + HT:5 + HL:10] : 1,34, kus osahinded on järgmised:

H kogu hoone keskmine hinne
HP põhiliste ehituslike süsteemide keskmine hinne, mis leitakse järgmise valemiga

HP = (HV + HS + HVa + HK) : 4, kus

HV vundamentide keskmine hinne

HS seinte keskmine hinne

HVa vahelagede keskmine hinne

HK katuse keskmine hinne

HTe teiseste ehituslike süsteemide hinne, mis leitakse järgmise valemiga

HTe = (HUA + HR) : 2, kus

HUA uste ja akende keskmine hinne

HR ühiskondlike ruumide keskmine hinne,

HL liftide keskmine hinne

HT tehniliste süsteemide keskmine hinne, mis leitakse omakorda järgmise valemiga:

HT = (HKU + HV + HKA + HE) : 4, kus

HKU küttesüsteemi keskmine hinne

HV veevarustuse keskmine hinne

HKA kanalisatsioonisüsteemide keskmine hinne

HE elektrisüsteemi keskmine hinne.

Tegur 1,34 on kaalude summa.

Sellise hindamissüsteemi juures on hoone põhilise kandekonstruktsiooni osade – vundamendid, seinad, vahelae, katus – osakaal võrdne, kuna neist kõigist sõltub võrdselt hoone töövoime. Liftide osakaal on 10 korda väiksem, teiseste ehituslike süsteemide osakaal 25 korda väiksem ja tehniliste süsteemide osakaal viis korda

väiksem. Seega osakaal ei ole otseselt seotud ainult maksumusega, vaid põhiliselt hoone töövoimega. Osakaalud on leitud meie varasemate uurimistööde põhjal.

Mõte on selles, et kui nt vundament on lagunenu, siis võib ülejäänud maja olla kuitahes heas seisundis, parandada tuleb vundamenti ja see maksab palju. Seetõttu on kõigi esmaste kandekonstruktsioonide osatähtsus kogu hindes nii suur, et nende parandamine on kallis, tülikas ning oluline. Teised konstruktsioonid – nagu trepikojad, ukсед, aknad jm taoline – on küll inetud silmale vaadata, kui nad on korras, aga nende korras olek ei kujuta endast ohtu elule.

Ettepanekud on seotud süsteemidele antud hinnetega. On maju, kus kõigepealt on otstarbekas soojustada näiteks katus. On maju, kus tuleb kiiresti välja vahetada amortiseerunud elektripaigaldis. On maju, kus esmatähtis on likvideerida kanalisatsiooni ummistused ja vahetada osa torustikust. ■



ENSTO on rahvusvaheline tööstuskontsern, mis projekteerib, toodab ja turustab elektritarvikuid aastast 1958.

Eestis tegeleb Ensto metalltoodete tootmise, plastmassi survevalu ning elektritarvikute koostamise ja müübiga. Eestis asuvad Ensto tehased Keilas ja Tallinnas, kus töötab kokku üle 300 inimese.

Seoses tegevuse arendamisega võetakse tööle

TÖÖRIISTADE MANAGER

kes haldab stantside, pressvormide jt. töövahendite registrit, hindab nende tehnilist seisundit ning koordineerib ostu ja remonti nii tarnijate juures kui ka firmasiseselt. Tööriistade manager omab ülevaadet vajalike töövahendite tootmis- ja remondibaasidest Euroopas ning on ettevõtte eksperdiks antud valdkonnas.

Kandidaadilt eeldame kõrgemat haridust mehhaanika valdkonnas; töökogemusi tootmises, konstrueerimisel; head eesti ja inglise keele oskust. Eduka tööriistade manageri kompetentside hulka kuuluvad hea suhtlemisoskus, täpsus, majanduslik mõtlemine. Vajalik on valmisolek töölahetusteks Euroopas.

Firma pakub väljakutset osaleda rahvusvahelise kontserni tegevuse arendamisel, vastutusrikast ja huvitavat tööd nii Eestis kui teistes Euroopa riikides. Kompensatsioonipaketti kuulub konkurentsivõimeline töötasu ja ametiauto. Töökoht asub Keilas.

Kandideerimiseks saatke oma CV märgusõnaga "Ensto Ensek" kuni 17. mai e-posti aadressile igor@areserv.ee. Konsultant Igor Päss.

Tööpakkumine internetis **JOB.EE**



▶ TÕETRUU KUJUTISE OTSINGUIL:

3D-KINO VÕIDUKÄIK MAAILMA



Viimase aasta 3D-kino võidukäik ei ole tulnud lihtsalt, kiiresti ega ilma tööta, ilma innovatsiooni ning leiutisteta.

MARTIN HANSON,
AJAKIRJANIK

3D-kino algusajaks võib lugeda 1890. aastat, mil Briti filmipioneer William Friese-Greene patenteeris esmase 3D-filmipatendi, mille järgi näidati üheaegselt kahte filmi ning läbi eraldi agregaadi vaadates aeti pildid üksteise peale, tekitades ruumilise efekti. 1900. aastal patenteeris aga Frederick Eugene Ives maailma esimese stereokaamera, mis koosnes kahest kõrvutisest objektiivist. Muuseas, tänased 3D-kaamerad on samasuguse loogika peale üles ehitatud.

Kogu loogika 3D-kino taga on äärmiselt lihtne. Kõik lähtub inimese silma ehitusest ja võimest visuaalset materjali töödelda. Inimene näeb ju kolmemõõtmeliselt seepärast, et kumbki silm näeb objekti omast vaatenurgast. Eraldi kummagi silmaga vaadates võib sinu ees asetsev pastapliiats tunduda paiknevat laua erinevas osas. Nende kahe pildi kokkuühendamisel ehk üksteise peale ladumisel tekibki meie ajus ruumiline pilt. Samamoodi on üles ehitatud ka 3D-kinokaamerad.

