

ISSN 1736-8294



TOOTMISE JA TEHNIKA AJAKIRI

InSENEERia

SEPTEMBER 7/2009 (15)

PÕHU- JA PUURITMAJAD:

Alternatiivsed ehitusviisid koguvad populaarsust



ASJATUNDJA
KOLUMN:

**TOORAINETEL
EES HINNATÕUS**

EDUKUSE
VALEM:

**OMA LAIA
TOOTEPORTFELLI**



ENERGEETIKA
TULEVIK:

**TUUMAENERGIA
POLIITÖKONOOMIA**



KOLLEGIUMI LIIKMED



Madis Võõras

KOLLEGIUMI ESIMEES; EAS, INNOVATSIOONI DIVISJONI DIREKTORI
ASETÄITJA TEHNOLOOGIA ARENDUSE JA INNOVATSIOONI ALAL
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 TEHNIKAKÕRGLKOO, PROREKTOR
ENNO@TKTK.EE



Priit Kulu

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



Ain Kabal

EESTI VÄIKE- JA KESKMISTE ETTEVÕTJATE ASSOTSIATSIOON,
ASEPRESIDENT
AIN.KABAL@BALTICLAW.EE



Aleksandr Miina

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



Meelis Virkebau

EESTI TÖÖANDJATE KESKLIIT, VOLIKOGU LIIGE
INFO@TEXTILE.EE



Esikaanel on foto puuriitmajast.
Esikaane foto: Peeter Sirge.



IMPRESSUM

Inseeneria

SEPTEMBER 7/2009 (15)



PEATOIMETAJA
Mati Feldmann
KEELETOIMETAJA
Tuuli Elstrok

KORREKTOR
Triinu Tamm

KUJUNDAJA
Taivo Org

INSENERIA TASUTA TELLIMINE
mati.feldmann@inseneeria.ee
kaarel.tamm@inseneeria.ee

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

VÄLJAANDJA
Director ja Partnerid OÜ
Endla 90-1, 10614 Tallinn
Tel. 625 0940, 50 500 14

TRÜKK
Printon

LOE VEEBIST: WWW.EAS.EE/INSENERIA JA WWW.DIRECTOR.EE
KUULA VALITUD LUGUSID MP3-FAILINA.
NENDE LUGUDE JUURES ON AJAKIRJAS KA MÄRGE.

KUULA LUGU WWW.EAS.EE/INSENERIA



JUHTKIRI

Paksem, varasem, nupukam ja naljakam? Inseneeria!



MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

Inseneeria toimetusel on hea meel tõdeda, et uuel hooajal on ajakiri neli lehekülge paksem ja ilmub umbes kaks nädalat varem kui eelmisel hooajal.

Inseneeria lehekülgede mahtu tuli meie arvates suurendada seepärast, et kõik head ja ilmunisväärilised artiklid ei tahtnud enam ära mahtuda. Lisaks toimetuse poolt tellitud artiklitele on paljud autorid pakkunud ise artikleid avaldamiseks – tänud, selle üle on väga hea meel ja see võiks jätkuda! Tänud ka EASile, kes leidis omapoolse võimaluse ajakirja

mahtu suurendada.

Inseneeria eristub sellega ülejäänud ajakirjade ja ajalehtede massist, mis on viimase aasta jooksul teinud läbi olulise salenemiskuuri – peamiselt küll reklaami arvel, ent kahanenud on ka sisulehekülgede arv.


Inseneeria arvates on aeg minna uuele tõusule vastu – tõusule, mida hakkavad ilma kahtluseta vedama tõsised vedurid nagu tootmine, tehnoloogia, innovatsioon. Rikkus ei tule laenurahast, vaid ikka oma tööst.

Inseneeria ilmub nüüd ka varem, kuu alguses. Tegime selle muudatuse seepärast, et Inseneeria uus number tunduks veelgi „värskem“. On enesetunde vahe, kas jooksva kuu number ilmub kohe kuu alguses või kuu teises pooles. Vara tööle...

Inseneeria artiklites hakkab uuel hooajal olema rohkem materjali, mille ühine nimetaja võiks olla uus ja huvitav väliskogemus. See tooks väljast sisse värskaid mõtteid, uusi ideid, mis siin idanema minnes võiks meie ettevõtlusele hüvanguks tulla. Need väliskogemuse artiklid tugineksid (välis)konverentsidel kuuldule ja nähtule.

Inseneeria viimasel sisuleheküljel hakkab olema natuke nalja ja nuputamist. Inseneriasjandus ei ole ju kaugeltki surmtõsine teema. Omal ajal nooremteadurina töötades oli populaarne, peaaegu krestomaatiline nali selle kohta, kuhu piiritust kulub, et seadmete optilist telge tuleb ju puhastada. Või et kuhu saadetakse dissertatsioon pärast kaitsmist? Kakile. Ehk kõrgemale atestatsioonikomisjonile. Olgu, need olid naljad ajast, mil ma n-õ eelmisel perioodil inseneriasjanduse sees olin.

Samuti hakkavad viimasel leheküljel olema mõned küsimused käesoleva numbriga kohta – nagu väike resümee või nii.

Loodan, et võtate kõik need uuendused vastu. Ja aasta pärast oleme mitu sammu ülespoole astunud. Igas mõttes. 

Mati Feldmann

Sisukord

05 Uudised

▣ **OMA ALA ASJATUNDJA KOLUMN**

06 Metallid tegid
üllatusliku hinnaralli



▣ **FOOKUSES**

10 Alternatiivsed ehitusviisid
koguvad populaarsust

▣ **ENERGEETIKA TULEVIK**

16 Tuumaenergeetika poliit-
ökonoomiast



▣ **EDUKUSE VALEM**

20 Metec: mudellennuhuvist
kasvas välja metallitööstus-
kontsern

▣ **UUS RAAMAT**

26 John P. Kotter:
Edujanu

▣ **EDUKUSE VALEM**

28 Exxi: loome alati
markeerimise tervik-
lahendusi



▣ **USA KOGEMUS**

32 Mis on singulaarsus?



▣ **LINN JA ETTEVÕTJA**

34 Head ideed aitavad
majandusarengule kaasa

▣ **USA KOGEMUS**

36 MTConnect – see on nagu
interneti voltmeeter

▣ **EDUKUSE VALEM**

40 Jälgi pidevalt üldist
seadmete efektiivsust



▣ **HUVITAV LAHENDUS**

44 Viiteljeline töötlemine
avab uued ärivõimalused



▣ **ENERGEETIKA TULEVIK**

46 Klasteri kooskõlast
sündiv energia sobib
tarkadele ettevõtetele

▣ **RIIK JA ETTEVÕTJA**

50 Hea võimalus
lõpetada katkenud
ülikooliõpingud

52 Summary /
Краткий обзор статей

54 Viimane lehekülg



NEED LOOD ON KUULATAVAD MP3 FAILINA WWW.EAS.EE/INSENERIA

MTL hoiab tootmis- kulusid kokku

LINEAR IDS TÖÖTAS VÄLJA SEADME, MILLE KOGUTUD ANDMETE PÕHJAL ON VÕIMALIK TEHA MUUDATUSI TOOTMIS- ETTEVÕTTE RENTAABLUSE SUURENDA- MISEKS KUNI 30%.

Seadme eesmärk on anda infot töökor- ralduse muutmiseks, alandamaks val- mistatava toote omahinda. MTL kogub andmeid tööstusmasina tööaja kohta: kas see on kulutatud toodete valmistamiseks või millelegi muule. Masina kogu ajaressurs järgneb neljaks:

- » materjali töötlemine;
- » tühi tööaeg ehk aeg, mil masin on tööks valmis, kuid ei töötle materjali;
- » ooteaeg ehk aeg, mil masin ootab operaatori sisendit;
- » seisuaeg ehk aeg, mil masin on sisse lülitatud, kuid ei ole tööks valmis.

Tegemist on hõpsalt kasutusele võetava seadmega. Kuigi MTL on toode, mille lühiaja- line lõpptulemus võib olla osa töökohtade kaotamine, on selle asjaolu positiivne külg tootmisettevõtte parem konkurentsivõime rahvusvahelisel turul.

Linear IDS on Tehnopolis tegutsev, 2008. aasta sügisel alustanud ettevõtte, mille tegevusvaldkond on töötleva tööstuse tugiteenused. ■

Tööandjate ja masina- ehitajate ühisseminar

Enne Inseneeria suvepuhkust toimus Eesti Tööandjate Kesklüüdi ja Eesti Masinatööstuse Liidu ühisseminar teemal "Ettevõtted efektiivsemaks targa töökorralduse rakendamise kaudu". Ettekannetega esinesid:

- » Tarmo Kriis Eesti Tööandjate Kesklüüdist "Tööstus ja majandus uuesti tõusule";
- » Aleksei Hõbemägi Eesti Masinatööstuse Liidust "Tootlikkuse taseme muutustest ja nende seirest EMLi näitel";
- » Roman Tšernõšev Tarkonist "Efektiivsema töökorralduse kogemusi Tarkonilt";
- » Marko Kokla "Ärisüsteemide intelligentsus ja mõju ettevõtte efektiivsusele". ■

TTÜ UUS RAAMATUKOGU



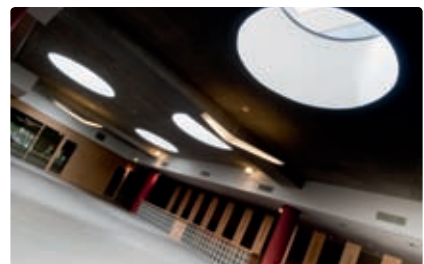
TTÜ avab sel aastal kolm uut hoonet

SEL SÜGISSEL AVATAKSE TALLINNA TEHNICAÜLIKOO LIS KOLM UUT HOONET: MAJANDUS- JA SOTSIAALTEADUSKONNA HOONE (31. AUGUSTIL), ÜHISELAMU AADRESSIL AKADEEMIA TEE 7 NING RAAMATUKOGU.

Raatmatukogu on valmis, sissekolimine ja seadistamine on aga aeganõudev ning seetõttu avatakse hoone 11. novembril. Uus ühiselamu saab valmis selle aasta sügisel. Kõigi kolme hoone kogumaksumus on 630,5 miljonit krooni. Ehitamist on rahastatud ülikooli enda, ELi struktuurfondide, riigieelarvelistest ja Tallinna linna vahenditest.

TTÜ rektori Peep Sürje sõnul on valmimas ajakohane ülikoolilinnak. "Lisaks suurepärasele õppimistingimustele on meil ka uued ühiselamud üliõpilaste majutamiseks ja Eesti kõige kaasaegsem raamatukogu," kinnitas rektor Sürje.

TTÜ tekstiilitehnoloogia professori Anti Viikna sõnul kasutab ülikool oma hoonete ehitamisel uusi huvitavaid materjale.



MAJANDUS- JA SOTSIAALTEADUSKONNA HOONE FUAJEE

"Näiteks raamatukogu hoone on kaetud väga moodsa ja ilmastikukindla võrkstruktuurse kiudtäitega polümeerse komposiitkangaga. Materjal on väga uudne ja hea näide, kuidas nüüdisaegseid tekstiilmaterjale saab kasutada tehniliste tekstiilidena ehituses ja ka mujal." ■



Oleme ettevõtte, kellel on üle 40aastane kogemus masinaehituse vallas, andes tööd ligi 40 inimesele.

Meie eesmärgiks on pakkuda kliendile võimalikult ökonoomseid ja mugavaid töös- tuslikke lahendusi.

Eksamo lahendused on andnud oma panuse paljude töötleva tööstuse ettevõtete edule.

- Masinate, liinide ja abinõude projekteerimine ja ehitamine
- Automaatika juhtsüsteemid
- Masinaosad ja metallitöö
- Metallkonstruktsioonid
- Masinate renoveerimine, remont, hooldus, korrashoid

EKSAMO AS * Betooni 28C * 11415* Tallinn
Tel 5109066, 6003710, faks 6003713
www.eksamo.ee * eksamo@eksamo.ee



► OMA ALA ASJATUNDJA KOLUMN:

Metallid tegid üllatusliku hinnaralli



TÕNIS OJA,
ÄRIPÄEVA TOIMETAJA-ANALÜÜTIK

Pool aastat tagasi Inseneeriale artiklit kirjutades oli mul metallide hindu prognoosida imelihtne. Globaalne finantskriis tuiskas täie hooga ringi, mattes enda alla nii maailmakuulsaid ettevõtteid (Chrysler, General Motors) kui ka riike (Island, Läti). Analüütikutelt kuulis nagu ühest suust, et ees on ootamas pikk ja sügav Suur Depressioon II ning äärmuslikumate vaadetega neist kuulutasid maailma finantssüsteemi ning kogu kapitalismi kokkukukkumist.

Siit oli väga lihtne järeldada, et nõudlus metallide ja teiste toorainete järele jääb aastaks või isegi aastateks madalaks ning eelmise aasta suvel alanud hinnalangus jätkub.

Aga võta näpust. Nõudlus toorainete järele on küll kahanenud, nii nafta kui ka metallide laovarud kasvavad, aga languse asemel on toorainete hinnad teinud fenomenaaalse kasvu. Pärast möödunud aasta 36protsendilist kukkumist, mis oli suurim hinnalangus vähemalt poole sajandi jooksul, olid toorainete hinnad selle aasta augusti alguseks kerkinud 15 protsenti. Nafta hind oli aasta algusega võrreldes kallinenud 60 protsenti, metallide hinnad keskmiselt 70, aga vase hind koguni kaks korda.

Ka nüüd on tooraineanalüütikud üsna ühisel arvamusel, aga ainult vastupidisel – nafta ja eriti metallide hinnad liiguvad üles. Saksamaa suurima panga Deutsche Banki Aasia tooraineturgude pealik Simon Grenfell lausus augusti algul Singapuris, et

mesed soovivad osa saada majanduskasvu taastumisest,” kinnitas ta uudisteagentuurile Bloomberg.

Analüütiku viimasest tsitaadist tuleneb ka viimase aastakümne üks olulisemaid muutusi, mis on toimunud tooraineturgudel. Kui varasematel aastakümnetel investeerisid tooraineturgetele peamiselt professionaalsed investeerimisfondid, siis viimasel aastakümnel on neile turgudele üha enam raha paigutanud pensionifondid ning tänu plahvatuslikult kasvanud indeksaktsiatele (ehk börsil kaubeldavatele tooraineindeksi fondidele) ka erainvestorid. See aga tõi endaga kaasa uue huviliste grupi, mis suurendab nõudlust metallide järele.

Kui ma eespool kirjutasin, et analüütikud usuvad nüüd nagu üks mees, et metallide hindade tõus aina jätkub, siis absoluutses üksmeeles siiski ei olda. Nii arvab Goldman Sachs analüütikute meeskond (nemad julgesid aastaid tagasi esimesena ennustada, et nafta hind kerkib üle 100 dollari barrel), et Hiina rahavool metalliturule ei ole jätkusuutlik. Nimelt otsus-

(Need, kes kardavad metallide hinna tõusmist, saavad selle vastu ennast kindlustada kas tulevikutehingute (futuuride) või börsifondide abiga.)

kahe järgmise aasta jooksul luuakse baas tugevale hinnatõusule. Ta ennustas, et hindade “supertipu” risk on märgatavalt kasvanud. Tõsi, Grenfell ei esinda siin hiiglasliku investeerimispanga ametlikku, vaid omaenda isiklikku seisukohta.

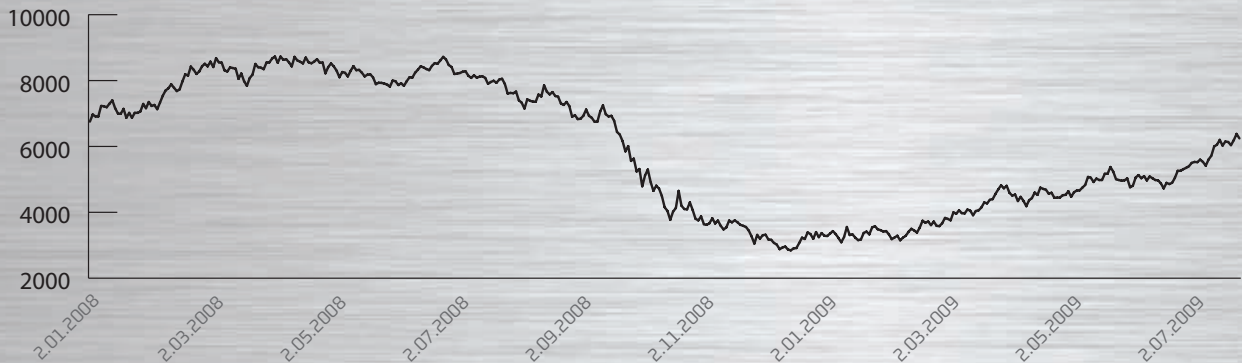
Ka Austraalia panga Commonwealth Bank of Australia tooraineanalüütik David Moore usub toorainehindade tõusu. “Ini-

tas Hiina, et suunab osa riigireserve strateegiliste toormete ostmisele. Analoogilisel seisukohal on ka Citigroupi analüütikud.

Üheks märgiks, mis toetab arvamust, et metallide hinnad võivad lähiajal langeda, on Balti kuivlasti indeks, mis peegeldab nõudlust merelaevanduses. Olulisemateks kaupadeks, mida prahilaevadega veetakse, on rauamaak, teravili ja muu tooraine. Balti börsi (tegemist

GRAAFIK 1.

Vase hind Londoni metallibörsil, USD/t



ALLIKAS: BLOOMBERG

on Londonis asuva meretransporditeenuste börsiga) indeks on alates juuni algusest kukkunud kolmandiku võrra, mis tähendab, et nõudlus selle teenuse järele on oluliselt langenud.

Indeks kerkis kõigi aegade kõrgeimale tasemele möödunud aasta mais – ehk kuus

nädalat enne seda, kui hakkasid langema toorainete hinnad. Madalseisu langes indeks aga detsembris, st kaks kuud enne toorainehindade tõusu algust.

Need, kes kardavad metallide hinna tõusmist, saavad selle vastu ennast kindlus-

tada kas tulevikutehingutega (futuuridega) või ostes näiteks börsil kaubeldavaid, toorainete ja metallide hinnaliikumist kajastavaid fondiosakuid. Sobiva variandi leidmiseks oleks soovitatav pöörduda oma finantskonsultandi poole. ■

TME - supplier of electronic components

CUT OFF COUPON AND TAKE FREE TME CATALOGUE 2010

ELKON FAIR HELSINKI 2009 STAND 3A28

TME

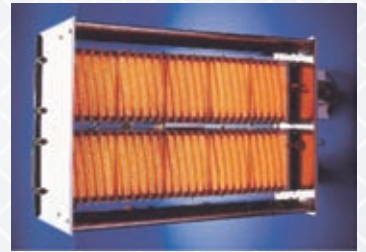
Transfer Multisort Elektronik

Electronic Components

41 Ustronna Str., 93-350 Lodz, Poland, tel. +48 42 645 54 44, fax +48 42 645 54 70, e-mail: export@tme.eu, www.tme.eu



KERAAMILINE GAASKÜTE ГАЗОВОЕ КЕРАМИЧЕСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ



Kuidas soojustada tööstus- või teenindushooneid?