Edasi jäi stereokino soiku ning sai uue hingamise n-ö esimesel Kuldsel Ajastul 1950. aastate Ameerikas, kui väga populaarseks said nn *anaglyp*-tehnoloogiat rakendavad ruumilised filmid. Kõik me oleme filmides näinud veidraid sinise ja punase klaasiga prille kandvaid tegelasi. Nimelt



▶ DIRECT-TO-DISK 2K STEREOSCOPIIC RAW VIDEO RECORDER FOR SI2K CAMERAS TAGANT- JA EESTVAADE, SILICON IMAGING SI-3D KAAMERA

nende prillide kasutamisel loodi nii paberile, seinale kui kinolinale ruumiline efekt. See tehnoloogia tähendab seda, et läbi kahe värvi (ehk siis punase ja sinise) trükitakse kaks ühesugust pilti “ebakohakuti” ning optilise illusiooni tulemusel tekibki ruumiline pilt. See ruumilisus on aga tasapinnalt sissepoole nähtav.

1980. ja 1990. aastad tõid 3D-kinos uusi arenguid, peapõhjuseks IMAX-hügelkinode ehitamine ja Disney soov 3D-suunal arenda. 3D-kino suurim areng eelmise sajandi lõpus oli nn polarisatsioonüsteemi väljatöötamine. Tähendab see seda, et filmi näidatakse eraldi nii paremale kui vasemale silmale, ühtseks pildiks loob selle projektsiooni aga jällegi prillipaar vaataja ninal. Tehnoloogiaid ja motiive, kuidas kolmemõõtmelist või ruumilist pilti esile kutsuda, on aga veelgi.

Käesoleva kümnendi lõpp tõi aga kaasa arenguhüppe eriefektides, 3D tootmiskuludes ja ka võimes filmi paremini näidata: muidu kohmakas tootmine muutus kiireks ja odavaks. Sellest ka imetabane 3D läbilöökkinoekraanil, kus pea iga fantaasiarikkam film leiab tee meieni ruumilisena.

“Avatar” tegi revolutsiooni nii mitmeski mõttes

Maailma kinokunstil jalad visuaalses mõttes alt löönud James Cameroni eepos ei saanud teoks lihtsalt. Et Cameronil pidi juba 1994. aastast töös olnud film algsest 1999. aastaks ja hiljem 2008. aastaks valmis olema, oli toppamine põhjustatud tehnika ja eriefektide kehvast tasemest. Mees ei suutnud lihtsalt oma nägemust ellu viia. Et asja paremini teha, alustas filmimees koos Vince Pace’iga täiesti uue tehnoloogia loomist. Fusion Camera System on kaamerasüsteem, mis on mõeldud nii 3D- kui 2D-filmi ülesvõtmiseks.

Uus 3D-kaamera näeb sisuliselt välja nagu varasem, ehkki sisult ta seda kindlasti ei ole. Mehed viisid mõlemad kaamera objektiivid üksteisele palju lähemale ning panid kummagi objektiivi liikuma sarnaselt inimese silmadega. See tähendab, et kui kaamera fokuseerib kaugemale objektile, on objektiivid suhteliselt otse, kuid mida lähemat objekti fokuseerida, seda enam liiguvad objektiivide siseservad kokku. See tähendas aga seda, et kogu kaamerat ennast ei saa niimoodi liikuma panna.

EKRAANIDEL JÄTKUB



selt kõike. Ka suuremad stuudiod on hetkel valmis absoluutselt kõik 3Dna välja laskma,” mainib ekspert.

Funk ei karda varianti, et 3D-filmid hakkaksid lahjendama loo sisu, ei karda, et

Kui nüüd sinna veel mingi suur stoori taha rääkida, hakkab film kurnama.

Kuid ma usun, et see on alguse asi, tehnoloogia läheb paremaks, arvutigraafiline lahendus paraneb ning saab hakata

Seni kohmakas tootmine muutus kiireks ja odavaks. Sellest ka imetabane 3D läbilööb kinoekraanil, kus pea iga fantaasiarikkam film leiab tee meieni ruumilisena.

sisu tuuakse suurejoonelise vormi ohvriks. “Selge on see, et inimene suudab meeleliliselt, füsioloogiliselt omastada vaid mingi hulga visuaalset informatsiooni. Inimese silmal ja ajul võtab mõni hetk aega, et erinevate suursuguste stseenidega kohaneda.

võimsa vormi taha andma ka head sisu,” leiab Funk.

Ekspert näeb, et ehk kõige suuremat kasu saaks kunstifilmide looja, Walesi režissöör Peter Greenaway oma äärmiselt veidrate kunsti- ja pildifilmidega. Selge on see, ▶

Täna on klassikaliselt tuntud videokaamera kujuliselt liikuva kolmjala otsas vaid objektiiivid, mis on juhtmeteta ühendatud kaugemal montaažiruumis asuva ülejäänud digitaalse videokaameraga. Süsteem on võimas, sest tekitab veel parema 3D-efekti ning lubab silmadel puhata, tehes fokuseerimistöö ise ära. Silm ei väsi ning ruumiline efekt on parem. “Avatar” pole lihtsalt järjekordne kallis ja suurejooneline film, vaid täiesti omaette tööstusharu ja akadeemia, mis loob ja innoveerib uusi tehnoloogiaid ning arusaamisi kinokunstist.

Eesti stereofilm võeti üles juba 1970. aastate lõpus

Eesti Filmi Sihtasutuse ekspert Karlo Funk sõnas, et kindlasti on 3D-kino võidukäigule andnud tehniliste lahenduste areng palju juurde, ja seda just filmide kokkumonteerimise osas. “Tehniliselt on olnud võimalik teha stereofilme juba 30 aastat, Eestis tehti esimene stereofilm 1970. aastate lõpus. Tegemist oli nukufilmiga. Kuid odavnenud ja arenenud on kõvasti filmimise kiirus. Põhimõtteliselt saab ju 3Dna filmida absoluut-





CNC Treimine CNC Freesimine

Radius Machining OÜ

Aiandi tee 21, VIIMSI
radius@radius.ee / www.radius.ee
 Telefonid: 5079608, 5032310

- ▶ et "Avatar" löi jalaga uue ajastu kinoukse maha. Seda filmi võib võrrelda George Lucase 1970. aastate oopuse ning kultusfilmiks saanud innovatsioonisaaga "Tähesõda-dega". Ka "Tähesõjad" olid omal ajal äärmiselt võimas samm edasi, kinematograafiliselt just. Kuid täna neid filme vaadates tundub kõik kuidagi kohmakas. Samamoodi hakkab mõne aasta pärast tunduma ka "Avatar". Paratamatult.