Tööstus- või teenindushoone kütmise optimeerimisel peab arvestama spetsiifiliste andmetega:

Hoone kasutamise sihtotstarve:

◆ tööstuslik tootmine, ekspedeerimine, ladu, autoremonditöökojad, spordisaalid, kirikud ja mošeed, terrassid jne.

◆ Hoone iseloomustus:

uus või vana, hästi või halvasti isoleeritud, sund- või loomulik ventilatsioon, õhu uuendamine, pukk-kraanade olemasolu jne.

◆ Temperatuuri vajadus:

üldküte, üksikute alade kütmine, kliimatingimused.

◆ Hoone kõrgus ja geomeetria.

◆ Kütteseadmetega seonduvad erisused:

mõõtmed, esteetilisus, müratase.

EESMÄRK:

Vähendada küttekulusid 30–50%

*«Väiksem energiatarve
on ka väiksem reostusallikas!»*

- ◆ Keraamiline küte vähendab gaasi tarbimist 30% kuni 50%. Tänu kasvuhooneteeffektile väheneb saasteaste.
- ◆ Projekti täielik tasuvusaeg on 1,5 kuni 2 aastat.
- ◆ Põlemine soojendite keraamilistel plaatidel tagab täieliku mahapõlemise. Keraamiliste soojendite paigaldamiseks puudub vajadus lisa ventilatsiooni seadmete paigaldamiseks (õhu minimaalne uuendamise kontroll vastavalt standardile EN 13410). Tagatakse personali töökeskkonna ning ohutusnõuete optimaalsed tingimused.
- ◆ SBM soojendid on sertifitseeritud kõrgeimas kategoorias (EN 419-1, klass 4) vastavuses keskkonnakaitse nõuetega. Lämmastikoksiidi (NOx) sisaldus põlemissaadustes on 10 korda väiksem, kui seda nõuavad eurostandardid.

Soojendite lai valik – vastavalt igäühe vajadusele

- ◆ **Keraamiline küte** on loomulik kütetehnika, mis põhineb infrapunakiirguse põhimõttel. Kõetakse pindala, mitte ruumala.
- ◆ **Keraamiline küte** soojendab vahetult põrandaid, seadmeid ja inimesi.
- ◆ **Keraamiline küte** ei soojenda hoone ülemisi osasid. Tema abil kontsentreerub soojusenergia just seal, kus ta kasulik on, vähendades sel moel tarbimist miinimumini.
- ◆ **Keraamilises küttesüsteemis** ei kasutata mingeid liikuvad mehhaanilisi osasid, see töötab hääletult ning ei tekita õhu ega tolmu liikumist.

Individuaalne tehniline projekt TASUTA.

**SPETSIALISEERITUD
PROJEKTEERIMISOSAKOND
on teie teenistuses**

Как обогреть промышленные здания или здания сферы обслуживания?

При оптимизации отопления промышленного здания или здания сферы обслуживания необходимо учитывать ряд специфических данных:

◆ Целевое использование здания:

промышленное производство, экспедиция, склад, автомастерские, спортзалы, церкви и мечети, террасы и т.д.

◆ Характеристика здания:

новое или старое, хорошо или плохо утепленное, механическая или естественная вентиляция, обмен воздуха, наличие кран-балок и т.д.

◆ Необходимая температура:

общее отопление, отопление по зонам, климатические условия.

◆ Высота и геометрия здания.

◆ Особенности, связанные с отопительным оборудованием:

размеры, эстетичность, уровень шума.

ЦЕЛЬ:

сократить бюджет отопления от 30% до 50%

*«Энергия, которая меньше загрязняет -
это та, которая меньше потребляет!»*

- ◆ Керамическое отопление снижает потребление газа от 30% до 50%. Благодаря «эффекту теплицы» снижается уровень загрязнения.
- ◆ **Полная окупаемость проекта достигается через 1,5-2 года!**
- ◆ Поскольку горение на керамических пластинах обогревателей обеспечивает полное сгорание газа, керамические обогреватели устанавливаются без оборудования вентиляции в помещении (контроль минимального обновления воздуха в соответствии со стандартом EN 13410). Гарантируются оптимальные условия рабочей среды и безопасности для персонала.
- ◆ Обогреватели SBM сертифицированы в высшей категории (EN 419-1, класс 4) по требованиям экологии. Содержание оксида азота в продуктах сгорания (NOx) в 10 раз меньше, чем предусмотрено требованиями европейских стандартов.

Широкий выбор обогревателей в зависимости от необходимости

- ◆ **Керамическое отопление** является естественной техникой отопления, основанной на принципе инфракрасного излучения. Отапливаются площади, не объёмы.
- ◆ **Керамическое отопление** нагревает непосредственно полы, оборудование и людей.
- ◆ **Керамическое отопление** не нагревает верхние части здания. Оно концентрирует энергию там, где она полезна, снижая, таким образом, потребление к минимуму.
- ◆ В системе **керамического отопления** не используются никакие движущиеся механические детали. Она работает бесшумно и не создаёт движение воздуха или пыли.

БЕСПЛАТНО персональный

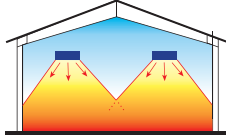
технический проект

**к вашим услугам СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ПРОЕКТНЫЙ ОТДЕЛ**

KOKKUNOID • MUGAVUS • KESKKOND ЭКОНОМИЯ • КОМФОРТ • ЭКОЛОГИЯ

KÜTKE PINDALA, MITTE RUUMALA ОТАПЛИВАЙТЕ ПЛОЩАДИ, НЕ ОБЪЕМЫ

KERAAMILINE KÜTMINE
КЕРАМИЧЕСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ

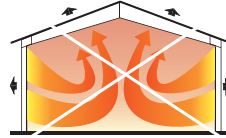


soojendatavad **PINNAD**
обогреваемые **ПЛОЩАДИ**

Kõetakse vajalikke alasid.
Ühesugune mugavus
ja energiasäästlikkus.

Обогреваются необходимые зоны.
Однородный комфорт
и сбережение энергии.

TRADITSIOONILINE KÜTMINE
ТРАДИЦИОННОЕ ОТОПЛЕНИЕ



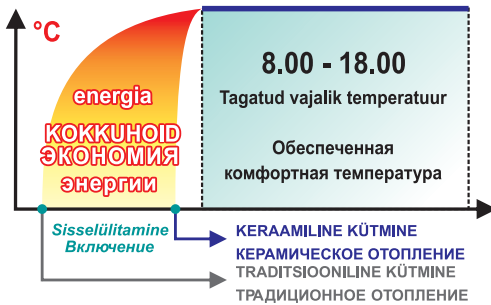
soojendatavad **RUUMALAD**
обогреваемые **ОБЪЕМЫ**

Soojuskaalorid hajutatakse
kogu ulatuses.
Kolossaalsed kaod.

Теплокалории рассеиваются
во всём объёме.
Колоссальные потери.



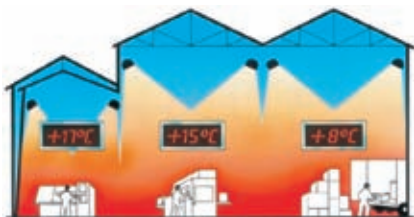
KIIRE KÜTMINE БЫСТРЫЙ ОБОГРЕВ



Pärast küttesüsteemi
sisselülitamist
saavutatakse
5 minuti jooksul 95%
kiirguse võimsusest.
После включения
системы
отопления
95% мощности
излучения
достигается
в течение 5 минут.



KÜTMINE ALADE KAURA ОБОГРЕВ ПО ЗОНАМ



Vajalik temperatuur
valitakse vastavalt Teie
isiklikele vajadustele
(töökoht, päev ja kellaaeg)
Необходимая температура
выбирается в зависимости
от Ваших персональных
потребностей
(рабочие места,
дни и часы).



LISAINFO: AS ALFATOM EHTUS
Energia 1, Narva 20304
Tel.: + 372 356 6470
Faks: + 372 356 6477
E-post: info@alfatom.ee
Koduleht: www.alfatom.ee



Производитель оборудования
для промышленного отопления

TÖÖSTUSLIKE
KÜTTESEADMETE TOOTJA



• PÕHU- JA PUURIITMAJAD:

Alternatiivsed ehitusviisid koguvad populaarsust


TTÜ Keskkonnatehnika instituudi ja tudengiorganisatsiooni BEST-Estonia koostöö raames toimus 3.-16. juulini suvekursus “ECObob-Ecological Beauty of Building”, mille käigus omandati teadmisi ökoehitusest. Samas kerkib meil ka puuriitmaja – mis on maailmas tuntud *cordwood*’i nime all.



ANN SINIVÄLI, BEST-ESTONIA

BEST-Estonia korraldatav iga-aastane suvekursus vääris tänava erilist tähelepanu, nimelt oli seekordse kursuse teemaks ökoehitus. Teema valikule aitas kaasa maailma süvenev keskkonnakriis ja aina populaarsemaks saav roheline mõtlemine. Tõuke selleks andis ka kohtumine erineva taustaga inimestega, mis näitas, et teemal on lai kandepind ja tudengite huvi on suur nii Eestis kui mujal Euroopas. Suveturkuse põhieesmärk oli tutvustada ehituse, keskkonna- ja arhitektuuritaustaga välis- tudengile rohelist mõtteviisi ehituses ja arhitektuuris. Ka taheti tänavusele 22 tehnikatudengile üle kogu Euroopa anda ülevaade loodussõbralikest ehitusmaterjalidest ja -tehnoloogiatest, näidata erinevaid keskkonnasõbralikke arhitektuurilahendusi ja ehitusvõimalusi hoonete ehitamisel, renoveerimisel ja hooldamisel. Ning pakkuda neile praktilist kogemust ökomaja arhitektuuriprojektist ja ehitusstaadiumist osa võttes.

Kursus jagunes kaheks. Esimene osa oli TTÜ ruumes toimunud põhjalik loenguprogramm, kus üle kümne erineva tippspetsialisti ning avaliku elu tegelase (nt Marek Strandberg, Rene Valner, Hendrik Voll) oma teadmisi tudengitega jagasid. Loengud puudutasid nii materjalivalikut, hoonete energeetikat, rohelist maastikuarhitektuuri kui ka ökoehituse ja -arhitektuuri üldist strateegiat, lõpetades säästvate ehituslahenduste ökonoomikaga. Kuna kursus oli suunatud tehnikatudengitele, võisid loengutest osa võtta ka Tallinna Tehnikaülikooli tudengid.

Kursuse teiseks osaks, ühtlasi kulminatsiooniks, oli Põlvamaal ehtsa ökomaja 

- ehitus. BEST-Estonia liikmed ja Euroopa tehnikaülikoolide tudengid ehitasid kahe päeva jooksul looduslikest ehitusmaterjalidest põhumaja. Ehitustegevus toimus paralleelselt kolmel objektil – tulevikus nõupidamise otstarbel kasutatav “sõprade” maja, kuusnurkse põhiplaaniga kuivkäimla ja varikatusega pitsaahi.

“Sõprade” maja. Kõigepealt tasandati maja sisemine liivaväli ühtsele kõrgusele. Seejärel laoti liivakottidest vundament, mille iga kihi vahele paigaldati kaks kihti okastraati. Valminud kolmekihilise vundamenti välisküljel kaeti isetehtud seguga (hobusesõnnik, savi ja vesi), kaitsmaks liivakotte päikese eest. Seejärel valmistati liivast, savist ja põhust *cob*-segu. (*Cob* tuleb vanast inglise sõnast, mis tähendab kamakat või ümmargust massi. Tänapäeval puuduvad *cob*-tehnikas piirid, sest savimullast, liivast ja põhust segu plastilisus võimaldab voolida just selliseid vorme, mida on vaja; teisalt saab samast materjalist ehitada ka katust kandvaid seinakonstruktsioone. Seega võimaldab savi-liivapõhu segu rajada hoonet ilma puitkarkassita.) *Cob* seguga kaeti vundamenti pealmine külj ja okastraadid. Ajanappusel paigaldati vundamendile ainult kaks kihti põhupakke, millest valmistatakse majale seinad.

Kuusnurkse põhiplaaniga kuivkäimla. Okstest punusid välistudengid hoone seinad. Seejärel hakati valmistama järjekordset *cob*-tehnikas segu, millega jõuti katta kolm seinat. Samuti planeeriti seinat kaks ovaalset akent.

Varikatusega pitsaahi. Ehitus oli iseene-
st valmis enne kursust, kuid isteaalust täiendati *cob*-tehnikas seguga. Tööd tehti mitmes vahetuses, st üks kiht *cob*-segu pandi istele, seejärel tehti sõrmedega sinna auke sisse, et segu kiiremini ära kuivaks. Tegevust korrati, kuni iste valmis sai.

Laagri käigus toimusid ka väljasõidud erinevatele objektidele:

- IVT Soojuspumbad, kus spetsialistid rääkisid soojuspumpade tehnoloogia-

Puuriitmaja tuleb ise ehitades üsna odavalt kätte

Puuriitkonstruktsioon (*Cordwood construction*) ehk puuriitmüüritis on looduslik ehitusmeetod, milles riidapuud ehk kooreta puujupid laotakse riidana ülestikku seinaks, kasutades sidematerjalina mörtiliiva, savi, õlgede ja vee segust.

Konstruktsioon

Seinte ehitamisel jäetakse puuhalud või -pakud tavaliselt müüritisest veidi välja ulatuma (2–3 cm ulatuses). Seinte paksus on enamasti 30–60 cm, aga Põhja-Kanadas on mõned seinad ka kuni 90 cm paksud.

Puuriitmajad on väliselt atraktiivsed, nende ruumikasutus ökonoomne (ümara põhiplaani puhul), ressursikulu väike ja ehitamine lihtne. Enamasti moodustab puit seinakonstruktsioonist 40–60%, ülejäänud osa täidab mördisegu ja isolatsioonimaterjal. Puuriitehtis võib olenevalt projektist ja ehitusprotsessist olla väga säästlik. Puuriitkonstruktsioone on kaht liiki: läbiv ja MIM (mört-isolatsioonimaterjal-mört). Läbiva konstruktsiooni puhul sisaldab mördisegu ise isolatsioonimaterjali, milleks on enamasti saepuru, pilliroog, ajalehepuru või paberimass; vahel moodustab see väga suure osa kogu-

sest (80% paberimassi ja 20% mörtiliiva). Enamlevinud MIM-meetodi puhul ei täida mört (erinevalt läbivast meetodist või ka tellismüüritisest) kogu seinapaksust. Selle asemel annavad seinale toe ja stabiilsuse kaks 7–10 cm laiust (vahel ka laiemat) mördiriba seinakummiski ääres ja nende vahel asub eraldi isolatsioonikiht. Puuriitkonstruktsiooniga seinad võivad olla ise kandvad (kui kasutatakse üleslaotud nurki või lainelist seinat) või võivad olla laotud ka püst- ja rõhttalade vahele, mis tugevdavad konstruktsiooni ja sobivad näiteks maavärinapiirkondades kasutamiseks. Kandva puuriitseina puhul lubab puidu ja mördi survetaluvis katusetarindid otse seinaga siduda. Erinevate mördisegude ja isolatsioonimaterjalide puhul on erinev seinat üldine R-väärtus ehk soojatõrjumine ja samuti omasoojusmass ehk sooja/külma salvestamisvõime.

PÕHUMAJA EHTUSLAAGER



• KIHT *COB*-MÖRTI LÄHEB VUNDAMENDI PEALE.



• *COB*-MÖRTI SÕTKUTAKSE JALGADEGA.



▶ EESTIS KERKIV EHITUSJÄRGUS ALTERNATIIVNE PUURIITMAJA UPUB ROHELUSSE.



▶ MÜÜRIPUIDUST ON 90% KUUSK, ÜLEJÄÄNU ON MÄND, KASK JA LEPP. MÖRDI SISSE LÄKSID KOHALIK SINISAVI, PILLIROOG, LIIV JA VESI; VÄLJA JÄID TSEMENT JA LUBI.

Puit

Puuriitehised on säästlik moodus metsastes piirkondades palgiotste või

langenud puude ära kasutamiseks. Samuti saadakse ehitusmaterjaliks sobivat puitu saekaatritest, lõhutud küttepuudest, vana-

dest (kreosoodiga töötlemata) telefoni-postidest, lagunened piirdepostidest ja raielankidelt. Säästlikkuse ja ökonoomsuse huvides tasub puuriitsein- te kasutada taaskäideldavat materjali. Olenemata päritolust tuleb puit enne ehitama asumist alati koorida. Kasutada võib rohkem kui 30 puiduliiki, mädanemiskindluse tõttu on eelistatuid jugapuu, seedri alaliigid, harilik ebatsuuga, lehis, mänd, pappel.

Kõige sobivam on väiksema tihedusega õhuline puit, mille paisumine ja kokkutõmbumine on väiksem kui tiheda, kõva puidu puhul nagu jalakas, vaher, tamm või pöök. Tegelikult võib seinte ehitamiseks kasutada enamikku puiduliike, kui need on korralikult kuivanud ja väliskliima suhtelise niiskuse omandanud. Soovitatav on kasutada samast liigist ja samast allikast pärit puitu, sest nii on paisumise- kokkutõmbumise muutujaid vähem.

Mört

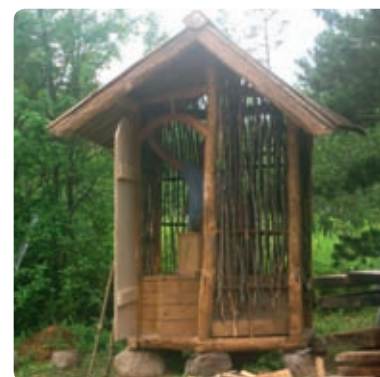
Richard Flatau soovib oma raamatus "Cordwood Construction: A Log End View" (2007) kasutada mördisegu, mis koosneb kolmest osast liivast, kahest osast vettinud saepurust, ühest osast portlandtsemendist ja ühest osast kustutatud lubjast. See segu on mõeldud mittekandvatele (st püst- ja rõhttalade vahel asetsevatele) puuriitsein- tele ning selle eelis on aeglasem kivinemi-



▶ VUNDAMENT LAOTI KOLMEST KIHIST LIIVAKOTTIDEST.



▶ SÕPRADE MAJA KERKIB SÕBRALIKEST MATERJALIDEST.



▶ KUUSNURKNE KUIVKÄIMLA: OKSAD SAAVAD MÖRDI PEALE.



ESIMESELE KORRUSELE TULEVAD SAUN JA AVATUD KÖÖK-ELUTUBA. KATUSLAEGA TEISEL KORRUSEL ON MAGAMISTOAD.

ne ja vähem pragusid kui suurema koguse saepuru poolt õhuliseks muudetud mördisegul. Flatau soovib müüritist ka otsese päikesevalguse eest varjata ja õhtul kinni katta. Veel üks mördisegu soovitus: üheksa mahuosa liiva, kolm saepuru, kolm ehituslupja (mitte põllumajanduses kasutatavat), kaks portlandtsementi. Saepuru peaks pärinema kergest ja õhulisest pehmest puidust ning olema sõelutud pooletollise (13 mm) auguga sõelaga. Suurepärased kohad sellise saepuru leidmiseks on saeveskid ja mootorsae puru. Enne kasutamist vees leotatud saepuru töötab käsnana, millest mört niiskust imab, aeglustades sedasi kuivamist ja vähendades pragude teket. Saepuru võib asendada ka spetsiaal-

se tsemendihooldusvahendiga, ent nii kasvab keskkonnamõju. Ehituslubi muudab seina paindlikumaks, hingavamaks ja iseparanduvaks, sest settib aeglasemalt kui tsement. Portlandtsement seob mördi keemiliselt üheks.

Maksumus

Ühe 1998. aastal tehtud võrdleva majandusliku analüüsi põhjal, milles võrreldi puitsõrestikmaja, puuriitmaja, põhumaja ning õlgedest ja savist maja, näib puuriitmaja olevat majanduslikult kasulik ehitusmeetod. Kahekordne 233-ruutmeetri maja Cherokees Põhja-Carolinas kvaliteetsete kiviplaadide ja männiparketi, puudega köetava ahju, muldkatuse, seedripuust

käsitöökaunistuste, reljeefsete uksepaneelide ja ühe männipuidust käsitööksuga läks omanikule maksma umbes 52 000 dollarit. Kuna omanik tegi 99% tööd ise, tuli ühe ruutmeetri hinnaks umbes 223 dollarit. Võrreldava suuruse ja sisustustasemega puitsõrestikmaja maksis 1998. aastal 75 000 kuni 125 000 dollarit (omaniku tööpanust ei olnud). 1997. aasta elumajade hinnastatistika näitas, et keskmise sisustustasemega 100–200-ruutmeetri maja ruutmeeter maksis umbes 650–900 dollarit. Puuriitmaja ehituse maksumuse juures mängib olulist rolli materjalide hankimise viis ja kasutatav tööjõud. (Interneti-materjalide põhjal.) ■

- giast, kasutamisest, paigaldamisest ja kasutegurist. Näidati spetsiaalset programmi, mille abil saab klientidele personaalse pakkumise välja töötada.
- Lilleoru. Tudengitele näidati põhumaja, mille ehitamisel on kasutatud erinevaid looduslikke materjale nagu savi, liiva, põhusegu, pilliroogu jne. Samuti andis kohapealne spetsialist tunnise loengu teemal “Pühholoogiline lähenemine ökoehituses”. Käidi vaatamas ka maailma suurimat elulille, mis on arhitektuuriline lahendus, kus erinevate taimeliikidega on moodustatud lill. Lille keskel on kujund erinevate geo-

meetriliste kujunditega, millel on spirtuaalsed tähendused.

Kahenädalane kursus välistudengitele lõppes eksamiga, mille nad pidid sooritama presentatsioonidena. Kursuse põhjalikult ja edukalt läbinud tudengid said väga hea ülevaate säästvatel mõtetel ehitusmaastikul, seda tänu TTÜ õppejõududele ning mainekatele väliskülalistele.

Nähes kursuse teema vajalikkust ja populaarsust, usub suvekursuse projekti juht Martin Simpson, et TTÜ tudengite seast tõuseb esile valdkonna tippasemel tulevikutegijaid. Sellele aitab kaasa ka

TTÜ-poolne initsiatiiv ning uute magistriõppe erialade väljatöötamine, mis on juba peatselt käiku minemas.

Kursuse korraldaja BEST-Estonia on rahvusvahelise üliõpilasorganisatsiooni BEST (Board of European Students of Technology) Eesti lokaalgrupp, kes korraldab juba 19. aastat Euroopa tudengitele akadeemilisi kursusi. Analoogsed kursused toimuvad igal aastal 82 juhtiva Euroopa tehnikaülikooli juures ning neist on võimalus osa võtta ka kõigil TTÜ tudengitel. BEST-Estonia on Eesti avalikkusele tuttav igal aastal toimuva kontaktprojekti “Võti Tulevikku” kaudu. ■

looduslik jõud DOOSANilt



Puma MX

DOOSAN teab, mida tahab: olla maailmas number üks metallitöötlemismasinate tootjate hulgas. See võib kõlada küll ambitsioonikalt, aga tegelikult DOOSAN juba ongi seda – turu loomuliku reaktsioonina nende masinatele.

Puma MX on näide masinast, mis on saavutanud suure edu. Selle multifunktsionaalsus võimaldab ületamatu paindlikkuse treimiseks ja mitmeteljeliseks freesimiseks. Peale selle on võimatu mujal sama raha eest nii kvaliteetset masinat saada nagu DOOSAN. Puma seerias on palju mudeleid. Lähema info saamiseks võtke meiega ühendust.

**NB! Müüa viimased Doosani
allahindluskampaania
laopingid allahindlusega
kuni 40%**



swedish tool

www.swedishtool.ee • tel 736 6648

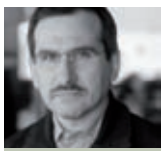
DOOSAN



▶ TUUMAENERGIA KUI 21. SAJANDI ENERGIA:

Tuumaenergeetika poliitökonoomiast

Tuumaenergeetikat arendama asuval riigil tuleb otsuse lange-tamisel arvestada kolme olulise faktoriga: avatud elektrienergia turuga, radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja tuumajaama sulgemisega kaasnevate paratamatute kulutustega.



ANDRES MÄE,
EESTI VÄLISPOLIITIKA
INSTITUUT

1. Avatud elektrienergia turg

Tuumaenergeetika eelisteks on sõltu-matus fossiilsetest kütustest ning toodetava elektrienergia stabiilne ja suhteliselt madal hind *ca* poole sajandi vältel, puudusteks tuumajaamade ehitamise suhteline kallidus ning paindumatu elektritootmise režiim.

Suletud elektrienergia turg tagab tuumaelektrijaamadele püsiva nõudluse baaskoormuse näol. Vastutasuks saavad tuumaelektrijaamade kõrgeid ehituskulusid kandvad tarbijad aastakümneteks stabiilse hinnaga ja suhteliselt odava elektrienergia. Investeeringutega seonduvad riskid on sel juhul samuti suhteliselt madalad ning jäetud suuremalt jaolt tarbijate kanda (või ka maksumaksjate õlule, kui tuumajaam ehitati riigi tellimisel).

Avatud elektrienergia turul ei ole monopoolsete tootjatega püsivalt seotud tarbijaid, teisisõnu – toodetud elektrienergiale puudub tagatud turg, mis tähendab suuremaid majanduslikke riske ning eeldab kõrgemat investeeringute tootlust. Avatud turg kaotab tuumaelektrijaamade suhtelise konkurentsieelise, sest elektrienergia kõikuvad hinnad muudavad pikaajalised investeeringud tuumaenergeetikasse oluliselt riskantsemaks.

Tuumaelektrijaamades toodetud elekt-

rienergia hinna võrdlus fossiilsetest kütustest toodetava elektrienergia hinnaga näitab maagaasi ja kivisöe eelistamist neis riikides, kus fossiilsed kütused on hõlpsasti kättesaadavad või neile pandud maksud (aktsiisid, saatemaksud vms) on madalad või puuduvad üldse (vt tabel 1). Teisisõnu, tuumaenergeetikal on suhteline hinnaeelis riikides, kus saatemaksud on kõrged või kuhu fossiilseid kütuseid tuleb suurtes kogustes importida.

Kui fossiilsete kütuste puhul tõstetakse esile õhusaastet, siis tuumaenergeetika puhul on olulised kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete hoiustamisega/ladustamisega ning elektrijaama sulgemisega kaasnevad kulutused ja riskid.

2. Radioaktiivsed jäätmed ja kasutatud tuumkütus

Tuumaenergeetikaga kaasneb tuumaelektrijaama(de) tööst ja hilisemast lammutamisest tekkivate radioaktiivsete jäätmete ja kasutatud tuumkütuse käitlemise

Tuumaelektrijaama radioaktiivsed jäätmed ja kasutatud tuumkütus ladustatakse esialgu jaama enda hoidlates ja see on elektrijaama käigushoidmise kuludesse juba arvestatud.

vajadus. Riigiti on nende kulutuste finantseerimine lahendatud erinevalt. Probleemiks on sageli asjaolu, et avatud turu tingimustes ja tarbija-maksab-põhimõttel teenitud rahast ei piisa varasemate aastatega kogunenud jäätmete ja kasutatud kütuse hoiustamise ja/või ümbertöötlemise fi-



nantseerimiseks ning sellele tuleb paratamatult kulutada maksumaksja raha.

Tuumaelektrijaama töö käigus tekkitavate radioaktiivsete jäätmete kogus ja liik sõltuvad reaktori tüübist ja võimsusest (vt tabel 2). Rahvusvahelise aatomienergia agentuuri (IAEA) andmetel toodab maailmas enim levinud survevee reaktor (*pressurized water reactor* ehk PWR) võimsusega 1000 MW aastas ligikaudu 250 m³ madala ja keskmise aktiivsusega jäätmeid ning umbes 25 t kasutatud tuumkütust.

Tuumaelektrijaama radioaktiivsed jäätmed ja kasutatud tuumkütus ladusta-

takse esialgu jaama enda hoidlates ja see on elektrijaama käigushoidmise kuludesse juba arvestatud, nagu ka madala ja keskmise aktiivsusega jäätmete töötlemine, nt vedelate jäätmete tsementeerimise või bitumeerimise teel.

Kuid kõrge radioaktiivsusega jäätmete

LOVIISAS ASUVA KAHE 440 MW VÕIMSUSEGA VVER REAKTORIGA TUUMA-ELEKTRIAAMA SULGEMISE KULUDEKS ARVESTATAKSE CA 200 MILJONIT USD.

LOE KA APRILLI JA MAI 2009 INSENEERIAST KALEV KALLEMETSA ARTIKLEID TUUMAELEKTRIAAMA TEOSTATAVUSEST EESTIS.

ja kasutatud tuumkütuse pikaajaline ladustamine ning töötlemine on üsna kulukad ettevõtmised, mis paari reaktoriga väikeriikidele üle jõu käivad. Seda on majanduslikult otstarbekam teostada mitme riigi koostöös, sest kõrgest radioaktiivsusest tingitud kiirgus ja energia eraldumine eeldavad täiendavaid süsteeme jahutamiseks, käitlemiseks ja hoiustamiseks.

Kasutatud tuumkütust loetakse mitmes tuumaenergeetikat omavas riigis tooraineks ja selle töötlemise ettevõtteid on olemas Suurbritannias, Prantsusmaal, Venemaal, Jaapanil ja Indial. Suletud on taolised ettevõtteid Belgias ja Saksamaal. Riikides, kus kasutatud tuumkütust uue kütuse tootmiseks ei tarbita, nt USAs, His-

TABEL 1.
Elektritootmise kulude võrdlus

	MIT (2003) \$	DGEMP (2003) €	T&L (2003) €	RAE s(2004) £	UofC (2004) \$	CERI (2004) C\$
Kapitalikulu, kW kohta						
Tuumaenergia	2000	1280	1900	1150	1500	2347
Gaas	500	523	600	300	590	711
Kivisüsi	1300	1280	860	820	1190	1600
Elektrijaama ehitamiseks kuluv aeg, aastad						
Tuumaenergia	5	5	5	5	5	5
Gaas	2	2	2	2	2	2
Kivisüsi	4	3	3	4	4	4
Aastane laenuintress (%)						
Tuumaenergia	11,5	8	5	7,5	12,5	8
Gaas	9,6	8	5	7,5	9,5	8
Kivisüsi	9,6	8	5	7,5	9,5	8
MWh elektrienergia hind						
Tuumaenergia	67	28	24	23	51	53
Gaas	38	35	32	22	33	72
Kivisüsi	42	34	28	25	35	48
Elektrienergia hind, tuumaelekter =100						
Tuumaenergia	100	100	100	100	100	100
Gaas	57	125	133	96	65	136
Kivisüsi	63	121	117	109	69	89

ALLIKAS: WORLD NUCLEAR ASSOCIATION, 2005

Lühendid: MIT – Massachusetts Institute of Technology; DGEMP – Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières; T&L – Risto Tarjanne ja Kari Luostariinen, Lappeenranta University of Technology; RAE – Royal Academy of Engineering; UofC – University of Chicago; CERI – Canadian Energy Research Institute; C\$ – CAD (Kanada dollar).

TABEL 2.

Levinumate reaktoritüüpide aastane madala ja keskmise aktiivsusega jäätmete kogus ning nende esialgne aastane koguaktiivsus

REAKTORI TÜÜP	REAKTORITE HULK MAAILMAS	JÄÄTME TE MAHT (M ³ /A)	KOGUAKTIIVSUS (TBQ/A)
PWR	209	49 100	20 000
BWR	89	38 400	38 400
WWER	49	18 560	18 560
PHWR	31	3180	1600
GCR	20	17 000	3400
LWGR (RBMK)	18	20 270	13 500
AGR	14	5450	5030

ALLIKAS: ESTIMATION OF GLOBAL INVENTORIES OF RADIOACTIVE WASTE AND OTHER RADIOACTIVE MATERIALS, IAEA, TECDOC-1591, JUNE 2007, P. 11.

Lühendid: PWR – pressurized water reactor, BWR – boiling water reactor, WWER – Russian pressurized light water reactor, PHWR – pressurized heavy water reactor (CANDU), GCR – gas cooled reactor, LWGR (RBMK) – Russian light water graphite reactor (reaktor bolshoi mochnosti kanalnyi), AGR – advanced gas cooled reactor, TBq – terabekrelli ehk 10¹² lagunemist sekundis.



- ▶ paanias, Kanadas, Rootsis ja Soomes, käideldakse seda samaväärselt kõrge aktiivsusega jäätmetega.

Tuumaelektrijaamade radioaktiivsete jäätmete töötlemise pikaajaliseks ladustamiseks tegelevad pea kõik tuumaenergeetikad omavad riigid, kuid püsiohustamise võimalusi on rajamas neist vähesed (Rootsi, Saksamaa, Soome), kuigi mitmes riigis katsetatakse erinevate geoloogiliste kihtide või mahajäetud kaevanduste sobivust taoliste hoidlate tarbeks. Lisaks sellele, et tegemist on kuluka ettevõtmisega, peavad püsiohoidlad tagama radioaktiivsete ainete ohutu hoiustamise väga pika aja vältel: pikaajalisel hoiustamisel tuleb arvestada sadade, püsiohustamisel kümnete tuhandete aastatega.

Radioaktiivsete jäätmete ja kasutatud tuumakütuse töötlemise käigus tekkivate nn teisete radioaktiivsete jäätmete maht sõltub kasutatud tehnoloogiast ja töötlemistehase võimsusest. Needki jäätmed tuleb hoiustada ja pikaajaliseks ladustamiseks töödelda.

Tuumajaamades ning radioaktiivsete jäätmete ja kasutatud tuumakütuse töötlemisel tekkivaid madala aktiivsusega vedelaid jäätmeid väljutatakse mitmes tuumaenergeetikas omavas riigis otse keskkonda, uputades neid peamiselt merre või pumpates sügavale maapõue. Enne 1983. aastal sõlmitud Londoni konventsiooni toimimist samal moel ka keskmise aktiivsusega jäät-

metega (Malcolm Grimston, Nuclear Energy, *The New Energy Paradigm*, ed. Dieter Helm, Oxford University Press, 2007, p. 385). Sellisel viisil jäätmetest vabanemine on suhteliselt odav, kuid keskkonda mõjutav ja seetõttu ka rahvusvaheliste lepetega või riigi seadustega reglementeeritud.

3. Tuumaelektrijaama sulgemine

Kuigi tuumaelektrijaama sulgemine peaks sõltuma vaid reaktori tüübist ja võimsusest, erineb sulgemise kulude arvestus riigiti üsna suurel määral. Näiteks mitut Euroopa riiki hõlmanud IAEA analüüs VVER-440 tüüpi reaktoritega tuumaelektrijaamade sulgemisest pakub keskmiseks sulgemise kuluks 350 miljonit USD

maelektrijaama sulgemise kuludeks arvestatud – 1450 miljonit USD. Erinevus tuleb asjaolust, et Loviisasse on juba rajatud radioaktiivsete jäätmete pikaajaline hoolda, kuhu mahuvad ka jaama sulgemisel tekkivad jäätmed, kuid Saksamaal tuleb selle tuumajaama sulgemisel tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemise infrastruktuuri alles rajada, sest ajal, kui Greifswaldi tuumaelektrijaama endisele Ida-Saksamaale ehitati, jäeti jaama sulgemisega seonduv lahendamata.

Tuumaelektrijaama demonteerimise käigus tekib suur kogus radioaktiivseid jäätmeid, mida tuleb käidelda sarnaselt samalaadsete jäätmetega. Kõrge radioaktiivsuse tõttu on neist ohtlikemad reaktori seadmed ja nende osad, samuti demontee-

(Tuumaelektrijaama töö lõpetamise ja jaama demonteerimise iseärasused ja kulud on seetõttu paslik arvesse võtta juba tuumaenergeetika kavandamisel ja reaktori tüübi valikul.)

(Decommissioning costs of WWER-440 nuclear power plants, IAEA, TECDOC-1322, November 2002).

Madalaimad kulud on Soomes, kus Loviisasse asuva kahe 440 MW võimsusega VVER reaktoriga tuumaelektrijaama sulgemise kuludeks arvestatakse ca 200 miljonit USD. Seevastu Saksamaal on viie VVER-440 reaktoriga Greifswaldi tuu-

rimisega kaasnev ja radioaktiivselt saastunud tolm, mille kandumist keskkonda on keeruline vältida.

Tuumaelektrijaama töö lõpetamise ja jaama demonteerimise iseärasused ja kulud on seetõttu paslik arvesse võtta juba tuumaenergeetika kavandamisel ja reaktori tüübi valikul, samuti jaamas toodetava elektrienergia hinna kujundamisel. ■

lhv panga hoiustel on head intressid

Tähtajaline hoius on mõeldud lühiajaliseks ja turvaliseks rahapaigutamiseks. Hoiuselt teenitud intressid makstakse kontole hoiuperioodi lõpus. Alates 500 000-kroonisest hoiusest küsi intressimäära LHV klienditoe telefonilt 6 800 400. Hoiustada on võimalik Eesti kroonides, eurodes, USA dollarites, Läti lätides ja Leedu littides. Vaata lähemalt **lhv.ee/hoius**

Hoiuseintressid*

1 kuu	3 kuud	1 aasta	2 aastat	
1,2%	1,7%	3%	4%	EUR
5%	5,3%	6,1%	6,5%	EEK

Võrdlus: hoiustades kaheks aastaks eurodes*

lhv pank	4%
muu pank	1,65%
muu pank	1,71%

* Seisuga 31. august 2009.