Milline näeb välja 3D-kinokaugem tulevik

"Ma usun, et tulevik näeb väga palju arenguid 3D-kinos enda sees. Esimese ja suurema asjana peavad kaduma prillid, 3D peaks jõudma kodudesse, liikumine filmiekraanil aga graatsilisemaks ja nii edasi. 3D enda sees on veel palju ära teha. Samas eks need liiguvad istmed ja lõhnad, vesi, muda on ka täna juba kasutatavad," räägib Funk.

Eesti Filmi Sihtasutus annaks kindlasti toetust, kui neile tuldaks mõne väga hea sisu ja dramaturgiaga 3D-filmi projektiga. "Kuid selle rahaga, mis meil jagada on, 3D-filmi ei tee. Kui "Lotte", Eesti kalleim film, oli mitme riigi rahastatud ja maksis 50 miljonit krooni, siis selle raha eest head kolmemõõtmelise filmi ei saa. Ma usun, et Euroopas suudaks ehk Prantsusmaa filmitööstus ja eriti Luc Bessoni suur stuudio meie mandri 3D-asja ajada," mainib ekspert.

Mitmeid kordi 3D-filmi kinos vaadates näeb tihti inimesi oma istekohalt käega ekraani poole haaramas, sest 3D-efekt on timmitud selliseks, et objektid ei ole ekraanitasapinnalt vaid sügavuse poole veetud, nagu see oli varastel kolmemõõtmeliste teostel, vaid ulatuvad ka teises suunas, ettepoole. Sellest ka pidev soov sinu poole vahetiva tulnuka koonu oma pihuga haarata.

3D-kinos tuleviku üle, üldse mitmemõõtmelise kinematograafia üle arutledes pakuvad eksperdid välja võimaluse luua kinosid, mille saalid koosnevadki täielikult vaid ekraanidest ja projektoritest, mis tähendab, et inimene satub filmi enda osaliseks. Inimene on mölluga n-ö samal tasapinnal ning saab audiovisuaalse mängu käigus veel suuremaks filmi osaks.

Eesti on aga märkimisväärselt heas seisus, kuna meie 3D-kinod on uued ja suured, lubades maailma tippasemel kinematograafia saavutusi nautida. ■

Eesti kaasaegne 3D-film vajab Eesti Filmi Sihtasutuse toetust

INTERVJU EESTI ENIM TULEVIKKU ORIENTEERITUD FILMIPRODUKTSIOONI FIRMA DIGITAL SPUTNIK JUHI KAUR KALLASEGA

Mis on teinud 3D-kinos viimasel ajal nii populaarseks, et enamik muinasjutte ning ulmfilme tulevad ekraanile 3D-versioonis? Kas on muutunud hind või tehnika?

Populaarsuse tõusu taga on digitaaltehnoloogia areng, mis võimaldab kiiresti ja efekti juba varakult nähes toota 3D-materjali, lisaks saab ka kinolevi tarbeks teha digitaalseid 3D-mastereid, mis omakorda tagavad kvaliteetse ja järjepideva tulemuse kõikides digitaalsetes 3D-kinodes. Kino hooleks on failid ainult õigesse kohta panna ja *play*-nuppu vajutada, kõige muu eest hoolitseb spetsiaalne kinoserver. Digimasteri teiseks eeliseks on levitamise lihtsus, sest kui üks digitaalne kinomaster valmis teha, jääb edasi ainult kopeerimise ja koopiaste levitamise vaev, mis on juba võimalik ka üle interneti. Seega on lahendus leitud enamikule probleemidest, mis on seni teinud 3D-filmide valmistamise ja vaatamise problemaatiliseks.

Mis on 3D-filmi juures peamiseks erinevuseks võrreldes tavafilmi filmimisega?

Peamine erinevus on muidugi see, et 3D-filmid võetakse üles kahe kaamera/kaamerapeaga, et tekiks 3D-efekt. Saab mängida sellega, kas ja kui palju objektid ekraanist välja tulevad või ekraani sisse lähevad, seda on võimalik oskuslikult ära kasutada loo jutustamisel ja vaataja tähelepanu suunamisel.

Mis eristab 3D- ja tavafilmi kaamerat?

Nagu juba enne mainitud, 3D-efekti toimimiseks on vaja igale kaadrile kahte vaatenurka, samamoodi, nagu inimesel on kaks silma. Sest just need kaks erinevat vaatenurka aitavad meil tekitada kolmemõõtmelise ruumi illusiooni.

Mis osas muutis Avatar kinomaailma arusaama filmitegemisest?

"Avatar" tõi 3D-kinos mainstreami ja tõestas, et 3D pole enam nišitoode, vaid kaasaegne ja mõjus viis filme teha. Kusjuures "Alice Imedemaal" on juba ületanud "Avatari" esimese nädalavahetuse kassarekordi.

Mis võiks olla järgmine samm 3D-st edasi? Lõhnad? Liikumine? Objektid nagu vesi, muda jne?

Tuleviku ennustamine on suhteliselt keeruline. Lähitulevik toob kindlasti plahvatuslikult rohkem 3D-filme. 3D-tootmine on juba muutunud palju mobiilsemaks, tehnika areng on võimaldanud meil välja töötada mobiilse 3D-kaamera, millega on võimalik toota väga kvaliteetset materjali – igal pool ja väga väikese meeskonnaga.

Kinnitamisel on ka 3D *blu-ray* standard, mis võimaldaks 3D-materjali lihtsalt ka kodukasutajateni tuua. Lisaks töötatakse välja ja täiustatakse autostereoskoopilisi monitore, mis võimaldaks 3D-efekti näha ilma prillideta. Ma arvan, et lähitulevikus pööratakse sellele tehnoloogiale enim tähelepanu, sest siamaani on kodukasutajate suurim kriitika see, et nad ei soovi kodus filmi vaadates kogu perega spetsiaalseid prille kanda.

Millal võiks tulla esimene Eesti kaasaegne 3D-film?

Eesti esimene 3D-film ei tule tõenäoliselt enne, kui Eesti Filmi Sihtasutus selle tootmist toetab. Oleme neile 3D-filmide projekte pakkunud juba 2009. a suvest, aga siamaani on kõik meie projektid tagasi lükatud. Hetkel valmistame ette Eesti Filmi Sihtasutuse toetuseta projekt kinodesse ei jõua. ■

NB! Loe märtsi Inseneeriast samuti Kaur ja Kaspar Kallase 3D kaamera leiutamise!