** Tutvu finantsteenuse tingimustega **lhv.ee** ning vajaduse korral konsulteeeri meie asjatundjaga.

▶ METECI ÜKS KAUBAMÄRKE – KÄNGURURAUAD



▶ **EESTI OMA BRÄNDI TOOTED:**

Mudellennuhuvist kasvas välja metallitööstuse kontsern

Viit Tartus tegutsevat ettevõtet koondav Metec on tööstuskontsern, mis on edukalt suutnud välisurul läbi lüüa omatoodanguga – autode eksterjööridetailidega. Ettevõtte on suutnud ilma suuremate tagasilöökideta vastu pidada ka masu ajal. Enamgi – mõttes on lausa uued tooteperekonnad.

TIIT REINART,
AJAKIRJANIK

Meteci alguseks loeb firma juht Toomas Lepp 1993. aastat. “1992, kui ma veel TPI tudeng olin, algas ettevalmistav periood. Üritasime mingeid tooteid teha tehnika-

ringide juures. Esimene asi oli tänasega võrreldes natuke teisest valdkonnast – tollal oli väga moes teha sõiduautode salongidesse puitdekoori. Saime ühe sakslasega tuttavaks, kes soovis sama teemat edasi arendada veoautodele,” kirjeldab Lepp.

Nii alustati kursusevennaga kahekesi

tootearendust ja loodeti, et oma teadmiste varal saadakse hakkama. Lepal olid tehnikaspordist, mudellennukite ehitamisest, kogemused, mida loodeti rakendada. “Aga ei piisanud sellest,” möönab Lepp.

“Eks minus väike ettevõtluspisik ikka oli sees,” otsib Lepp mälust ajendeid, miks firma püsti pandi, “ja kuskilt oli vaja endale

tööd leida. Esimesed ettevõtluskogemused sain isa kõrval tänu tehnikaspordile. Nagu see nõukogude ajal oli, idapoolsed sportlased tegid oma tehnika kõik ise valmis. Ja tegid ka selle tehnikaga äri – müüsid läänepoolsetele maha ja said selle eest valuutat.”

Sealt arvab Lepp endale saanud olevat iseseisvuse, julguse ja pealehakkamise uute asjadega nullist alustada.

Järgmisena valiti juba metallisem tee – autodetailid. 1993. a hakkas tasapisi tekkima oma tootmisbaas ja kliendid. 1994. aastast algas tormilisem areng.

Autosektorisse sattumine tuli tänu Saksa partnerile, kes ida poolt odavamaid tootmisvõimalusi otsis. Esmane koostöö kestis küll vaid kolm aastat, ent põhisuund – autotööstus – oli sellega kinnistunud.

Praeguseks juba ettevõtete grupiks kasvanud Metecist kuulub kolmandiku jagu Saksa kapitalile, suurem pakk on ettevõttes töötavate eestlaste käes.

“Kui me juba seal autotööstuses jalgupidi sees olime, siis edasine areng oli täiesti loogiline,” sõnab Lepp, “oleme liikunud autotööstuse lisavarustuse poolelt, millega alustasime (ilukilbid jms), tõsisemate asjade – nagu originaalosa – poole. Teine suund, milles saime roostevaba materjali kasutada, on toiduainetööstus ja meditsiin.”

Nii kujunesidki välja kolm põhisuunda – omatoodanguna valmistatav autode lisavarustus; autode põhiosad ja allhanke korras roostevabast terasest seadmed ning komponendid.

Mitmetahulisus tuleb raskel ajal abiks

Tänu 2006. aastal Meteciga liitunud Tartu Instrument OÜ-le toodab ettevõtte endale ka tööriistu ja seadmeid. “Oleme täna suhteliselt mitmetahulised,” möönab Lepp, “sellised on mujal maailmas eriti suured tööstuskonsernid. Meie mastaabi ettevõtted on pigem spetsialiseerunud kindlale alale. Aga meilgi on ambitsioon saada suureks tööstuskonserniks.”

“Teine põhjus, miks me paljutahulised oleme – Eestist oli omal ajal väga raske midagi kvaliteetset sisse osta, tehnoloogiline tase ümberringi oli väga nõrk. Pealegi,” lisab ta, “igal ettevõttel olid oma nr 1 prioriteediga väliskliendid ja kohalikud part-

Ettevõtete grupp Metec

Tarmetec (asutatud 1993)

Stametec (2004)

Metec CNC (2005)

Meteci Eriprojektid (2005)

Tartu Instrument (1951)

Tegevusvaldkonnad:

- » autode lisavarustus
- » laevade ja jahtide tarvikud
- » meditsiinitehnika ja tooted toiduainetööstusele
- » sõidukite OEM-osad
- » metallide ja plastide lõiketöötlemine
- » tööriistaehitus
- » pinnaviimistlus
- » eriprojektid
- » muud tooted ja tarvikud väike-seerias

nerid jäid tagaplaanile. Meiega tegeldi siis, kui aega oli. Seetõttu olime Eesti allhankijatega natuke hädas. Ei jäänudki muud üle kui hakata ise tegema.”

Arendada tuli oma tootmisbaasi. Mõne tehnoloogia vallas oli Metec Eestis pioneer – nt õhukeseseinalise toru painutamises. Ka lasertehnoloogias ja robotkeevituses oldi Eestis ühed esimesed: esimene robot pandi tehases püsti aastal 2003.

Omatoodangu ja allhanke kombinatsioon töötab hästi

Meteci toodanguportfellist moodustab praegu allhange 2/3 ja omatoodang 1/3. “Esimesed allhanketööd tulid omal ajal ju nii, et tootmine toodi kallima tööjõuga riigist odavamasse,” kirjeldab Lepp, “paku ti kaasa ka seadmeid ja rakistehnoloogiad. Teatud juhtudel me ei võtnud neid vastu. Tootmise ületoomisega odavama tööjõuga riiki saime osa ka tehnoloogilisest hüppest. Me ei hakanud lihtsalt oma töötunde müüma, vaid nt asendasime käsitsikeevituse robotkeevitusega.”

Aastast 2002 tehnoloogiastiirdega ei tegelda. Kui tulevad uued tooted, hakatakse neid arendama alates joonistest.

Tehnoloogiline hüpe tagas selle, et ka siis, kui Eestis palgad tohutult kasvasid, suutis Metec edasi toota. Paljud allhanke-ettevõtted panid neil aastatel oma poe kinni.

Meteci innovatsiooni lõbusamat külge näitab see, et uue tootmishoone avamisel valas isegi šampust robot.

Sünergia peab otsima igalt poolt

Ligi 95% Meteci toodangust läheb Eestist välja. Ei ole just palju neid ettevõtteid, kes välisturgudel omatoodanguga edukalt läbi löövad.

“Igal ettevõttel peab olema mahuasju ja kasumiasju,” selgitab Lepp, “me ei oleks ilmselt omatoodangu pealt nii kõva kasumit saanud, kui me poleks tänu allhankele ▶



LUMI & MITT

Partner innovaatilisele ettevõttele.

- Raamatupidamisteenus
- Äriplaanide, finantsmudelite koostamine
- Finants- ja maksunõustamine

Tartu mnt 84a-M302, Tallinn

tel. +372 50 234 43

info@lumijamitt.ee



► endale kiireid ja tootlikke pinke ostnud. Ainult omatoodangu mahuga poleks me iial suutnud endale selliseid pinke lubada. Sünergiat tuleb otsida ja leida igalt poolt ja nii sobilik tooteportfell kokku panna.”

Lihtsast allhankest on Metec juba mõnda aega väljas, ühe operatsiooni detaile enam teha ei võeta. Allhange on sellisel tasemel, et koos kliendiga käib tootearendus. Klient arvestab juba toote loomisel Meteci tehnoloogiliste võimalustega ja kuulab tartlaste soovitusi.

Omatoodang – autode lisavarustus – Metecis laieneb, hõivatakse nii uusi turge, kui lisandunud on uusi tootegruppe. Autode eksterjööridetailide raskuskese on ilult, disainilt ja eristumiselt kandunud rohkem funktsionaalsusele.

Autode eksterjööris pakutakse samuti täislahendust. Kui detailid on tehtud erinevate tootjate poolt, võib autole monteerimisel tekkida probleeme. “Eri tootjate lahendused on ka disainilt erinevad, nii ei pruugi lõpplahendus olla visuaalselt kõige parem.”

Meteci eripära konkurentidega võrreldes on ka see, et lisavarustust toodetakse nii maasturitele, kaubikutele kui veokitele. Euroopas sarnase haardega tootjaid ei ole. Veoautode puhul on asi lihtsam – Euroopas on kuus tootjat ja tehnoloogiliselt ei erine mudelid üksteisest palju. Džiipide poolel on asi palju kirjum.

“Eksperimendi korras on lisadega varustatud ka üks John Deere'i traktor. Uuema aja traktorid on seest juba luksusauto tasemel. Vaatame, mis sellest projektist tuleb.”

Omatoodangu sissesöömine välisturgudele on Lepa sõnul läinud suhteliselt kergelt. “Me tegime hea disainiga tooted, olime paindlikud ja lähenesime igale autole individuaalselt,” selgitab ta. “Konkurendid tegid toote, mis sobiks enam-vähem näiteks kolmele autole ja mis oleks n-ö unifikseeritud toode. Me läksime vaevalise mat teed, aga me olime ka uued tulijad ja pidime pakkuma uut lähenemist.”

Nii investeeriti tublisti tootearendusse ja aastani 2001 ei võtnud omanikud ettevõtet raha välja.

Kõige kõvem positsioon on Metecil hetkel Rootsi turul. Hästi ollakse esinda-



tud ka Soomes. Müüki korraldatakse ka läbi Saksamaa. “Saksamaa edasimüüja filosoofia on suhelda hästi palju autotootjatega otse ja müüa meie toode sinna ketti edasi. Meie toode on täna MANi, Iveco, Mercedese, Volvo veokikettides sees, džiipide poole pealt on Mercedes, Ford ja Jeep,” ütleb Lepp.

“Nii ta jõuab ka Eestisse tagasi. Lähed Fordi autosalongi, ostad uue Rangeri ja

sulle pakutakse ka seda toodet, mida siinsamas kaks kilomeetrit eemal tehakse,” muigab ta.

Samuti turustatakse Meteci toodangut Venemaal, juurde üritatakse haarata Prantsusmaad ja Ühendkuningriiki.

Teatud mõttes vajab Saksamaa turg uut hõivamist, kuna vahepealne esikaitse- ehk nn kangururaudade keelustamise-lubamise ümber käinud ažiotaaz võttis

AJALUGU

Meteci CV

1993

Alustati allhanketööde vahendamisega Saksamaa autotööstusele.

1994

Valmisid esimesed omatooted, mis pärast Eesti allhankijate juures valmistamist turustati Saksamaale.

1995

Renditi esimene tootmisbaas Tartu Teaduspargis ja endise RAS Tarkoni territooriumil Puiestee tänaval. Osteti esimesed uued Lääne-Euroopa päritolu tööpingid.

1996

Oksjoni käigus omandati riigilt Puiestee tänava tootmiskompleks Tartus.

1997

Sõlmiti partnerlussuhted Saksa firmaga HS – Schoch.

1998

Eksporditi esimesed maasturite lisavarustuse perekonna tooted.

1999

Alustati roostevabast terasest seadmete ja aparaatide osade valmistamist ja ekspordi.

2000

Valmis 1300 m² suurune, uus ja kaasaegne tootmishoone Puiestee tänaval.

2001

Firmale väljastati ISO 9001:2000 kvaliteedijuhtimise sertifikaat.

2002

Valmis 1600 m² suurune tehase laiendus Puiestee tänaval. Alustati autode põhiosade valmistamist.

2003

Autode põhiosade valmistamine viidi üle uude tootmistsehhi Sepa tänaval, asutati Stametec.

2004

Tutvustati end esmakordselt autotööstuse allhankijana Euroopa suurimal veoauto-messil IAA Hannoveris Saksamaal.

2005

Ettevõtte kujundati ümber kontserniks, asutati Metec CNC ja Meteci Eriprojektid.

2006

Metec grupiga liitus OÜ Tartu Instrument RV, endise Tartu Aparaaditehase järeltulija.

2007

Valmis uus, 15 000 m² suurune tehasekompleks Tartus, Ringtee tänaval. ▶

seasel turul tuure maha. Nüüd on kolm aastat reeglid taas paigas, tooteid sertifitseeritakse, aga kuni turg need omaks võtab, läheb aega. “Tarbijaid, eriti ülikorrektsid sakslasi, tuleb uuesti julgustada neid tooteid ostma,” sõnab Lepp.

Meteci suuremad konkurendid asuvadki Saksamaal. “Üks neist on tootmise väga kõrgtehnoloogiliselt paika pannud. Ta on läinud seda teed, et toodab odavalt, aga on jätnud unarusse disaini. Unifitseerimine on disaini taseme alla löönud. Teine on jätnud Saksamaale ainult tootearenduse ja toodab Türgis. Lisaks on veel väiksema tähtsusega tootjaid ja turusolukijaid. Viimased tegelevad ainult heade müügiartiklitega. Nad ei paku sulle täisprogrammi, vaid valivad ühe populaarse auto ja tellivad Hiinast kaks konteinerit kola sellele autole. Ja teevad sellega äri, võttes ära magusama osa turust muud pakkumata.”

Kapitalismile järgneb bürokratism

Meteci tasemest annab aimu fuajee seinal eksponeeritud mitu kvaliteedisertifikaati.

“Meil käis siin viimati üks sertifitseerija Saksamalt, kes ütles, et kapitalismile järgneb aste on bürokratism,” muigab Lepp. Sakslane kontrollis Metecit ja omistas neile vastavuse DIN 18/800, mis lubab toota Saksa turule ehituslikke kandekonstruktsioone.

“Nii nende vanade Euroopa riikidega on, et tegeldakse seal põhiliselt vaid koostamisega ja tööliste armaada hakkab asenduma kontrollijate armaadaga. See on tõsine oht ja teatud piirist hakkavad nad sellest ka ise aru saama,” möönab Lepp. “Et seda armaadat üleval pidada, peab tootmine järjest rohkem liikuma ida poole. Aga maailm on ümmargune ja ühel hetkel saab ring täis.

“Aga praegu ei jää muud üle, kui sa tahad selles mängus kaasa teha,” nendib Lepp. “Ärgem väga kurjaks mingem: kui sul on ikka suur firma, on loomulikult vaja teatud protsessid kirja panna, et kõik inimesed asjadest ühtmoodi aru saaksid. Täidame teatud nõudeid ka täiesti vabatahtlikult, ilma mingi kontrolli või certifi- ▶

- kaadita. Et seeriatootmise puhul kvaliteeti tagada, on seda bürokraatiat vaja.”

Palju Meteci tooteid vastab juba kõrgeimale, autotööstuse kvaliteedistandardile.

Palgad läksid majanduse väärarengu aastail üle käte

“Kui lugeda kroone, mis pangakontole tiksuvad, siis oleme kindlasti ühed heldemad,” iseloomustab Lepp Metecit tööandjana. “Eriti helled olime neil vahepealsetel majanduse väärarengu aastatel. Nüüd on lõpuks aru saadud, et see areng oli totaalset tasakaalustamata. Ja meil oli siis ikka eriti raske.”

Lepp kasutab Meteci puhul sõnu korrektne ja stabiilne tööandja. Aastast 1997 ei ole ettevõtte palkade väljamaksmisega viivitanud ühtki päeva. Panustatakse töökeskonda, uues tootmishoones on väga soodsate hindadega söökla, toetatakse töötajate sportimist, töötajad saavad käia saunas. “Üritame võimalikult avalikult suhelda oma töötajatega,” sõnab Lepp. “Personaliosakond koos kvaliteediosakonnaga korraldab täiend- ja väljaõpet. Üritame edendada töötajate karjääri. Koostöö käib Maaülikooli ja kutsehariduskeskusega, sidemed on ka TTÜga.”

Masu paneb ajud kiiremini tööle

2007. aastal teenis Metec 225miljonilise käibe juures 17 miljonit krooni kasumit. 2008. a oldi rekordi graafikus, ent aasta viimases kvartalis kukkus autotööstus ära – tulemiks vaid 10 miljonit krooni kasumit. “Tänavu on nullijõudmine küsitav, ilmselt jääme miinusesse. Käibes kaotame halvimal juhul umbes 30%,” sõnab Lepp. “Oleme ennast ikka kokku tõmmanud küll. Aga meil on olnud õnn omada häid kliente, kes on õige mõtlemisega. Võlglasti meil pole, ei ole kusagile pankrotipessa sattunud. Meil on tööd vähem, aga me ei ole kandnud suuri kahjusid. Ekspordile orienteeritus ja lai haare on aidanud. Kui ühes sektoris on seis kahvatu, siis teises läheb paremini.”

Meteci eelis on ka kõrge tehnoloogiline tase ja kompleksne tootmine, mis hoiab kõvasti kokku logistikakulusid. “Eks ajud



ROBOT VALAB UUE HOONE AVAMISEL ŠAMPANJAT.

tuleb ka kiiremini tööle panna,” pakub Lepp retsepti. “Mõelda välja uusi tooteid, olla aktiivne turunduses. Ajud ongi kiiremini tööle hakanud.”

Metecil on huvitavaid asju plaanis. Sügisel tahetakse turule tuua uued tooteperekonnad. Mis täpselt, sellest Lepp veel kõva häälega rääkida ei taha. “Tooted, mille potentsiaalsete tarbijate hulk on hästi suur,” annab ta vihje. “Vanasti oli igal ettevõttel ka oma laiatarbekaup. Tartu aparaaditehas tegi tööstuslike külmaseadmete kõrval nt vihmavarje. Nali naljaks,

aga mõtted liiguvad ja tootearendus käib. Olen tuleviku suhtes pigem natuke pessimist – aga mitte ettevõtte tuleviku suhtes. Ma ei panustaks konjunktuuri paranemisse,” ütleb eduka metallitööstuse juht.

“Arvan, et songime põhjas veel aastakaks. Praegune väike elavnemine on tingitud sellest, et laod saavad tühjaks. Aga ei tasu loota, et kasvunumbrid tulevad sellest, et endised kliendid hakkavad sama palju tellima. Kasv tuleb siis, kui võtad teistelt turgu ära või tuuled uute toodetega,” prognoosib Lepp. ■



**VARNSDORF
TOS**

erinevad sisetreipingid / firmalt TOS Varnsdorf



BALLIU nv
Machine Tool Corporation

erinevad laserlõikusseadmed / Belgia firmalt Balliu

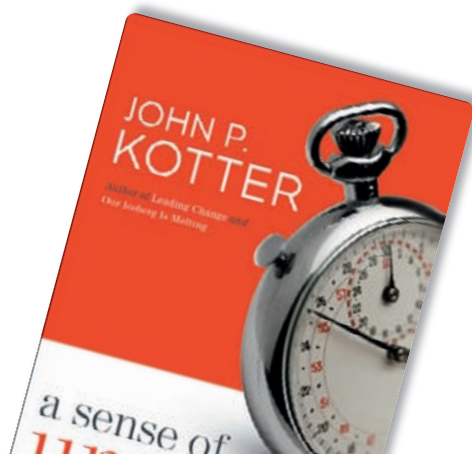


AJAN

Edujanu

▶ **JOHN P. KOTTER**

A Sense of Urgency



Edu sigitab hõlpsasti rahulolu. See ei pea olema isegi viimase aja edu. Ettevõtte õitseag võib jääda kümnekonna aasta taha, kuid selle õitsengu rahulolu kestab edasi sageli seetõttu, et juhid ei märka seda. Arukal, elukogunud juhil ei pruugi olla aimugi, et organisatsiooni hierarhias temast kaks tasandit allpool valitseb selline rahulolu, et tema tuleviku-unistused ei saa kunagi tõeks. Ta võib olla niisama pime sellegi suhtes, et ka tema ise on ohtlikult rahulolev.

Teadvustatud tegutsemisvajaduse (edasilükkamatuse tunde) vastand pole ainult rahulolu. Selleks on ka valesti suunatud, võlts tegutsemisvajadus, mis on sama valdav kui rahulolu, või veelgi salakavalam. Kui organisatsioonis valitseb võlts tegutsemisvajadus, on energilist tegutsemist küll omajagu, kuid seda ajendavad ärevus ja vaen, mitte keskendumine ja otsusekindel võidutahe, tahe võita nii ruttu, kui loogiliselt võimalik. Võltsi tegutsemisvajaduse korral jääb tegutsemisest pöörasevõitu mulje: koosolekute vahet jooksmine, kuhjade viisi dokumente, inimesed valmistavad ette lõputul hulgal PowerPointi esitlusi, nende päevakava koosneb pikast tegevuste loetelust, mis tähendab

Tühitegutsemine pole lihtsalt torpeedo, mis võib laeva põhja lasta, vaid sageli on see torpeedo ka radariga avastamatu, mis teeb ta kahekordselt ohtlikuks.

dab kihutamist mööda suletud ringi. Kogu selle karusselli suunitlus on aga vildakas.

Võltsi tegutsemisvajadust ekslikult tõeliseks teadvustatud tegutsemisvajaduseks pidamine on tänapäeval tohutu probleem. Pidevat raevukat tegutsemist nähakse eeldatavasti, et see näitabki tõelist vajaduse teadvustamist. Tühitegutsemine pole lihtsalt torpeedo, mis võib laeva põhja lasta, vaid sageli on see torpeedo ka radariga avastamatu, mis teeb ta kahekordselt ohtlikuks.

Sõnaraamat ütleb meile, et urgency tähendab "pakilist tähtsust". Kui inimeste seas valitseb tõeline teadvustatud vajadus tegutseda, on nad veendunud, et määrava tähtsusega küsimus-

tega tuleb tegelda kohe, mitte kunagi tulevikus; mitte siis, kui seda on lihtne ajakavasse sobitada. Kohe tähendab tõelist edasi liikumist iga päev. Määrava tähtsusega tähendab, et väljakutsed on edu või ellujäämise, võidu või kaotuse jaoks otsustavad.

Kuidas organisatsiooni pidurite ehk EiEidega toime tulla?

EiEid on üliosavad tegutsemisvajadusele lõppu peale teema. Kui nad ei suuda saboteerida püüdlusi selle nimel, et rahulolu status quoga väheneks, põhjustavad nad ärevust või võltsi tegutsemisvajaduse tundega seostuvat kasutatud askeldust. Igas organisatsioonis on vähemalt üks EiEi, sagedamini on neid aga rohkem. EiEi on midagi enam kui skeptik. Kui skeptikutele on nende seisukoha ekslikkust kord veenvalt tõestatud, võivad neist saada algatuse tuliseimad eestvõitlejad.

EiEid võivad organiseerida aktiivse vastupanuliikumise ja sageli teevadki seda. Suuremaid vastasseise vältides kalduvad nad tegutsema ääremail: neljasilmakohtumistel, alluvatega peetud nõupidamistel või väljas joogiklaasi taga sokutavad nad jutu sisse kahtlusi ja ärevust soodustavaid väiteid. EiEi võib seda lõpmatuseni teha. Lakkamatu tööga – nagu paljudele EiEidele omane – võivad nad vallandada organisatsioonis väikese kodusõja. Tagajärjeks on see, et kogu teadvustatud tegutsemisvajaduse tunne suunatakse sõja võitmisele, mitte klientide paremale teenindamisele ja uute tehnoloogiate rakendamisele.

EiEidega toimetulekuks on mitu tõhusat moodust. Saada oma EiEid eriülesandega minema, anna EiEidele nii palju tööd, et liigseteks pahategudeks ei jää aega. Ent nendega võib käituda ka sirgjoonelisel viisil. „Meie arvamusel lähed lahku ja see kahjustab ettevõtet. Sa pead kas muutuma või lahkuma.” EiEid ei muutu pea kunagi, isegi kui nad väidavad, et kavatsevad muutuda. Sa annad neile töö, mis tähendab madalamale ametikohale viimist. Kui nad ei ole uue tööga nõus, surud sa vallandamise läbi. Üldiselt: ära raiska aega, püüdes EiEisid tegevusse kaasata. ■

RAAMAT ILMUS EESTI KEELDE TÕLGITUNA ÄRIPÄEVA RAAMATU-
KLUBI RAAMATUNA.

Tartu Näitused messikeskuses

15. TARTU EHITUSMESS

15-th Tartu Building Fair

TÖÖRIIST 2009

6-th Tartu Tool Fair



15.-17. oktoober

INFO JA REGISTREERIMINE:

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

TARTU NÄITUSED

www.tartunaitused.ee



EXXI AS:

Loomel alati markeerimise terviklahendusi

EXXI AS on edukas ja töökas väikefirma, kes on majanduslanguse tingimustes juurde võtnud kolm töötajat, mis on peaaegu pool EXXI praegusest tiimist. Inseneria toimetus leidis, et oma silm on kuningas ja läks EXXI tegemisi kaema.

MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

“Nii juhtus jah, et otsisime üht uut töötajat, aga häid kandidaate tuli nii palju, et võtsime tööle tervelt kolm inimest,” naerab EXXI müügijuht Manuela Kelt. “Tänu tugevatele kandidaatidele saime alustada kahe täiesti uue tootesuuna arendamisega ja tugevdada oma senist müügiaktiivsust. Oluliseks sai ikkagi kandidaatide positiivne ellusuhtumine, kiire reageerimine ja uute lahenduste leidmise oskus ja loomulikult, mis on müügimehele esmaomane, soov müüa.”

Esimene töötaja – Thermopatchi tootejuht

“Meie eesmärk on pakkuda alati terviklahendusi,” arendab firmapoliitika teemat edasi EXXI tegevjuht Kuido Lepik. “Kui seni oleme pakkunud täielikku markeerimislahendust masina-, elektroonika ja väiketööstustele, siis nüüd suudame markeerimislahendusi pakkuda ka tekstiilvaldkonnas.”

Eriti peaksid uuest lahendusest kasu saama tekstiilitööstused ja pesumajad. Majanduslikku kasu kanga markeerimisest näevad hotellid, haiglad ja suurel hulgal

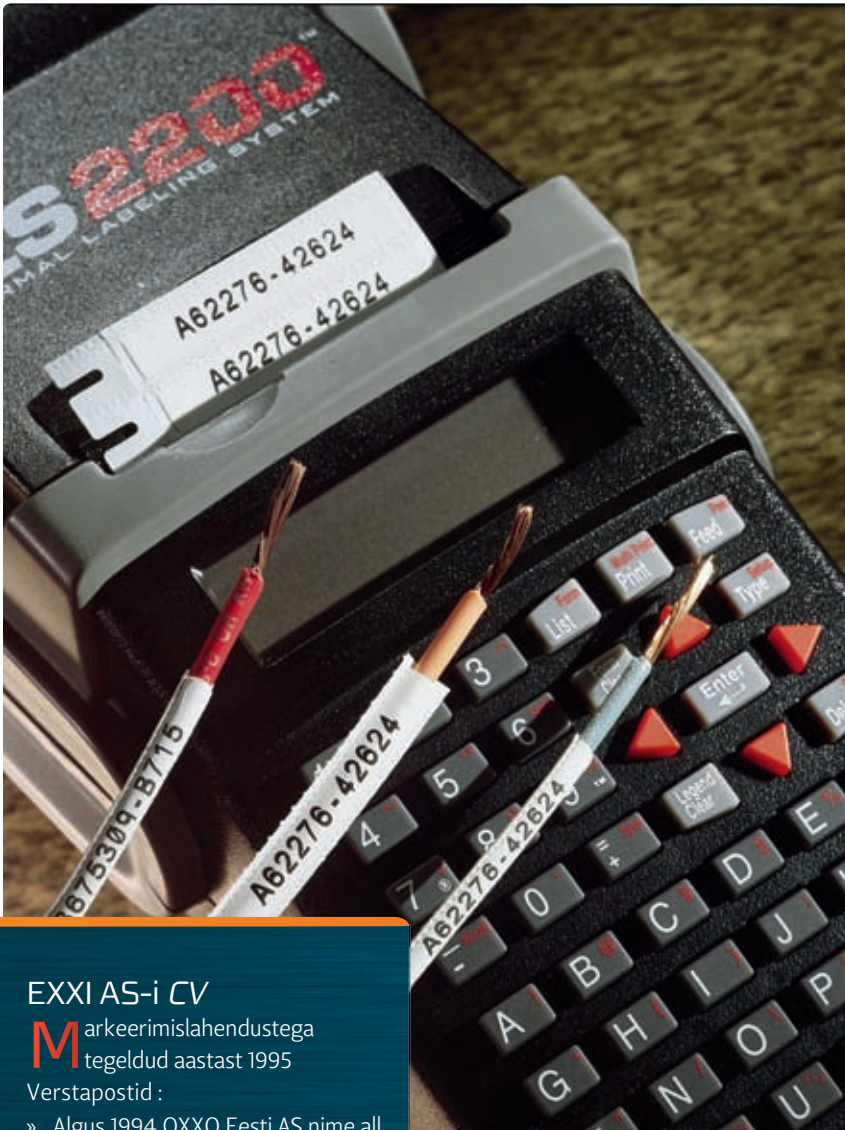


vormirõivaid kasutavad ettevõtted. Lõpuks ometi on olemas korduvpesukindel lahendus tekstiilitoodetele. Pesumaja saab kliendi pesu sorteerida, muretsmata, kas saab masina maksimaalselt täis või ei. Vormiriiete rentijad saavad oma varal kaasaegse ID-lahenduse abil silma peal hoida. Hotellid saavad tegelda oma põhiäri, majutuse ja konverentsiteenusega, mitte pesupesemisega.

Täiesti uus suund Thermopatchi too-

tenimistus on spetsiaalsed seadmed, millega kangale etikett paigaldatakse. Et etikett saaks tööstusliku korduvpestavuse kindluse, on olulised kolm komponenti: pressimise kestus, temperatuur ja surve.

Etiketile minev info trükitakse spetsiaalse tööstusliku printeriga. Kiire tootmistempo tõttu kasutatakse termosiirde printereid, mis on kiire ja kvaliteetse trükiga. See on oluline just väiksemate etikettide trükkimisel ja vöökoodi genereerimisel.



EXXI AS-i CV

Markeerimislahendustega tegeldud aastast 1995

Verstapostid:

- » Algu 1994 OXXO Eesti AS nime all, elektroonikakomponentide hulgi-müük.
- » 1995 leping maailma suurima tööstusliku markeerimislahenduste firmaga BRADY.
- » 1997 müüs OXXO elektroonikakomponentide hulgi müügi üksuse.
- » 2002 jagunes firma kaheks ja markeerimisega tegelev pool sai nimeks EXXI AS.
- » 70% firmast omandas Tele-EXXI OY AB, kes tegeleb markeerimislahendustega Skandinaavias.
- » Töötajate arv hetkel 7
- » 2008. aasta käive 14,5 mln krooni

Thermopatchi tooteportfelli kuulub ka kvaliteetne firmasümboolika. Kui olete juba investeerinud kvaliteetsesse firmariietusse, kuulub selle juurde ka firmasümboolika. Oluline on alusmaterjali koostis ja venivus. Veniva materjali puhul peab ka reklaamtrükise materjal olema veniv. Samas, kui on tegu vormiriietega rasketes väli- ja mehaanilistes tingimustes, peab ka embleem olema tugevast materjalist. Kõik embleemid on pestavad 95 kraadi juures ja seejuures ka korduvalt triigitavad.

“Nimetatud tooted kuuluvad Thermopatchi toodete sarja, mille ainuesindusõigus Eestis, Lätis ja Leedus on EXXI-l,” lisab Manuela Kelt. “Tõsi, hetkel me tegutseme veel peamiselt Eesti turul.”



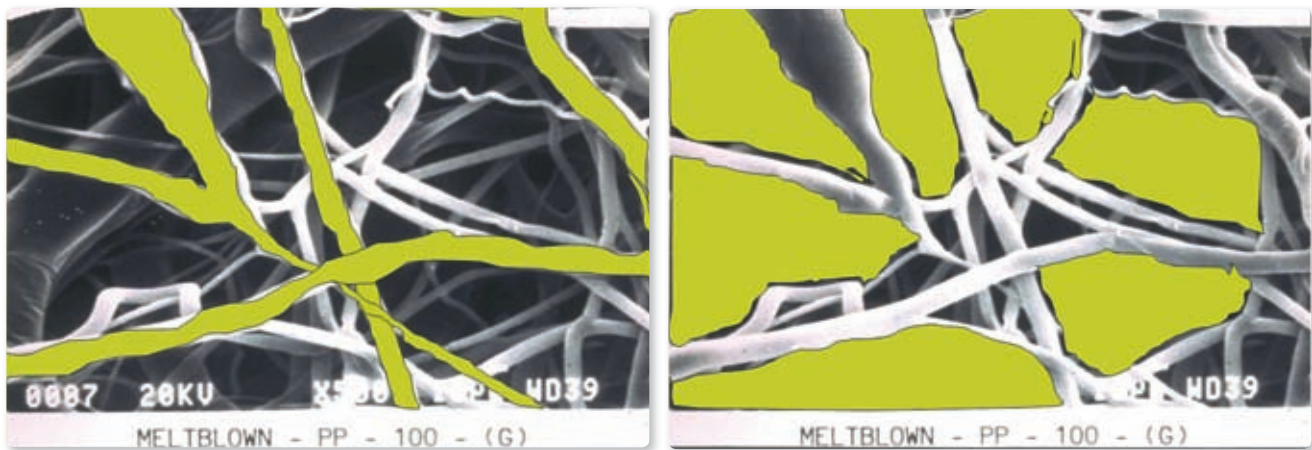
Tehnika müüjaid on palju, kuid neid, kes tahavad tõesti mõista kliendi vajadusi, on vähem.

KUIDO LEPIK,
EXXI TEGEVJUHT

Teine töötaja – markeerimislahenduste tootejuht

“EXXI senine põhitegevus on tööstulik markeerimine. Kuna katmata on veel palju Eesti väiketööstust, võtsimegi julguse investeerida uude töötajasse, kes võtaks jalge alla just selle tee. EXXI-le on olulisim kliendi rahulolu tervikliku lahenduste koosluse kaudu. Tehnika müüjaid on palju, kuid neid, kes tahavad tõesti mõista kliendi vajadusi, on vähem. Et seadmed saab panna rääkima klientidega “ühte keelt”, tihti ei teata ega osata isegi tahta,” räägib Kuido Lepik.

“Et pakkuda klientidele suurimat tarnekindlust, hoiame alati laos kliendiga eelnevalt kokkulepitud tagavara. Kõige rohkem sõltub etiketi hind kogusest, aga meie klient saab väikese koguse kaupa ostes suure koguse hinna. Me näeme täpselt kliendi vajadusi ja saame õigel ajal uue partii lattu võtta. See kümnesentimeetrise läbimõõduga etiketirull (10 000 tühja etiketti peal) maksab 12 000 krooni, aga teine ▶



■ ABSORBENT (VASAKUL) IMAB VEDELIKKU OMA KIUDUDESSE, ADSORBENT AGA KIUDUDE VAHELE.

- sama suur rull vaid ainult 1000 krooni,“ annab Lepik aimu etiketimajanduse hinnaklassist.

Suur hinnaerinevus tuleneb äärmusest ni viidud etiketi materjali omadustest. On materjale, mis püsivad nii vedelas lämmastikus kui keevas vees, on materjale, mis on mõeldud imepeenikestele juhtmetele ja kaablitele või õliste torudele. Kõige huvitavamad materjalid on garantiikleebised – näiteks etikett, mis jätab eemaldamisel jälje või mis kokkupuutes veega muudab värvi (enam ei saa garantiiremondis öelda, et telefon lihtsalt lakkas töötamast, kui see tegelikult kukkus hoopis vette).

Samuti on välja töötatud kolmekordne hologramm, mis on tunduvalt turvalisem kui kahekordne. Või ajutised parkimis- ja külalistekaardid, mis etteantud aja jooksul ennast punase ristiga läbi “kriipsutavad”.

Miks on kasulik olla iseseisev ja pigem investeerida printerisse?

Kuido Lepik selgitab, et ettevõtte, kes vajab oma töös etikette, võiks trükkikojust terve suure partii tellimise asemel neid samu etikette ise trükkida – oma printeriga vastavalt vajadusele. EXXI varustaks omalt poolt etiketiprinteri ja tühjade etikettidega. “Milleks tellida suur kogus valmisetikette? Mida nendega teha, kui tootmine muutub? EXXI on seisukohal, et iga kingsepp jäägu siiski oma liistude juurde ja tegelgu oma põhiäri. Ise trükkides ei ole vaja peljata ka ajakadu, kuna printerid genereerivad ise vöötkoodi, seerianumbri,



Absorbendid on tööstuslikud “mähkmed” õlide ja muude ohtlike vedelike lekete likvideerimiseks.

MANUELA KELT,
EXXI MÜÜGIJUHT

kuupäevad ja muu. Printeritarkvara on kasutajasõbralik, sellega saab hakkama iga töötaja koristajast direktorini.”

Kolmas töötaja – absorbentide tootejuht

Exxi kolmas suund on Brady SPC absorbentide esindamine Balti riikides. Kuna Brady on maailmakuulus markeerimislahenduste tootja ja Exxi on olnud aastaid

tema esindaja, siis tänu Brady laienemisele laienes ka EXXI. Nimelt kuulub Bradyle maailmakuulus SPC absorbentide tehaste võrk.

EXXI töötajad näitavad pehmeid, paksemat sorti “kangaid”, mille imamisvõime on kuni 40 korda suurem materjali enda massist, sealjuures jääb materjali pealispind kuivaks.

“Inimeste mõte on saepuru tasemele kinni jäänud – et kui on tarvis likvideerida mingit reostust, siis puistame saepuru peale ja hiljem kraabime kokku. Aga on olemas ka tänapäevased materjalid,” selgitab Manuela Kelt. “Ütleme nii, et absorbendid on tööstuslikud mähkmed. Spetsiaalsed materjalid õlide ja muude ohtlike vedelike lekete likvideerimiseks.”