Eesti Disainikeskus kutsub **tootmisettevõtete esindajaid, tootedisainereid** ja **insenere** osalema kontaktüritusel:

PROTOTÜÜP – IDEE TOOTEKS

18.mail 2010, kell 10.00–14.00

Tallinna Õpetajate Maja Hansasaalis
Raekoja plats 14, Tallinn

Teemad:

- **Kuidas õige kiirprototüübi valikuga mõjutada oluliselt tootearendusprojekti maksumust?**
- **Keda kaasata oma toote arendustegevusse?**
- **Kuidas rahastada oma toote arendustegevust?**

Ettekannetega esinevad:

- Alphaform RPI OY, Soome
- Martin Melioranski MSc.AAD
Eesti Kunstiakadeemia Arhitektuuriosakonna 3DL
- Meelis Pohlak Ph.D
Tallinna Tehnikaülikooli Masinaehituse Instituudi
Kiirprototüüpimise Labor
- Meeli Vaikjärv
Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus

Osalustasu: Design Excellence Estonia (DEE) liikmetele on osalemine kontaktüritusel tasuta, teistele osavõtjatele 300.- krooni.

Täpsem info ja eelregistreerumine: www.disainikeskus.ee
või karin@disainikeskus.ee tel +372 631 1508

Kontaktüritust toetab Euroopa Regionaalarengu Fond EAS Loomemajanduse tugistruktuuride toetamise programmi vahendusel.



www.disainikeskus.ee





MAAKERA PÖÖRDUB ITTA:

TOIDUAINETÖÖSTUSE MESS “FOOD INGREDIENTS CHINA” SHANGHAIS

Tänases maailmamajanduses on palju raha koondunud Hiina Rahvavabariiki. 23.–25. märtsini toimus Shanghai Everbright Expedition Centeris järjekordne toiduainetööstusele pühendatud mess “Food Ingredients China 2010” (FIC 2010), mida külastasin.



**KAAREL
TAMM,**
NEROLY
KAUBANDUS OÜ

Kohal oli üle 1000 eksponeendi ja kaetud oli rohkem kui 58 000 m² messikeskuse pinda. Mess läbivi-

jaks oli China Food Additives & Ingredients Association – lühidalt CFAA.

Peamine erinevus Eestis toimuvate messide ja FICi vahel oli see, et suur protsent osalejatest olid tootjad ja tehased, mitte vahendajad. Kuna FIC 2010 ametlike kokkuvõtteid veel ei ole, siis toetun eelmise aasta messi numbritele. FIC 2009 ametlikust raportist saab lugeda, et ligi 94% osalenud ettevõtetest olid otsetootjad ehk tehased. Osalejad katsid 22 erinevat kategooriat toidulisandite tootmises ja 31 kategooriat erinevate toidu koostisosade tootmises, lisaks veel erinevad tootmistehnoloogiad ja masinad. FIC 2009 külastajate arv ligines 77 000 inimesele, nendest 3000 välismaalased.

Messi pind oli jaotatud kahe maja ja kuue korruse vahel. Esimestel korrustel olid valdavalt suured rahvusvahelised firmad oma sädelevate boksidega, aga mida korrus ülespoole, seda rohkem kohtas ainult Hiina firmasid – mis aga ei tähenda, et mess kuidagi igavamaks läks, pigem vastupidi. Kohalike firmade huvi välismaa ettevõtete esindajate vastu oli meeletult suur ja see tegi ürituse ka väga nauditavaks. Pidevalt sai tutvuda erinevate tehaste toodanguga ja otsida võimalikke koostööpunkte.

Ainsaks probleemiks võivad saada mingi huvipakkuva toote miinimumostukogused, mis kohati olid, Eesti turu suurust arvestades, kolossaalsed. Aga see ei tohiks kedagi heidutada, sest lõppkokkuvõttes on kõik läbirääkimiste küsimus.

Miks peaks sellisele messile Eestist minema?

Esiteks, nagu eespool mainitud, oli enamik eksponente tehased, seega on selliselt messilt võimalik saada väga häid koostööpartnereid ja varustajaid. Otselepingutega on seega võimalik oluliselt paremat hinda saada – kui mõnelt levitajalt Euroopas. Probleemiks võib küll kujuneda logistika, aga selle saab välja arvutada, kumb on kasulik, kas tellida otse või osta vahendajalt.

Kindlasti tuleb kasuks ka kogemus, sest sealne ärikultuur on erinev, võrreldes siinse väikse Eestiga. Ja arvestada tuleb sellega, et Hiina majandus kasvab jõudsalt, mistõttu on igati kasulik olla kursis ka seal toimuvaga. ■



Minu esimene Maglevi-kogemus

2003. aastal, pärast aastakümneid arendustööd, jõuti rongiliikluses uuele tasemele – magnetvälja “padjal” liikuva kiirrongini (Maglev). Tegelikult avati esimene 600-meetrine Maglev-liin 1984. aastal, kuid see suleti 1995. aastal tehniliste probleemide tõttu. Maglev, magnetiline levitatsioon, iseloomustab rongi liikumispõhimõtet. Maglev-rongid ei veere mööda rööpaid nagu traditsioonilised rongid, vaid hõljuvad. Täna hetkel on maailmas ainult üks töötav kommertslik Maglev-liin ja see asub Shanghais.

Kuid millest siis revolutsioon? Tänu võimsatele elektromagnetitele suudavad Maglev-rongid arendada müstilist kiirust. Shanghai lennuväljalt linna poole kihutava Maglevi kiirusrekord on 501 km/h, mis on ühtlasi ka Hiina RV kiireim tulemus (absoluutne maailma tippmark on 581 km/h, mis mõõdeti Jaapanis).

Mis tunne on sõita 432 km tunnis? Shanghai lennuväljalt kesklinna saamiseks on mitmeid võimalusi, kuid kuna üks neist on Maglev-rong, siis pole valiku langetamine keeruline. Trass on 30 km pikk ja selle läbib rong vähem kui kaheksa minutiga. Rongi välimuses midagi silmatorkavat polnud, pealtnäha täiesti tavaline kiirrong. Kuna Maglev hõljub, siis rongi jaama saabudes erilist heli polnud, ainult tuule kohin.

Rongi astudes valisin endale mugava koha, näoga sõidusuunas. Saab ka teistpidi istuda, kuid ma ei pidanud seda eriti mõistlikuks. Istmed olid küllaltki mugavad, aga kui millegi üle üldse nuriseda, siis pikemat kasvu inimestel võib jalgaderuumi väheseks jääda.