Vedelikke imavaid materjale nimetatakse absorbentideks. Et saavutada suurem imamisvõime, on kasutusel adsorbendid. Kui absorbent seob vedeliku materjalikiu sisse, siis adsorbent seob vedeliku kiudude vahele. Tänu sellele saab rääkida adsorbentide kordades suuremast imamisvõimest võrreldes absorbentidega. Materjalid jagunevad ka vastavalt lekete tüübile: ainult õli imavad ehk vett hülgavad, keemiakindlad adsorbendid jt.

Absorbente/adsorbente on valida kas patjadena, poomidena, lapikestena või filtritena – kõik selleks, et klient leiaks just oma tingimustele vastava parima terviklahenduse, olgu selleks tootmisüksus, labor, kaater, laev või veoauto. ■

Tere tulemast SolidWorks 2010 seminarile Tallinnas 15.10.2009!

Seminaril tutvustame SolidWorks 3D CAD uusi omadusi ja anname nõu:

- Kuidas toode paremini müüvaks muuta?
- Kuidas tootearendus oleks odavam ja efektiivsem?



AJAKAVA:

12.00 – 13.30

Mida uut pakub SolidWorks 2010

13.30 – 14.00

Kohvipaus

14.00-15.30

Kuidas toode paremini müüvaks muuta?

Kuidas tootearendus oleks odavam ja efektiivsem

Seminar on tasuta.

Kus: Tallinnas, Peterburi tee 46, seminariruum Roheline Ämblik



CadON-i eesmärgiks on tõhustada ettevõtete tootearendust. Kaardistame ettevõtte vajadused ja pakume innovatiivseid tarkvaralahendusi.

Pakutavad tarkvarad ja teenused:

- SolidWorks 3D CAD
- Tugevusarvutused (FEM)
- Tooteandmete haldus (PDM, PLM, EDM)
- ERP, CRM, CAM -integratsioonid
- Koolitus, konsultatsioon, tehniline tugi

CadON on loodud 1998. aastal. Meie kontorid asuvad Turus, Tamperes, Espos, Tallinnas ja Riias. CadON-i klientideks on üle 800 tootmisettevõtte Soomes, Lätis ja Eestis.



Osalemise soovist teatage CadON konsultandile Artur Siim
artur.siim@cadon.fi, Tel. +372 6 139 813, Mob. +372 56 668 894



▣ ÜKS TULEVIKUSTSENAARIUME:

Mis on singulaarsus?

Singulaarsus kui tulevikustsenaarium esindab inimkonna ennustatava tehnoloogilise arengu sündmuste horisonti, millest teisel pool ei pruugi praegused tulevikumudelid enam usaldusväärsed olla, sest need järgnevad tugeva tehisintellekti ehk täiustatud inimõistuse loomisele.

Paljud tuntud teadlased ja tehnoloogid on ennustanud, et pärast singulaarsust ei ole tehnoloogilise progressi vedajaks enam inimkond sellisel moel, nagu me praegu eksisteerime, sest mineviku inimekäitumisel põhinevad muutuste mudelid muutuvad iganenuiks.

1950. aastatel tsiteeris matemaatik Stanislaw Ulam legendaarset informatsiooniteoreetikut John von Neumanni, kes olevat öelnud: “Üha kiirem tehniline progress ... jätab mulje, et läheneme oma liigi ajaloos mingile üliolulisele singulaarsusele, pärast mida ei saa inimkonna eksisteerimine praegusel kujul enam jätkuda.”

1965. aastal kirjeldas statistik I. J. Good tänapäeva singulaarsusele sarnanevat mõistet oma teoses “Mõtisklusi esimese ultraintelligentse masina teemadel”:

“Ultraintelligentne masin on masin, mis ületab kaugelt iga ükskõik kui targa inimese kõiki vaimseid tegevusi. Kuna säärase masinate väljamõtlemine on üks neist vaimsetest tegevustest, oskaks ultraintelligentne masin välja mõelda veel paremaid masinaid. Kahtlemata leiaks aset nn mõistuse plahvatus ja

Singulaarsus on tuleviku ajajärk, mil tehnoloogia muutus on nii kiire ja nii põhjalik, et muudab inimeste elu pöördumatult teiseks.

inimmõistus jääks sellele lootusetult alla. Seega on esimene ultraintelligentne masin inimese viimane vajalik leiutus.”

Seda kontseptsiooni aitas kindlustada matemaatik ja arvutiteadlane Vernor Vinge, kes lõi ajakirja Omni artiklis aastal 1983 termini “tehniline singulaarsus” ning kasutas seda oma ulmeromaanis “Reaalaega maha jäetud” aastal 1986. Seitse aastat hiljem esitas Vinge ühel NASA organiseeritud sümposiumil oma mõjuka ettekande “Tehnilise singulaarsuse tulek”. Vinge kirjutas:

“Millised on selle sündmuse tagajärjed? Kui progressi veab inimese omast targem mõistus, muutub see palju kiiremaks. Tegelikult ei paista ühtegi põhjust, miks progressi juurde ei peaks kuuluma veelgi intelligentsemate üksuste loomine veelgi lühema aja jooksul.”

Aastal 2000 asutasid tehisintellektuuri Eliezer Yudkowsky ja ettevõtja Brian Atkins Singulaarsuse Instituudi, mis asub Palo Altos Kalifornias ja tegeleb tehisintellekti ja masinaetika uuringutega ning mille eesmärk on aidata välja töötada inimesest targemat mõistust. Instituudi veebisaidil ütleb Yudkowsky:

“Singulaarsus on suurem kui tohutu suur, aga ta võib alguse saada mildestki väikesest. Kui eksisteerib üks inimese omast targem mõistus, on selle mõistuse jaoks kergem luua veel targemaid mõistusi. Selles suhtes sarnaneb singulaarsuse dünaamika teistele juhtudele, kus väikestele põhjustele võivad järgneda suured tagajärjed: reas esimese doominokivi ümberlukkamine, laviini vallandumine kruusakivikesest, teraval tipul balansseeriva asja tasakaalust väljaviimine. Vaja on vaid üht tehnoloogiat – tehisintellekti, aju-arvuti liidest või ehk hoopis midagi ennustamatut –, mis suudab areneda nii kaugele, et loob inimese omast targema mõistuse. See üksainus tehnoloogiline areng on võrreldav esimese ennast taastootva orgaanilise molekuliga, millest tekkis elu Maal.”

2005. aastal üllitas leiutaja Ray

THE SINGULARITY SUMMIT

RISK. RESPONSIBILITY. ROBOTS

Singularity Summit kui tähtsaim dialoogipaik

Esimene Singularity Summit peeti 2006. aastal Stanfordsis eesmärgiga edendada arusaamist ja dialoogi singulaarsuse mõiste ning inimkonna tehnoloogilise progressi teemadel. Selle asutamise loodi koht, kus juhtivad mõtlejad saaksid seda teemat uurida, olgu siis teadlase, entusiast või skeptikuna.

Aastal 2008 sai singulaarsusest laiema avalikkuse huviobjekt. Kaine, laiale avalikkusele mõeldud tehnoloogiaajakiri IEEE Spectrum avaldas singulaarsuse teemalise eriettekande ja Inteli tehnikajuht Justin Rattner märkis oma kõnes 2000 inimese ees Inteli arendusfoorumil, et “me liigume kindlalt singulaarsuse suunas”. Kunaigi üsna vähetuntud mõiste üle arutletakse nüüd ettevõtete koosolekuruumides.

Kutsume teid ühinema meie äri-, teadus-, tehnoloogia-, disaini- ja kunstivisionääride seltskonnaga selle põneva teema uurimisel.

Tulevaste aastakümnete jooksul loob inimkond tõenäoliselt võimsa tehisintellekti. Singulaarsuse Tehisintellekti Instituut (The Singularity Institute for Artificial Intelligence, SIAI) eksisteerib selleks, et seda teravat väljakutset nii võimaluse kui ka riskina vastu võtta. ■

WWW.SINGULARITYSUMMIT.COM



Tehisintellekt on tõenäoliselt kõige olulisem tehnoloogia inimkonna tulevikus. Praegu on aeg vaadata lähedalt sellega seotud kasusid ja riske.

PETER THIEL,
CLARIUM CAPITALI PRESIDENT

Kurzweil oma töö “Singulaarsus on lähedal”, kus singulaarsust esitati üleüldise eksponentsiaalse kasvutrendina tehnika arengus:

“Mis siis on singulaarsus? See on tulevane ajajärk, milles tehnoloogia muutus on nii kiire ja nii põhjalik, et muudab inimeste elu pöördumatult teiseks. Kuigi tegemist pole ei utopia ega düstooiaga, muudab see ajajärk mõisteid, mille abil me oma elule tähenduse anname, alustades ärimudelitest ja lõpetades inimelu tsükliga, sealhulgas ka surmaga. Singulaarsuse mõistmine muudab meie arusaamist oma mineviku tähendusest ja ootusi tuleviku suhtes. Selle tegelik mõistmine toob vältimatult kaasa arusaamade muutumise elust üldse, nii üldises kui ka isiklikus plaanis.”

Kui mõned peavad singulaarsust positiivseks sündmuseks ja teevad tööd selle kiirema saabumise nimel, siis teised arvavad, et singulaarsus on ohtlik, soovimatu või vähetõenäoline. Vaieldakse, millised on kõige praktilisemad viisid singulaarsuse algatamiseks ning kas ja kuidas on võimalik singulaarsust mõjutada või vältida, kui ta ohtlikuks osutub. ■

ETTEVÕTLUSPÄEV:

Head ideed aitavad majandusarengule kaasa

8. oktoobril toimuv Tallinna ettevõtluspäev on seekord pühendatud innovatsioonile, sarnaselt üleriigilisele ettevõtlusnädalale.

KAIRI TENISTE,
TALLINNA ETTEVÕTLUSAMETI JUHATAJA

Teema on aktuaalne, sest majandusurutisest tingitud üldises rahanappuses vajavad ettevõtted arenguks enam innovaatilisi lahendusi. Tallinna linn, nagu ka riik, ei saa ettevõtjatele pakuda valmislahendusi, küll aga saavad mõlemad luua keskkonna, milles tekivad arengut soodustavad ideed.

Oleme veendunud, et uue tõuke innovatsioonile ja selle kaudu suure potentsiaaliga loomemajanduse arengule annab loomeinkubaatori käivitamine Baltika kvartalis (Veerenni 24) – ettevõtluspäeva eel septembris.

Protsess ise ulatub tagasi 2006. aastasse, kui esimesed loominguks ettevõtjad olid tegelikult juba inkubatsiooniprotsessi läbinud. Nende kogemusest selgus, et alustavad loomemajandusega tegelevad ettevõtted vajavad jaluletoomiseks ja edasiseks arenguks vastavat keskkonda.

Kolme aastaga on idee realiseerunud ja nüüd oodatakse Baltika kvartalisse loomevaldkonna töötajaid – elukoige neid, kel on ettevõtluses veel vähe kogemusi ning kes ei suuda esialgu turul iseseisvalt tegutseda. Loomeinkubaator pakub asukas-ettevõtetele infrastruktuuri ning ettevõtluse alustamise ja äri edendamiseks seotud teenuseid.

Ettevõtlusameti pikaajalised kogemused on näidanud, et ettevõtjatel võivad



GRAEME CODRINGTON

olla ju head ideed innovaatilistest e-lahendustest, paraku napib kohti, kus neid enne töösse rakendamist testida ja selle kaudu valitud teeks kindlust ammutada.

Ettevõtluspäeval võib kuulda-näha, kuidas saavad ettevõtjad e-riigis toimetada ja milliseid võimalusi pakub selle aasta alguses Ülemiste Citys avatud demokeskus.

Majanduskriis ei tohi pärssida ettevõtjate pealehakkamist ja julgust, koostöövõimaluste otsimist ning arendamist teiste samalaadsete ettevõtetele. Just nendele probleemidele on pühendatud seminar “Ideest ettevõtteks”, mille teine pool toimub videosillana demokeskusest.

Äris pideva õppimiseta läbi ei löö, paraku ainult raamatutarkusest ei piisa.



RAHVUSPAPUD


Tippspetsialisti vahetud mõtted, erinevate olukordade analüüs, kogemuste vahetamine on hoopis muud. Tallinna Ettevõtlusameti eestvedamisel esineb ettevõtluspäeval maailmakuulus strateegiakonsultant Graeme Codrington, kes arutleb, kuidas ettevõtte eduks on vajalik teada-tunda erinevate põlvkondade väärtusi, harjumusi, eelistusi ja kombeid.

Kuid häid õppimisvõimalusi pakuvad ka Eesti ettevõtjate kogemused, puudutagu see siis üldist äristrateegiat, taktikalisi otsu-

seid äritegevuse erinevates valdkondades vms. Hommikufoorumil jagavad oma kogemusi moekunstnik Reet Aus, Aquatori juht Villi Pogga ja Thulema disainer Martin Pärn.

Edulugudele seminaril "Kuidas olla innovatiivne ja edukas" esinevad erinevate valdkondade parimad praktikud, kes oma töö käigus on teistmoodi ja uuenduslikud lahendused järele proovinud ning ellu viinud. Oma edulood räägivad rahvuspapude idee autor ja teostaja Indrek Kaing; moe-

looja Maru, kes müüb edukalt üle Euroopa disainitud kindaid; Jaanus Pöder, kes on laevapiletid.ee tegevjuht.

Tasub kuulata, pärida ja kogemustest õppida. Ettevõtluspäevad pakuvad selleks hulgaliselt võimalusi. 

HTTP://

ETTEVÕTLUSPÄEVA KAVA
[HTTP://ETTEVOTLUSPAEV.TALLINN.
 EE/?GO=PROGRAM](http://ettevotluspaev.tallinn.ee/?GO=PROGRAM)



TECHNOBALT
 GROUP

EESTI • LATVIA • LIETUVA



Projekt-lahendused

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



Seadmed ja tarvikud

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



Tootmine ja teenused

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



▣ **HUVITAV LAHENDUS:**

MTConnect – see on nagu interneti voltmeeter



Keskmeses tootmisasutuses teeb toodangu õigel ajal, kvaliteetse ja kuluefektiivse valmimise nimel iga päev omavahel koostööd sadu või tuhandeid masinaid ja sõltumatuid süsteeme. Iga masin või süsteem akumuleerib töö käigus informatsiooni, ent ei ole tavaliselt võimeline seda edastama.

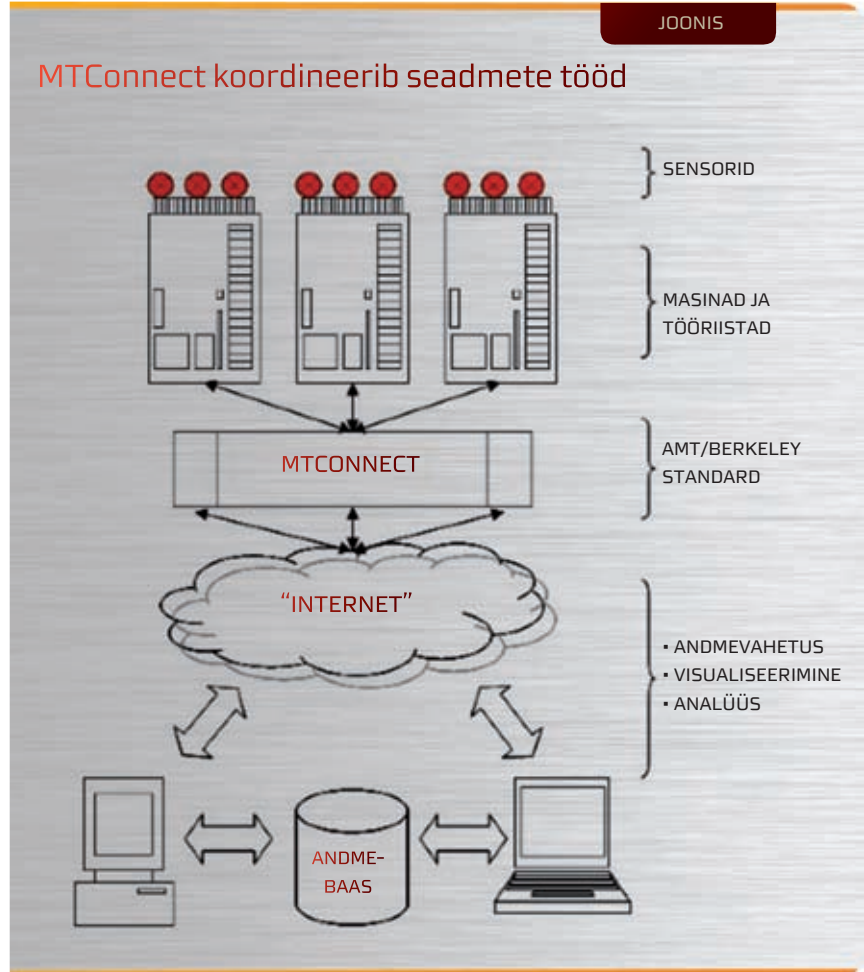
Kindlasti leidub erandeid, aga üldjuhul on selliste masinate vahel informatsiooni vahetamine ja andmete töötlemine keeruline. Sellest tulenevalt pole lihtne ülesanne ka koordineerimine, optimeerimine ja andmejälitus masina, tehase või süsteemi töö vastuvõetava taseme tagamiseks (nt masinate efektiiv-

sust, protsessivooge, energiakasutust, töölusradade kontrolli jne silmas pidades).

See olukord erineb kardinaalselt arvutite ja kogu IT-vallas toimuvast. Siin suhtlevad standardsete liideste (nagu USB) abil kõige erinevamad seadmed. Printer suhtleb sülearvutiga standardiseeritud sideprotokolliga abil ja kolmandate osapoolte loodud sead-

med aitavad tänu lihtsale ühendatavusele uut lisaväärtust luua. Nõnda seisab meie ees ülesanne, kuidas võiks sellist edutoovat ühendatavust üle kanda töötlevasse tööstusse.

Selle vajaduse lahendamiseks on olnud mitmeid algatusi, ent ükski neist pole saanud üldtunnustatud suhtlusvahendiks. MTConnectiSM Instituut on valinud problee-



mi lahendamiseks uudse tee. Instituut ei tegele masinate ja süsteemide ühendamise hõlbustamiseks mõeldud riist- ega eritarkvara tootmisega. MTConnecti Instituut on loonud avatud ühendatavusstandardi, mis iseloomustab IT-maailma edukust selles vallas. See võimaldab seadmel,

MTConnecti Instituut on loonud avatud ühendatavusstandardi töötlevale tööstusele, mis iseloomustab IT-maailma edukust andmevahetuse valdkonnas.

Mastercam X⁴

CNC tööpingi kasutaja unistus!

**VMK Tarkvara OÜ, www.vmk.ee
vmk@vmk.ee, 511-0916**

- Mill
- Lathe
- Router
- Wire
- Art

- masinal või süsteemil väljastada andmeid vormingus, mis on arusaadav ja loetav iga muu seadme jaoks, mis kasutab andmete lugemiseks sedasama vormingut. Standard nimega MTConnect põhineb XML-keelele (Extensible Markup Language), mis pakub poolstruktureeritud masinloetavate andmete vahetamiseks üldtunnustatud ja -kasutatavat paindlikku representatsioonimehhanismi. Võimalikult laia tunnustuse ja kasutuse tagamiseks on standard avatud ja tasuta. See tähendab, et MTConnecti loomiseks on kasutatud avatud ja tasuta tehnoloogiaid ning et MTConnect pakub avatud ja tasuta töötavaid näidislahendusi tarkvarana, mida võib kasutada olemasoleval kujul, kohandada oma vajadustele, pöördprogrammeerida või ka luua näidislahendusel põhinevaid omalahendusi. Selline lähenemine võimaldab luua ühendatavaid lahendusi tootmisahela madalaimast otsast – tehaseruumist või töötusseadmest – kuni kõrgeima kujundus- või planeerimistööstani. Ühtlasi loodetakse, et MTConnecti pakutav koostalitlusvõime annab kolmandatele osapooltele võimaluse luua tark- ja riistvara, mis tõstaks kogu tootmisprotsessi produktiivsust.

MTConnecti XMLi-põhine lähenemine

Tüüpilisel juhul, kui automaatseade väljastab andmefaili kaitstud vormingus, on isegi lihtsa tööülesande sooritamiseks vaja skeemi põhjalikult tunda (andmete vormingut ja millist informatsiooni üks või teine osa andmetest sisaldab). Näiteks võib temperatuuri analüüsiv tarkvaramoodul otsida eri seadmete väljastatud andmefailidest ainult temperatuurandmeid ja peaks ignoreerima teisi välju, mis temasse ei puutu. Selle saavutamiseks peaks kõik seadmed väljastama andmed spetsiifilise skeemi järgi, mida analüsaator lugeda oskab. Säärase ühe portatiivse skeemi juurutamine on keeruline ja seni pole suudetud luua üldaktsepteeritud lahendust: sellisel juhul peaks kõik osalised enne kokku leppima, milliseid andmeid skeem sisaldab ja milliseid mitte ning kuidas neid esitatakse. Tegemist on nn võta või jäta olukorraga: kaitstud skeemide kasutamisel on koostalitlusvõime peaaegu olematu, aga ühe

Kuidas konverteerida olemasolevad telemeetriavahendid XMLi?

Konverteerimiseks pole vajadust: kui eksisteerib ükskõik milline tarkvaraliides, mis võimaldab telemeetriliste andmete (telemeetria on seadmete ja mõõdikute poolt registreeritud andmete edastamine ruumiliselt eemal asuvasse keskusesse) vastuvõttu baidivoona (olgu siis üle jadapordi, kaitstud sidosseadme vms), on lihtsalt vaja luua pakend ehk *wrapper*, mis annab samadest andmetest alternatiivse, XMLi põhise lugemi. Seega ei ole MTConnecti protsessi integreerimiseks vaja muuta ega asendada olemasolevat juhtimistarkvara. Me loodame, et tulevikus, kui MTConnecti väärtuslikkus on üldtunnustatud, on seadmete jaoks loomulik telemeetriaandmete eksportimine XML-vormingus. See peegeldaks ettevõtlusmaailmas juhtunut: näiteks kauaaegne kaitstud vormingute kants Microsoft Office on aastast 2006 võtnud kõigis oma toodetes kasutusele XML-vormingu, kui nimetada ainult kõige tuntumat näidet.

Kuidas saab XMLi telemeetriaandmeid vahetada ja töödelda?

Vajaliku infrastruktuuri ehitamiseks piisab interneti (ja nüüd ka intraneti) standarditest võrguseadmetele, mis kasutavad üldlevinud HTTP üle TCP/IP kombinatsiooni. Analüüsitarkvara, mis soovib XMLi vooge lugeda, kombineerida või muul viisil töödelda, saaks kasutada suurt hulka teeki (nüüd toetavad XMLi isegi numbrilise analüüsi paketid nagu MATLAB). Ja isegi kui tarkvara säilitaks oma kaitstud andmefailivormingu, oleks selle vormingu ja XMLi vaheline konverteerimine ülalkirjeldatud põhjustel lihtne.

XMLi ülevaade

XML (Extensible Markup Language) on W3C-konsortsiumi poolt soovitatav üldotstarbeline märgistuskeel, mis toetab suurt hulka rakendusi. XML-keeli ehk dialekte on lihtne luua ja arendada. XML on kujundatud ka mõistlikkuse piires inimloetavana ja seepärast pole tema struk-

tuuri loomisel esikohale seatud lakooniilsust.

XML on SGMLi (Standard Generalized Markup Language) üks lihtsustatud alamkeeli. Selle peamine eesmärk on eri infosüsteemide, eriti interneti teel ühendatud süsteemide vahel andmete jagamise lihtsustamine. XMLil põhinevad formaalselt määratletud keeled (nt RSS, MathML, GraphML, XHTML, Scalable Vector Graphics, MusicXML ja tuhanded muud) võimaldavad erinevatel tarkvaralahendustel õigesti lugeda nendes keeltes vormindatud ja edastatud informatsiooni.

XMLi tugevad küljed:

- » ühtaegu nii inim- kui ka masinloetav vorming;
- » toetab Unicode-koodi, mis võimaldab edastada peaaegu igasugust informatsiooni ükskõik millises inimkeeles;
- » võib edastada kõige üldisemaid informaatika andmestruktuure nagu kirjed, loendid ja puud;
- » ennast dokumenteeriv formaat, mis kirjeldab nii struktuuri- ja väljanimesid kui ka konkreetseid väärtusi;
- » ranged süntaksi- ja sõelumisreeglid muudavad vajalikud sõelumisalgoritmide äärmiselt lihtsaks, tõhusaks ja sidusaks;
- » leiab laialdast kasutamist ka dokumentide arhiveerimisel ja töötlemisel nii internetis kui ka mujal, pakkudes mitmeid eelseid;
- » tugev ja loogiliselt verifitseeritav vorming, mis põhineb rahvusvahelistel standarditel;
- » hierarhiline struktuur, mis sobib enamikule (ent mitte kõigile) dokumentitüüpidele;
- » manifesteerib materjali lihtsate tekstifailidena, mida ei takista litsentsid ega piirangud;
- » platvormist sõltumatu, seega suhteliselt immuunne tehnoloogiate muutumise suhtes;
- » XMLi eelkäija SGML on kasutusel aastast 1986, seega on olemas märkimisväärne kogemus ja suur hulk tarkvara.

KOMMENTAAR

Kasulik arendus, ent ilmselt mitte revolutsiooniline

ALAND SUBA,
IT-SPETSIALIST

MTConnecti standardil (hetkel *draft*-versioonina MTConnecti veebilehel väljas) on kolm osa. Esimene nendest käsitleb ülevaadet ja protokolle (hetkel 47 lk), teine komponente ja andmeelemente (38 lk) ja kolmas andmevoogusid, sündmusi ja näiteid (25 lk).

Nad (Laboratory for Manufacturing and Sustainability Department of Mechanical Engineering University of California at Berkeley) on välja töötanud viisi, kuidas mingis töötlevas sõlmes infot edastada arvutile – juhul, kui töötlev sõlm seda ise teha ei oska. See on nende loodud vahevara (*middleware*) – tarkvara, mis hoolitseb kindlate reeglite (protokoll) järgimise eest andmevahetusel.

Teine osa nende tööst, mis on ilmselt keerulisem, on nende enda lahenduse vormistamine standardiks. Juhul, kui seadmete tootjad rakendavad oma toodetes MTConnecti standardit(-eid), siis pole eraldi MTConnecti vahevara selles seadmes vaja – tootja poolt on juba garanteeritud niisuguste seadmete ühenduvus arvutiga.

Mida arvuti saadud infoga peale hakkab, on juba järgmine küsimus. Sellisel juhul tulevad mängu mitmesugused seadmejuhtimise tarkvarad ja saadud infot on võimalik salvestada andmebaasidesse edasise analüüsi vms tarvis. Seega peaksid MTConnecti standardi rakendamiseks olema teoreetiliselt huvitatud mitmed osapooled-seadmetootjad, sest nende seadmed on võimelised töötama koos erinevate protsessijuhtimise tarkvaradega; keerukate protsessijuhtimise tarkvarade väljatöötajad, kuna nende tarkvara võimaldaks juhtida kõiki MTConnecti standardile vastavaid seadmeid (nii lihtsaid kui keerulisi); mitmesuguste analüüsivahendite tootjad, kuna nende lahendus suudaks andmeid võtta nii seadmetelt kui ka protsessijuhtimise tarkvaralt; samuti on huvigrupiks kindlasti ka tootjatehased, kes tahaksid võimalikult paremini on infosüsteeme integreerida.

Küsimus on, kas õnnestub saada selle standardi järgijateks kriitiline mass firmasid. Kui ei ole mõnda muud samas valdkonnas juba *de facto* kehtivat standardit, siis on minu meelest kõik võimalused eduks olemas. Infotöötuse seisukohalt on olulisim just tuginemine eksisteerivatele avatud standarditele, eelkõige (kuid mitte ainult) XMLile. ■

universaalse ülemskeemi kokku leppimine näib sama raske.

Vastukaaluks võib tuua näite varastest 1990. aastatest, kui internetiplahvatus andis meile väärtuslikke õppetunde koostalitusvõime olulisusest, eriti XMLi laia leviku näol paindliku representatsioonimehhanismina poolstruktureeritud masinloetavate andmete vahetamiseks. Poolstruktureeritud tähendab siinkohal seda, et ühelt poolt sisaldavad mingi üksuse poolt väljastatud XML-dokumendi väljad küll konkreetseid väärtusi, teisalt aga on väljade sisu iseloomustus (skeem) iseenastav kirjeldav ja dokumendis endas sisalduv. Ülalkirjeldatud stsenaariumi juurde naastes: kui kõik temperatuurandmeid väljastavate seadmete tootjad lepiksid kokku ainult selles, kuidas vastavaid andmeid skeemis nimetatakse, võiksid need andmeedastuse muudes aspektides endiselt erineda. Tegelikult pole isegi täielikku üksmeelt temperatuuri nimetamiseks tarvis, sest XML-vormingusse on lihtne sisestada nn tõlkijaid, mis aitavad jagu saada väiksematest erinevustest eri tootjate skeemikirjelduste vahel.

Teisisõnu: XMLi põhine andmeedastus loob eeldused koostalitusvõime kumulatiivseks kasvuks ilma varasemate suurte kulutusteta litsentsitasudele. Tööstusautomaatika programmeerimine toetab kõikjal XMLi ning on lihtne leida programmeerijaid, kes tunnevad seda tehnoloogiat ja selle rikkalikku tööriistavalikut.

Kui elektriskeemi kahe punkti vahele on lihtne voltmeeter panna, siis MTConnecti abil saab tootmisprotsessile “voltmeetri” internetist peale panna. ■

RÕHUME ÕHULE
KOMPRESSORIKESKUS



Suruõhu- ja vaakumtehnikaterviklahendused

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

TOOTLIKKUSE TÕSTMISE KOOL:

Jälgi pidevalt üldist seadmete efektiivsust

Kordi on võrreldud Eesti tootmisettevõtete tootlikkust teiste Euroopa riikide omadega ning tõdetud meie mahajäämust ja seda, et vaja on tootlikkust tõsta. Palju olen kuulnud jutte sellest, kuidas asjaga tegeldakse, ning alati on kõigil kuhjaga argumente, miks tootlikkuse tõstmine on vaevarikas, kulukas ja aeganõudev.

TÕNU VAUS, BALTIC FIBRES JUHATUSE ESIMEES

Täna on Eestis ning Kesk-Euroopas raske leida kaht identset ettevõtet, seega otsese võrdluse tegemine on pea võimatu. Küll aga tuuakse sageli põhjusteks iganenud tehnika ning rahalised probleemid moodsama tehnika soetamisel. Küsin endalt: kas see on tõene põhjus?

Esmalt defineerin, mis on tootmine. Wikipedia annab definitsiooni: tootmine ehk tootmine on **inimtegevus**, mille tulemusel tekib **toode**.

Tootmise põhjuseks on enamasti **tarbija** vajaduste rahuldamine. Seega tuleb ikka ja alati lähtuda inimtegevusest. Laiemalt võib tootmist vaadelda kui mitut paralleelselt ja põimunult toimuvat protsessi:

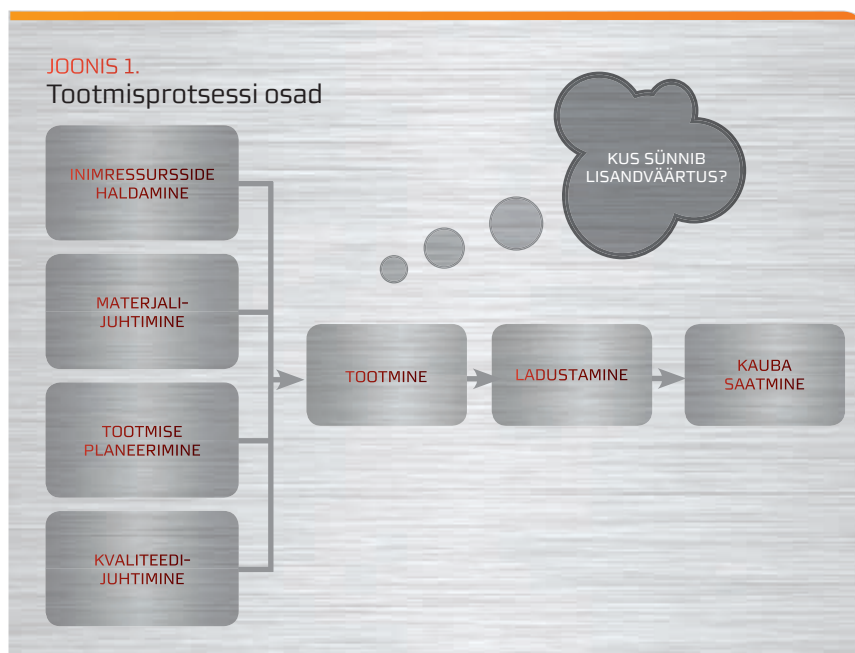
- ▣ majandusprotsess;
- ▣ materjalilogistika;
- ▣ tehnoloogiline protsess;
- ▣ tehniline protsess;
- ▣ kvaliteediprotsess;
- ▣ sotsiaalne protsess.

Mis tahes aspektist või väärtusahela ehitusest me tootmist ka ei vaataks, võib tootmisprotsessi tinglikult jaotada ettevalmistavaks ning täidesaatvaks osaks.

Seejuures tekib soovitud lisandväärtus ainult tootmise enda käigus. Defineerin tootmist kui protsessi järgmiselt: tootmine on väärtusahela ainuke realiseeritavat lisandväärtust tekitav täidesaatev osa, mis on otseselt mõjutatud:

- ▣ inimressursside,

JOONIS 1. Tootmisprotsessi osad



Tuule kiirust ja õhutemperatuuri eraldi mõõta ei ole mingi probleem. Nende koosmõju on ekstreemsetes kliimaatilistes tingimustes aga laevade jäätumine. Kuidas mõõta koosmõju?

- ▣ materjalijuhtimise,
- ▣ tootmise planeerimise,
- ▣ kvaliteedijuhtimise ning
- ▣ tehnilise ja tehnoloogilise toe poolt.

Minu jaoks tulenevad siit tegurid, mis oma sünergia kaudu peavad andma tootmise efektiivsuse. Kõike, mida soovime muuta, tuleb mõõta ning millegagi võrrelda. Näi-

teks meremeestel on oluline teada tuule kiirust, õhutemperatuuri. Mõlemat eraldi mõõta ei ole mingi probleem. Nende koosmõju on ekstreemsetes kliimaatilistes tingimustes aga laevade jäätumise oluline tegur. Kuidas mõõta koosmõju?

Õnneks on see probleem lahendatud ning *Wind Chill Factor* on pärast mõlema komponendi mõõtmist arvutatav.

Ka tootmises tuleb leida võimalus mõõta olulisimaid tegureid ning hinnata neid läbi kompleksse mudeli.

Üks võimalik indikaator on siin OEE – Overall Equipment Effectiveness, tõlkes Üldine Seadmete Efektiivsus. Kõige ilmekamalt annab selle indikaatori sisu edasi kõrvalolev joonis 2.

Sisu poolest koosneb indikaator kolmest mõõdetavast komponendist ning annab ristkorrutise kaudu nende koosmõju tootmisprotsessile.

Komponendid on järgmised:

1. Tööaja kasutamine (Availability)
Tööaja kasutamine mõõdikuna arvestab mitteplaneeritud seisakuid töö käigus. Tööaja kasutamine = Tegelik tööaeg / Planeeritud tööaeg

2. Sooritus (Performance)
Varieeritav vastavalt sellele, mida on vaja mõõta. Võimalik variant: Plaani täitmine = Ideaalne tsükliäeg / Tegelik tsükliäeg

3. Kvaliteet (Quality)
Lähtub ainult soovitud kvaliteedist. Kvaliteet = Oodatud kvaliteediga tooted / Kogutoodang

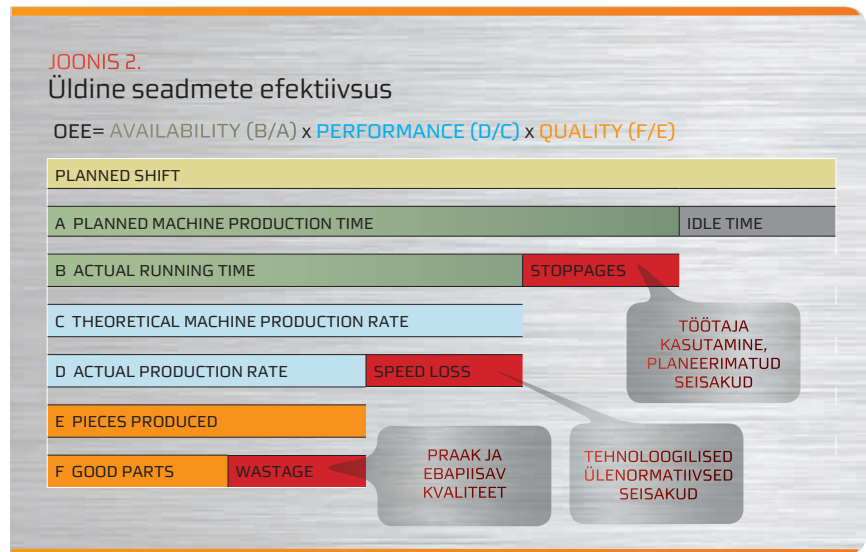
Üldine seadmete efektiivsus – veidi tausta

Maailmas on see indikaator mitmes tootmisharus kasutatav ning andmete kogumine toimub sõltuvalt seadmete võimalusest nii automaatselt kui käsitsi. Maailmapraktika kohaselt on see indikaator tootmisettevõtetes tavaliselt vahemikus 45% kuni 60%. Maailmaklassi taset iseloomustab tootmine, kus näitaja ei ole väiksem kui 85%.