Seinalt kohaliku aega jälgides julgen väita, et sõit algas graafiku järgi väga täpselt, lausa sekundi pealt, ja mõni hetk hiljem oli rongi kiirus juba 100 km/h. Liikumiskiirust sai jälgida suurtelt LCD-ekraanidelt, mis paiknesid vaguni mõlemas otsas. Rong kiirendas üsna sujuvalt ja sellist tunnet, et kohe-kohe vajun läbi istme, ei olnud, aga tablood jälgides pidin tõdema, et kiirus kasvas tõesti võimsalt. 300 kilomeetrine tunnikiirus saavutati ruttu ja pärast väga laugest kurvi kasvas kiirus jõudsalt edasi. Enne, kui jõudsin sõidu tippkiiruseni, tuli meile vastu teine Maglev ja tol hetkel võis aru saada, kui kiiresti me tegelikult liikusime. Esiteks, „pauk“ oli kokkusaamise hetkel väga tugev, ja teiseks, vastu tulnud rong jõudis minu vaateväljas olla ehk sekundi. Peale seda kergelt ootamatut situatsiooni läks sõit edasi, kuni lõpuks jõudsin kiiruseni 432 km/h. Minu jaoks oli see uus kiiruse rekord.

Maglev-rongidest võiksid tulevikus saada konkurendid lennufirmadele, eriti Euroopas. Siiski, ülimoodsad ja kiired Maglevid on väga kallid. Näiteks läks Shanghai 30-kilomeetrine trass maksma 9,9 miljardit juaani (ligikaudu 17 miljardit Eesti krooni). ■

REAAALHARIDUSE AJALUGU:

TALLINNA REAALKOOL, SAMM INSENERIHARIDUSE SUUNAS



Tallinna Peetri Reaalkool alustas saksakeelse poeglase keskkoolina tööd 1881. aasta sügisel. Esialgu tegutseti üüriruumides Laial tänaval.

VAHUR MÄGI,
TTÜ VANEMTEADUR,
TEHNIKALOOLANE

Ülemreaalkoolide lõpetajad said õiguse jätkata õpinguid tehnikaulikoolis. Mõningase hilinemise järgi reaalgümnaasiumide asutamiseni ka tsaaririigis. Peagi muudeti need reaalkoolideks, kus õppetöös jagus rohkem ruumi matemaatikale, füüsikale, joonestamisele ja joonistamisele. Alamaks kooliks koolide reas oli kihelkonnakool, millele järgnes kreiskool. Neid pidi igas maakonnas ehk kreisilinnas olema vähemalt üks. Kreiskooli põhiülesanne oli valmistada õpilasi ette gümnaasiumi astumiseks. Hierarhia tipus troonis ülikool. Kelle haridustee kreiskooliga piirdus, sai sealt ellu kaasa piisava teadmispagasi aritmeetikast, geometriast, füüsikast, joonistamisest ja tehnoloogia alustest, tegutsemaks kaubanduses või tööstuses.

Puudus haritud tööjõust

Eesti industrialiseerimine algas raudtee jõudmisega siia. Tööjõu liikumine muutus lihtsamaks, tihenes kaubavahetus, elavnes majandus. Pikka aega oli Tallinna arengut tõkestanud linna kuulumine merekindluste hulka. Krimmi sõda näitas kohmakate purjelaevade sobimatust uusaegseks lahingutegevuseks. Purjelaevastiku kadumisega minetas Tallinna sadam ka sõjalise tähtsuse. Ta arvati teise järgu sõjasadamaks ja seejärel kustutati merekindluste nimekirjast hoopis. Kaupmehe silla linna kätte minekuga hakkasid kiiresti kasvama sadamat läbivad kaubavood.

1855 sai Tallinn telegraafühenduse Peterburi ja Soomega, peagi võeti uus sideviis kasutusele mujalgi Eestis. Telegraaf järgnes telefon. Side muutus usaldatavamaks, lihtsustus asjaajamine. Muutustest ei jäänud puutumata tööstuski, märgatavat osa mängis siin valitsuse tollipoliitika. Järjest jõudsamad ja täpsemad tööpingid lubasid laiendada masinaehitust, mis omakorda mõjutas kogu tootmist. Avati uusi ettevõtteid, korraldati ümber vanu. Põllutööriistade vabastamine sisseveotollist sundis siinseid masinavabrikuid muutma tegevussuunda. Hakati valmistama aurukatlaid ja -masinaid, küttekoldeid, turbiine, veskiseadmeid. Samas andis aina enam tunda nappus haritud tööjõust.

Keiser ise rahaldas taotluse

Seoses Peeter I 200. sünniaastapäeva tähistamisega 1872 asutasid linnanõukogu ja gildid Tallinna Peetri Reaalkooli fondi. 1875 kevadel esitasid linnavõimud Eestimaa kubernerile kooli põhikirja kavandi, aluseks vene reaalkoolide põhikirja. Kubermanguvalitsus sellega ei leppinud, soovitas eeskujuga võtta Liivimaa maagümnaasiumide statuudist. Linnavalitsus saatis sama põhikirja kinnitamiseks haridusministrile. Ministrit nõustanud Tartu õpperingkonna kuraatori silmis oli dokument ülearu vabameelne, mistõttu minister lükkas selle tagasi. Veidi varem oli ta aga heaks kiitnud Tartu reaalkooli põhikirja. Tallinn otsustas oma kooli põhikirja selle järgi kohendada. 1880 pöördus vahepeal ministriks tõusnud Tartu õpperingkonna kuraator isiklikult keisri poole, et taotle

luba saksakeelsete reaalkoolide avamiseks Tartu õpperingkonna linnades. Seekord kinnitas keiser asjaomase põhimääruse kiiresti. Jaanuaris 1881 sai Tallinna linnanõukogus koostatud põhikiri haridusministri allkirja. Pikka aega väldanud vägikakavedu keisririigi rahvaharidusministeeriumi ja Tallinna linna vahel oli lõpuks lahenduse leidnud. Üsna viimasel silmapilgul muide, venestamise vanker oli juba veerema lükatud.

Tallinna Peetri Reaalkool alustas saksakeelse poeglase keskkoolina tööd 1881 sügisel. Direktoriks valis linnavalitsus Tartu ülikooli lõpetanud matemaatikaõpetaja Peter Osse. Esialgu tegutseti üüriruumides Laial tänaval. Koolile oma maja saamiseks kuulutati välja arhitektuurivõistlus. Esikohale tuli arhitekt Max Hoepfeneri. Tallinna linnaarhitekti Carl Jacoby täiendustega projekti alusel püstitatud maja valmis 1883. See oli esimene koolihoonena kavandatud ehitus Tallinnas.

Esimene lend: 6 lõpetajat

Õppekava nägi reaalkoolis, võrreldes gümnaasiumiga, ette rohkem ruumi reaalinetele ja uutele keeltele. 1884 avatud kaubandusharus oli põhiohk majandusainetel, õpetati majandusteadust, kaubanduslikku kirjavahetust, kaubandusaritmeeikat ja õiguse aluseid. Alustati kahe alama klassiga, kuhu pääsemiseks tuli teha sisseastumiseksamid. 1885./86. õppeaastaks jõuti viie klassini, vanemates klassides töötasid põhiklasside kõrval kaubandusharu klassid. Õpilasi oli 110, kellest eestlasi vaid mõni üksik. Teadmisi hinnati kolmepalli süsteemis. Kui esimesel tegevusaastal oli õppetöö 11 tunniandja kanda, siis nüüd töötas koolis kuus määralist õpetajat, kõik kõrgharidusega, neist neljal kandidaadi- ja ühel koguni doktorikraad. 1886 võeti tööle esimene eestlasest õppejõud – pastor

Julius Koppel. Õppimine oli maksuline. Maksust ei vabastatud kedagi, küll võis kool selle tasuda ise või määrata õpilasele stipendiumi.

1885 kevadel lõpetas Tallinna Peetri Reaalkooli esimene lend, kuus noormeest, nende seas Kunda mõisa rehevanema poeg Mihkel Vitsut (Michael Wittlich), hilisem tuntud tööstusjuht ja keemiataadlane, Riia Polütehnilise Instituudi prorektor. Järgmise, 1886. aasta lennu 14 lõpetanu hulgast kasvas välja esimesi tippinsenere Vene riigi lennuasjanduses Theodor Ferdinand Kapel, postijaama ülema poeg Paunkülüst.

Ainena lisandus eesti keel

Noorima klassi sexta avamisega jõudis Tallinna reaalkool kavandatud sisu ja suuruseni. Õpilaskonda kuulus keskel läbi 160 poissi, lõpetajaid oli kevaditi kümnekond. Pooled õppuritest pärinesid Tallinnast ja Põhja-Eesti väikelinnadest. Umbes kaks kolmandikku õpilastest olid aadlike, ametnike või kaupmeeste järeltulijad, eestlasi õppis koolis endiselt vähe. 1888. aasta põhikiri viis Tallinna Peetri Reaalkooli tegevuse Venemaa reaalkoolide üldstatuudi alusele. Tartu õpperingkonna selgituse kohaselt kehtisid kooli suhtes Tartu õpperingkonna reaalkoolide põhimääruse sätteid, säilisid ka linnavalitsuse õigused ja kohustused.

Kaks aastat hiljem kuulutati õppekeeleks koolis vene keel. Koolile hakkas kehtima ülevenemaaline reaalkoolide põhimäärus, kärbiti matemaatika ja keelte tunde, päris ära jäi inglise keel. Muudatusi tuli edaspidigi. Reaalkooli katsuti lähendada gümnaasiumidele eesmärgiga tagada nende lõpetajatele gümnaasiumide lõpetanutega võrdsed edasiõppimise võimalused. Hoolimata kõigest õnnestus reaalkoolidel oma elulähedus siiski säilitada. 1898 lõpetas Tallinna reaalkooli ja aasta hiljem selle täiendusklassi koos parunita ja teiste aadlivõsudega kingsepa linnakodaniku poeg Ottomar Maddison, tulevane Eesti tehnilise mõttemaailma käilakuju. Tal oli ette näidata hiilgav lõputunnistus, kuid hoolimata palvetest ja soovistest linnavalitsus talle stipendiumi edasiõppimiseks ei avanud. 1904 jõudis õpingutega reaalkoolis lõpule Otto Reinvald, kelle saatuseks sai olla Eesti esimene elektrotehnika professor, tema õpiku najal sirgusid mit-

med põlvkonnad insenere. 1909 lõpetanud Ferdinand Adoff kogus tuntuks julge vaistuga ehituskonstruktorina, kavandas Eesti esimesed materjalisäästlikud õhukeseseinalised raudbetoonuletorid. Kui väik süüta Oleviste kiriku torni 1931. a, oli tema üks parandustööde projekti autoreid.

1907 hakati koolis esmakordselt õpetama eesti keelt, esialgu vabaainena. Ehk küll eestlaste arv õpilaskonnas pidevalt suurenes, suhtuti emakeele õppimisele siiski üsna jahedalt. Eesti poistele muutusid emakeele tunnid kohustuslikuks 1917 kevadel. Õpetajaskond koosnes üksnes kõrghariduse ja pedagoogikutega meesõpetajatest. Enamuse moodustasid sakslased, kuid tasapisi lisandus eestlasi – Voldemar Päts (1909), Gustav Ollik (1910), Johannes Piiper (1913).

Ajutine Valitsus pidas nõu

Sajandivahetuseks kasvas õppurite arv 350-le. Esimese maailmasõja puhkemisel ujutati Tallinn üle sõjapõgenikest, kiiresti

paisus ka reaalkooli õpilaste pere. 1914 määrati linna poolt kooli hooldajaks senise kolleegiumi asemel hoolekogu. Selle aukuraatoriks valiti Tallinna linnaeape Jaan Poska. 1916 sai kooli juhiks esimest korda eestlane, Peterburi Ülikooli haridusega Nikolai Kann. Reaalkooli direktori kabinetis pidas Eesti Ajutine Valitsus 25. veebruaril 1918 ühe oma esimesi koosolekuid, päev varem olid reaali poisid valvanud iseseisvusmanifesti trükkimist Päevalehe trükkikojas. Kevadel pidas reaalkooli pedagoogikanõukogu oma viimase koosoleku. Kool jagati kaheks – eesti- ja saksakeelseks reaalkooliks. 1919 ühinesid Tallinna Linna Eesti Reaalkool ja Tallinna Keskkhariduse Edendamise Seltsi Erarealkool Tallinna Linna I Reaalkooliks. Tallinna Linna II Reaalkool moodustati poeglaste komertskoolist. Järjekordsed muudatused toid 1922. aasta avalike keskkoolide seadus. Linna I reaalkoolist sai poeglaste reaalgümnaasium, II reaalkoolist linna tehnikauhisgümnaasium. ■



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



Service Expert: Maintenance of Airliners in AME

Air Maintenance Estonia performs highly-skilled and expensive service, the proof of which is the company's revenue (198 million kroons) and profit (26 million kroons) for last year. "Earlier we belonged to the Swedish company SAS Tech AB. Since current year we are owned by BaltCap, a venture capital company operating in the Baltics. We are planning to expand our operations and build a second hangar. Presently we provide Base and Line maintenance for Boeing 737 and only Line maintenance for Saab 340 and Fokker 50. In the new hangar we project to start servicing also Airbus 320", says Risto Mäeots, head of workshop. ■



Tallinn First Subway Runs in the Bastion Tunnels

Standing in the Inger tunnel 10 m underground, Toomas Abiline, head of Kiek in de Kõk Museum, explains: "About 18 months ago we decided something fresh and exciting should be done in the tunnels under the cannon tower Kiek in de Kõk.

The idea of a 80 m subway track occurred to us as a logical plan to put to use the tunnel heading towards Toompea Castle. Besides, the subway of-

fers a wonderful opportunity to make the visit to the museum more interactive."

The tiny futuristic subway train consists of eight two-seat carriages. The speed of the train is not given in km/h, but time: eight minutes in one direction and two minutes in the opposite direction. ■

Genuine Estonian E-Scooter

The company Veloelekton has developed two new innovative compact e-scooters Exo. The design, based on an aluminium sheet folded in origami style, distinguishes Exo from all other small two-wheeled motorvehicles. The bike is very light and can easily be accommodated in the trunk of a SUV.

Exo spends only ca 1 kWh on a 100-km-travel and it runs up to 80 km with maximum speed of 45 km/h per single charge. Its estimated price is 2500 €.

The design of Exo successfully addresses parking problems of apartment houses: the size of the scooter enables it to be taken up to one's flat in the elevator and since the e-vehicle neither lets off unpleasant odours nor spills any liquids, it can just be parked in the living room. ■



Volta: From Powerful Electricity to Smart Electricity

"The production of LEDs makes up roughly 5% of our sales volume. For quality reasons, light diodes are purchased from the USA. In our plant yard two LEDs are permanently on as samples, no point in putting them out since their power consumption is only 30W," says Aivar Reivik, Managing Director of Volta.

In the manager's office, however, good old fluorescent lamps, and not modern LEDs, are on. "It is the story of the barefooted shoemaker. Illumination by LEDs, as a rule, requires a complete solution," continues Madis Reivik, Head of Electronic Department. "It is not as simple as replacing a 100W filament bulb by a LED in the same socket." ■



Свой эстонский электророллер

Фирма Veloelektron разработала в Эстонии два новых инновативных электророллера компактного класса под названием Echo. Его дизайн – свернутый в стиле оригами алюминиевый лист – сильно отличается от себе подобных двухколесных транспортных средств. Колесо роллера очень легкое и по размерам помещается в багажник городского джипа.

Echo расходует примерно 1 кВт электроэнергии на 100 километров и на одной зарядке может проехать до 80 километров. Максимальная скорость средства 45 км/ч и ориентировочная стоимость 2500 евро.

При дизайне Echo учитывались проблемы парковки двухколесных коней жителей квартирных домов. Размеры Echo позволяют перевозить его на лифте. Электророллер не выделяет никакого запаха и из него не вытекает никаких жидкостей – это позволяет парковать роллер в квартире. ■

Экспорт услуг: обслуживание самолетов в фирме AME

Предприятие Air Maintenance Estonia производит квалифицированные и дорогие работы. Все это видно из финансового отчета за прошлый год: оборот составил 198 миллионов крон и прибыль 26 миллионов. «Раньше мы принадлежали шведскому предприятию SAS Tech AB. Начиная с этого года мы принадлежим инвестиционной фирме BaltCap. Для расширения своей деятельности мы планируем постройку нового ангара. Сейчас мы производим линейное и основное обслуживание

самолетов Boeing 373 и только линейное обслуживание самолетов Saab 340 и Fokker 50. В новом ангаре мы планируем начать обслуживать также самолеты типа Airbus 320», рассказывает начальник мастерских Risto Mäeots. ■

Первое Таллиннское метро проходит в туннелях бастиона

Руководитель музея Kiek in de Kōki Toomas Abiline рассказывает в туннеле на глубине 10 метров: «Первая идея о чем-то новом в туннелях возникла примерно полтора года назад. Решение о 80-метровой ветке метро пришло при продумывании использования пустого туннеля, который идет в сторону Тоомпеа. Также, метро – это уникальная возможность сделать посещение музея интерактивным».

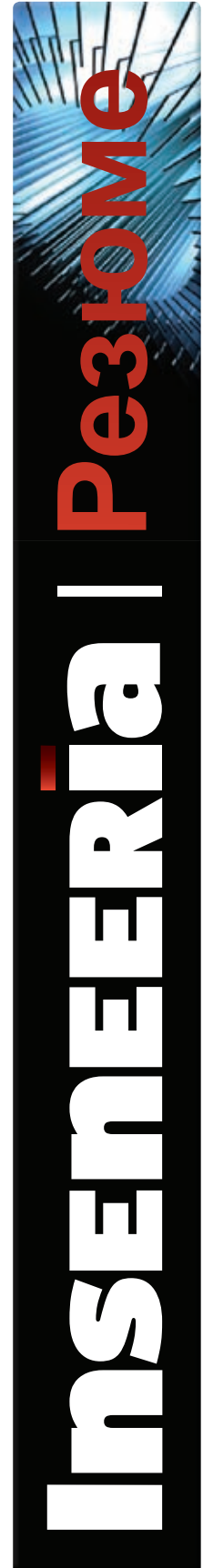
В нашем маленьком метро используется восемь двухместных в футуристическом стиле вагончиков. Скорость здесь измеряется не в километрах в час, в просто во времени – восемь минут в одну сторону и две обратно. ■



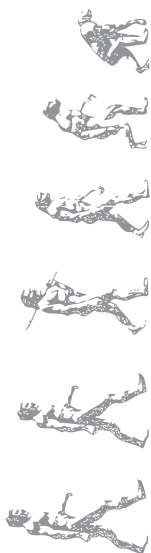
Вольта: от силового электричества к умному электричеству

«Примерно 5% нашего оборота дает производство светодиодов. Диоды покупаем в США – там качество лучше. У нас здесь во дворе постоянно горят два образца светодиодов. Мы их не выключаем – они потребляют всего 30 ватт», говорит Айвар Рейвик, директор Вольта.

В кабинете директора все равно горят старые добрые лампы дневного света, а не модные светодиоды. «Сапожник без сапог. Светодиоды требуют комплексного решения», в разговор вступает Мадис Рейвик, руководитель отдела электроники. «Невозможно выкрутить классическую лампу накаливания и тут же вместо нее выкрутить светодиод». ■



Nalja ja nuputamist



Meenutusi TPI õppejõududest

Hüdraulika õppejõud Uno Liiv jäi ülikooli ajast meelde nii mõnegi asjaga. Näiteks kirjutas ta loengu tahvlile trükitähtedega, samuti vist kogu oma kirjatöö. Teiseks lubas oma eksamil kasutada kõiki abivahendeid. Sülearvutit, internetti, MSNi polnud meie silmad veel küll näinud (aasta oli umbes 1982), seega tuli piirduda nn paberkandja-

tega. Samuti andis Uno Liiv eksamil ettevalmistumiseks piiramatult aega, mistõttu kippusid eksamid päris pikale venima. Inseneeria toimetaja polnud küll ise sel eksamil, ent üks 31. detsembri hommikul alanud eksam läinud üle südaöö... Üliõpilased ja õppejõud soovisid siis üksteisele head uut aastat, ja eksam läks edasi. ■

Füüsika kateedri õppejõud Jaan Valdur oli suur bridžihuviline. Isegi nii suur, et leidis endale bridžisõbraks peaaegu nimekaimu: aastapäevad või rohkem mängis Keila klubis niisugune paar nagu Jaan Valdur ja Jaan Maldur. Nimekaimudest veel: vanematele tegijatele on see kindlasti teada,

et 1980. aastate algul oli TPI rektor Boris Tamm ja prorektor samuti Boris Tamm (isanimed olid meestel erinevad ja omavahel sugulased nad polnud). Aga prorektor Boris Tammega kohtus Inseneeria toimetaja korduvalt ka bridžilaua taga. ■

JÄRGNEB.

Nuputamist (raskusaste *, **, ***)

- 1 Loogikast ***.** Kaks mardisanti käisid ükselt uksele, kurtsid, et varbad külmetavad ja palusid natuke almust. Iga ukse pealt anti midagi – kes õunu-apelsine, küpsiseid-komme, üks kott kartulikrõpse, pudel limonaadi, mõni isegi krooni või kaks sularaha. Martisantidel oli üks ühine kott, kuhu kogu kraam pandi. Kui küla kõik majad olid läbi käidud, tekkis küsimus, kuidas saadud kraam omavahel õiglaselt ära jagada – nii et kumbki pool oleks rahul. Kuidas seda korraldada? NB! Kedagi kolmandat seda küsimust lahendama kutsuda pole vaja.



2 Tikuülesanne **.

Tikuülesande lahendus nõuab tavaliselt ühe või mitme tikku ümbertõstmist.



Aga kui küsiks vahelduseks niiviisi: panna võrdus kehtima ühtegi tikku ümber tõstmata!

- 3 Kirjatehnikast **.** Keegi ilmselt ei kahtle, et eesti keeles on kõige rohkem a tähte (kirjapildis). Ent millised on sageduse poolest kolm järgmist tähte? Sellele n-ö analüütiliselt vastata võimalik pole, aga mida pakute? Millist tähte on kõige rohkem vene keeles?

VASTUSED



- 1** Ülesanne on tegelikult väga lihtsasti lahendatav. Üks mardisant jagab krammi kahleks ja teine valib, kumma osa ta võtab. See välitab milliegi pealesurumise või (enda arvatades) hinnatilisema endale kahhammise. Samas jätab lahti võimaluse, et eri asjad võivad olla kummagi jaoks erineva väärtusega. Kes jagab kahleks ja kes valib, see otsustatakse loosis.
- 2** Järelikult peab lahendus olema teie ees. Kui esimene ja kolmas tikk mõelda absoluutväärtuse kriipsudeks, võrdus absoluutväärtus ühest ühega.
- 3** Sageduse järjekord on a, e, i, ... Vene keeles on kõige rohkem e tähte.



AJAMITEHNIKA TÄISLAHENDUSED:

- ⇒ MOOTORREDUKTORID,
- ⇒ SAGEDUSMUUNDURID,
- ⇒ SERVOMOOTORID,
- ⇒ TEHNILINE TUGI.

MOOTORREDUKTORITE MÜÜK JA TEHNILINE TUGI: TEL 6 593 230, 56 636 217
SAGEDUSMUUNDURITE MÜÜK JA TEHNILINE TUGI: TEL 4 331 017, 51 64 850



TALLINN TARTU PÄRNU VILJANDI RAKVERE NARVA

www.alas-kuul.ee

90% liha

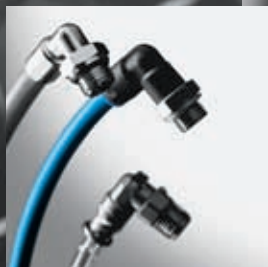
100% puhtust

FESTO

**Täiuslik disain oma
puhtaimas vormis Festolt.**

Meie „Puhas Disain” ja „Hügieeniline Disain” tootesarjad on spetsiaalselt loodud kasutuseks toiduainete tootmise valdkonnas. Nende toodete materjaliomadused ja disain tagavad Teie seadmete maksimaalse puhtuse ning nõuetele vastava hügieenilisuse.

Lisainformatsioon aadressil
www.festo.com/food



HACCP sertifikaadiga
voolikud ja liitmikud



HACCP sertifikaadiga
jaotiterminal

Festo Oy Ab Eesti filiaal
Laki 11B
12915 Tallinn
Tel. 666 1560
Faks 666 1561
www.festo.com