Olles juba mõned aastad kogunud andmeid liinide ja masinate seisakutest ning klassifitseerinud need seisakud lähtudes nende tekke iseloomust, arvasin välja ühe konkreetse nädala üldise seadmete efektiivsuse, nimetan selle nädala N_1 . Pikemalt põhjustel ja vabandustel peatuma tuleb nentida, et ettevõttel jäi sel nädalal saamata 47% toodetest, joonis 3.

Pühendasin oma muresse projektijuhil, kelle vastutuselasse kuulub tootlikkuse mõõtmine valitud liinidel.

Arutasime arvutusmetoodikat, sünteesisime juurpõhjuseid ning otsustasime

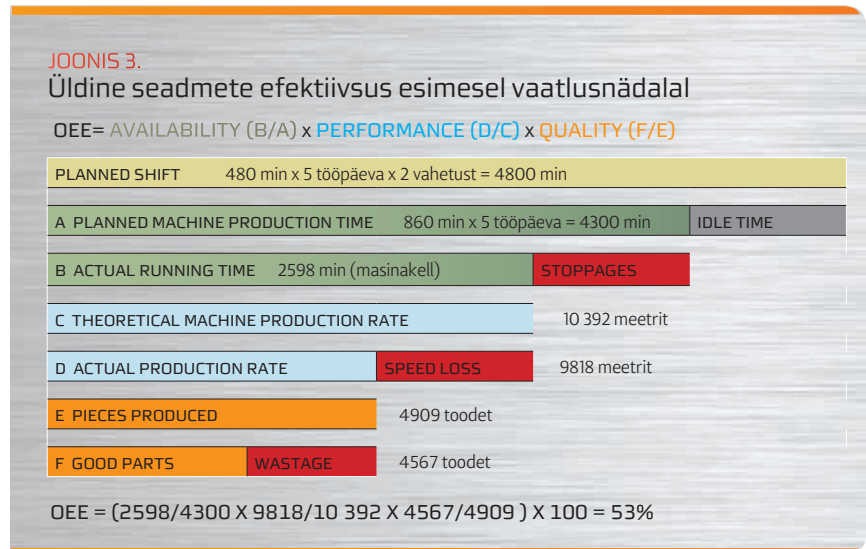


jälgida olukorda. Palusin projektijuhil tutvustada: kõigil operaatoritel jäi sel nädalal saamata teoreetiliselt 47% võimalikust tükitasust.

Üldine seadmete efektiivsus kaheksa nädala pärast on tähistatud N_2 , joonis 4.

Mis järeldusi saab siit edasiseks teha?

Väikseim parandamise võimalus on soorituse ja kvaliteedi osas. Neis kahes on operaatorite võimalus mõjutada protsesse suurim ning edasimineku siin oli vaatlus-



Elementide kaupa oli pilt järgmine:

INDIKAATOR	KAOTATUD VÕIMALIKE TOODETE ARV; %			
	NÄDAL N_1	PIKA PERIOODI KESKMINE	PIKA PERIOODI VAHEMIK	
			MIN	MAX
Tööaja kasutus	39,5%	27,2%	13,3%	46,3%
Sooritus	5,5%	11,4%	1,2%	13,0%
Kvaliteet	6,9%	3,3%	0,0%	7,2%

- ▶ perioodi jooksul märgatav. Ka on viimase protsendiosa parandamine tunduvalt raskem. Alati on võimalik oponeerida: tootsime erinevaid tooteid, seeriade pikkused olid erinevad jne. Ent põgus võrdlus minevikust, mil toodeti samu tooteid ning ka seeriade pikkused olid võrreldavad, andis nädalal N₂ tuntuvalt parema näitajad.

Suurim parandamise võimalus on tööaja kasutamises. Et siin toimuvast aru saada, analüüsisime seisakute tekkepõhjusti.

Siit saab ainet järgmisteks töökorralduse parandusteks:

- 1. Materjalide seisak** on tingitud suures osas materjalide vahetusest tooteliinis. Olemuselt on seisak sarnane normatiivsele tehnoloogilise seisakule, ent raskesti prognoositav. Olles analüüsinud seisaku pikkusi, on operaatoritel parema meeskonnatöö korral võimalik seisakute aega vähendada hinnanguliselt kuni 65%. See oleks lisanud ettevõttele 429 toodet sellesse nädalasse ning operaatorid oleksid teeninud 6,6% rohkem tükitootasu.
- 2. Muude seisakute** taga on materjale ettevalmistava meeskonna ebaefektiivne töö või tootmisvajadustele mittevastav tööde järjestus. Lahendus on tõenäoliselt meeskonnatöö paremas organiseerimises materjalide laos ja tootmistööliste vahel. Kui organiseerida töö nii, et selle kategooria seisakud on elimineeritud, oleks saanud ettevõtte nädalas 32 toodet rohkem ning ka operaatorid oleksid teeninud 0,6% rohkem tükitasu.
- 3. Tehnilised seisakud** on enamuses prognoosimatud, sest seadmeid on vaja sageli töö käigus häälestada, kui materjali tegelikud omadused ei vasta standardijärgsetele nõuetele. Kahjuks juhtub seda sageli. Ent ka siin on võimalik kvaliteeditöötajate ennetava tööga tulemust oluliselt parandada. Teine osa seisakutest selles kategoorias on tingitud remondivajadustest ning taas on ennetava tööga võimalik suurendada toodangu hulka. Hindame võimalust selle kategooria seisakute vähendamisel realselt ca 30% rohkem toota, selle

JONIS 4.

Üldine seadmete efektiivsus teisel vaatlusnädalal

$$OEE = \text{AVAILABILITY (B/A)} \times \text{PERFORMANCE (D/C)} \times \text{QUALITY (F/E)}$$

PLANNED SHIFT	480 min x 5 tööpäeva x 2 vahetust = 4800 min	
A PLANNED MACHINE PRODUCTION TIME	860 min x 5 tööpäeva = 4300 min	IDLE TIME
B ACTUAL RUNNING TIME	2838 min (masinakell)	STOPPAGES
C THEORETICAL MACHINE PRODUCTION RATE	11 352 meetrit	
D ACTUAL PRODUCTION RATE	SPEED LOSS	11 250 meetrit
E PIECES PRODUCED	5625 toodet	
F GOOD PARTS	WASTAGE	5580 toodet

$$OEE = (2838/4300 \times 11\,250/11\,352 \times 5580/5625) \times 100 = 65\%$$

Elementide kaupa osutus pilt järgmiseks:

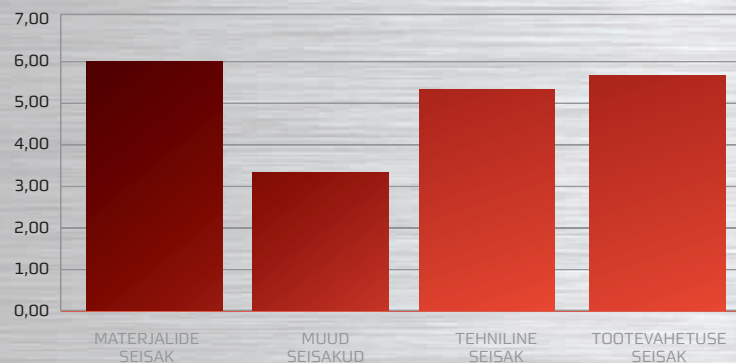
INDIKAATOR	KAOTATUD VÕIMALIKE TOODETE ARV; %	
	NÄDAL N ₁	NÄDAL N ₂
Tööaja kasutamine	39,5%	34,0%
Sooritus	5,5%	0,9%
Kvaliteet	6,9%	0,8%

Vaatlen ka edasist võimalust:

INDIKAATOR	INDIKAATORID			
	NÄDAL N ₁	NÄDAL N ₂	MUUTUS	VÕIMALUS
Tööaja kasutamine	60,4%	66,0%	5,6%	34,0%
Sooritus	94,4%	99,1%	4,7%	0,9%
Kvaliteet	93,0%	99,2%	6,2%	0,8%

DIAGRAMM 1

Seisakud kokku; h



nädala korral oleks see olnud 207 lisatoodet ning operaatorite tükitöö-tasu oleks olnud 3,5% suurem.

4. **Tootevahetuse seisakud** on olemuselt planeeritavad ning seega kuuluvad normeerimise hulka. Samas, plaani koostamisel ei ole alati lihtne tootevahetuse kordade mõju nädala plaanile ennustada. Ka sõltub tootevahetuse tegelikust organiseerimisest, kui kaua see ajaliselt kestab. Tootevahetuste kestus ajas on toodud diagrammil 2.

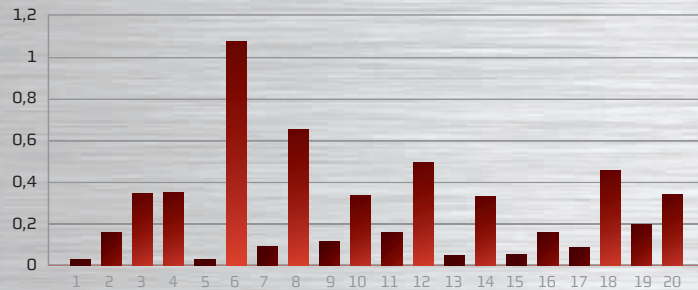
Võttes ka siin suuna paremale organiseerimisele, oleme veendunud, et suudame keskmist tootevahetuse aega lühendada ca 30% – ilma erilisi tehnilisi meetmeid rakendamata ning lisakulutusi tegemata. See oleks antud nädalas andnud ettevõttele 44 toodet rohkem ning operaatorid oleksid saanud lisaks 0,8% tükitöötasu. Ettevõttele oleks parem töökorraldus nädalas N₂ andnud lisaks 712 toodet ning operaatorite tükitasu oleks olnud 11,5% suurem.

Oletused iseenesest elu edasi ei vii. Kaheküsimise perioodi jooksul saavutasime tootlikkuse tõusu 12% ning kõigile, kellest edasine tõus sõltub, on antud tagasidest edasistest võimalustest. Näen vajadust kujundada väärtusahelapõhist juhtimist sotsiaalse mudeli abil. Kas on tegemist huvitava kokkulangemisega või ei, aga meie katse tõsta tootlikkust viitab Wikipedia definitsioonile tootmisest: tootmine on inimtegevus...

Lõpetuseks tsiteerin Steven D. Leviti raamatust "Freakonomics": majandus ongi oma olemuselt teadus motiividest – kuidas inimesed saavad seda, mida tahavad või vajavad, eriti kui teised inimesed tahavad ja vajavad sama. Motiiv on nagu kuul, hoob või võti. Isenesest pisike asi, millel on hämmastav võime olukorda muuta. Elu ise õpetab, kuidas eri motiividele, olgu siis headele või halbadele, tuleks reageerida. Motiiv on lihtsalt abinõu, kuidas kehtada inimest tegema pigem häid kui halbu asju. Ent enamik motiive ei teki isenesest, keegi peab need välja mõtlema. Ja motiive on põhiliselt kolm: majanduslikud, sotsiaalsed ja moraalsed. ■

DIAGRAMM 2

Tootevahetuse kestus ajas; h



Metallitöötlemisseadmed ja -vahendid

- Lintsamasinad BOMAR, MEP
- Saelindid LENOX
- Ketassamasinad MEP, BOMAR
- Saekettad STARK, BLECHER, TENRYU
- Metallitöötlemisemulsioonid TEHNOL EMULSO
- Keevitusseadmed WALLIUS, SINCOSALD, GYS
- Gaasilõikus- ja kuumutusseadmed HARRIS
- Magnetjalaga puurmasinad MAGTRON
- Termopuurimine FLOWDRILL
- Sammas- ja radiaalpuurpingid STRANDS, DONAU

Vaata sooduspakkumisi
www.merec.ee

Merec Tööstuse OÜ

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

INSENERI TÖÖVAHENDID:

Viieteljeline töötlemine avab

Viieteljelse töötlemisega on seotud mitu eksiarvamust. Toome neist mõne esile ja selgitame, millal on mitmeteljeline töötlemine kõige mõttekam.



**MEELIS
VIISILEHT,**
VMK TARKVARA OÜ

Eksiarvamus 1:

viieteljeline töötlemine pole minu jaoks, teen vaid lihtsaid detaile

Enamik inimesi seostab terminit viieteljeline töötlemine keerukate liikumiste ja programmeerimisega. See vaade on üle paisutatud ja tekkinud näitustel, kus tööpinkide valmistajad ja CAD/CAM-tarnijad näitavad oma kõige keerukamaid seadmeid ja lahendusi, näiteks erinevad tiivikud, võidusõiduauto plokikaaned ja pumbad. Enamik viie telje kasutajatest ei tee kunagi selliseid detaile.

Tavaliselt töödeldakse tehases detaile, kasutades lihtsat kolmeteljelist puurimist, kontuuri töötlemist ja süvendite freesimise algoritme – vahel koos detaili pööramisega indekseeriva pöördmehhanismi abil. Detaile viimistletakse, kasutades kolmemensionaalse pinnatöötlemise tööradu ja lähenedes detailile eri nurkade alt indekseeriva pöördlaua abil.

Mitmeteljeline töötlemine lihtsustab oluliselt tööpingi liikumisi ja programmeerimist ning vähendab rakiste vajadust keerukate detailide töötlemisel. Paljudes ettevõtetes kasutatakse eri rakiseid ja detailid viiakse käsitsi ühest kolmeteljelisest tööpingist teise. Võrreldes sellega annab nelja- või viieteljeline tööpink olulist tootlikkuse tõusu. Kui lisada ümber ühe või



Kui teil on kolmeteljeline tööpink, alustage ühe- või kaheteljelise pöördlaua lisamisest, kasutades indekseerimise tehnikat.

kahe telje pöörlev indekseeriv töölaud, vajab CNC-programmi vaid väikest muutmist.

Minnes üle mitmeteljelisele töötlemisele, tuleb hakata mõtlema tasapindade asemel ruumiliselt (3D). Kui olete kord sisenenud mitmeteljelisse töötlemisse, avanevad teile hoopis uued võimalused. Teie ettevõtte saab kiiresti vilunumaks ja on võimeline võtma käsile märksa keerukamaid töid.

Eksiarvamus 2:

mitmeteljeline CAD/CAM on liiga keerukas ja kallis

See võis olla tõsi minevikus. Kui teil on CAD/CAM-tarkvara, siis on üsna tõenäoline, et seal on juba sees viieteljelise töötlemise võimalused. Enamik CAD/CAM-tarkvara sisaldab seda oma põhipa-

kettides. Paljudel juhtudel on nende võimaluste kasutuselevõtt koolituse küsimus.

Ostes CAD/CAM-tarkvara, jälgige, et tootja oleks hea mainega ning et oleks olemas kohapealne koolitus- ja tugivõimalus. Pidage meeles, et CAD/CAM-tarkvara on üks lisatööriist teie tööriistade hulgas. Tööriistad võivad olla vahvad ja väga võimekad, kuid nad on kasutatud, kui te ei oska neid käsitseda. Kohaliku toe olemasolu võib olla teie uue töövahendi kõige olulisem vajadus.

Kui teete palju mitmeteljelisi töid, mis vajavad telgede üheaegset pöörämist, siis on CAD/CAM-tarkvara hind töö hinnast vaid murdos. Vajate rohkem koolitust, kuid samas saate tösta töötlemise tunnihinnat peaaegu topelt. Keerukus läheb alati lihtsamaks koolitusega. Mõelge tagasi,

uued ärivõimalused

kas oli lihtne hakata kasutama oma esimest CNC-tööpinkki?

Ärge alustage mitmeteljelisel töötlemisel keerukatest, mitme telje üheaegset pööramist vajavatest töödest. Kui teil on kolmeteljeline tööpink, alustage ühe- või kaheteljelise pöörldlaua lisamisest, kasutades indekseerimise tehnikat. Nii saab detaile töödelda kiiremini ja täpsemalt ning saate rohkem investeerida seadmetesse.

Tarkvara peab rääkima tööpingiga sama keelt

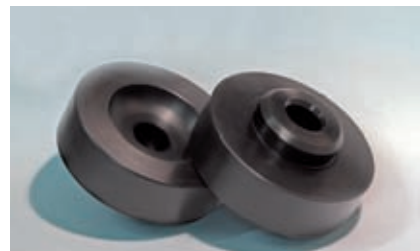
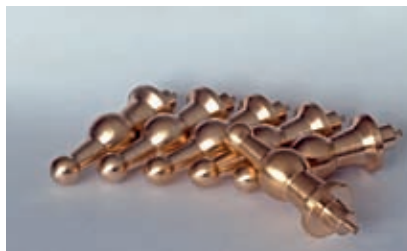
Kui otsustate investeerida uutesse seadmetesse, uurige, kas soovitav CAD/CAM-tarkvara räägib teie tööpingiga sama keelt – ehk kas tal on olemas sobiv post-protsessor.

Mitmeteljelised tööpingid võivad vähendada seadistusaega ning teiste operatsioonide tarvis kalliste ja aeganõudvate rakiste vajadust. Enamik detaile saab mitmeteljelises tööpingis valmistada ühe-kahe ülespanekuga. Iga kord, kui viite tooriku ühest rakisest teise, tekib paigaldusrisk, need vead summeeruvad.

Indekseerivad pöörldlaud ja spetsiaalsed mitmeteljelised tööpingid võimaldavad kasutada lühemaid ja jägemaid kiirtötluse tööriistu, mida ei saa kasutada tavalistes tööpinkides. Nii saate kasutada agressiivsemaid, suurema spindlipöörete ja ettenihkekiirusega töötlemismeetodeid, säilitades samas kõrge täpsuse. Lühemad tööriistad vähendavad tööriista hülbeid,

mis minimeerib vibratsiooni. Kui ettevõtte kasutab sfäärilise otsaga tööriistu, siis soovitavad tööriistavalmistajad viia kontaktpunkt tööriista tipust, mis ei pöörle, eemale. Tööriista kallutamisel saab detaile töödelda soovitud freesi pinnaga, mis tõstab pinna kvaliteeti ja täpsust ning lisaks pikendab ka tööriista eluiga. Kolmeteljelise tööpingiga on mõningaid detaile võimatu valmistada, samas kui teised vajavad liialt palju ülespanekuid, mis vähendab kasumlikkust.

Kui ettevõtte on omandanud piisavalt kogemusi indekseeriva töömeetodi kasutamisel, võite alustada detailide töötlemist, liigutades telgi üheaegselt. See avab ettevõttele uued ärivõimalused. ■





▶ TUULEENERGIA:

Klastri kooskõlast sündiv energia

Klastriks nimetatakse ettevõtete kobarat, kus ühe sektori firmad ei keskendu omavahelisele konkurentsile, vaid kasutavad liidetud teadmiste, oskuste ja võrgustike sünergiat ühiste probleemide lahendamiseks ning sarnaste majandushuvide realiseerimiseks.

TUULIKI KASONEN-LINS,
EESTI TUULEENERGIA ASSOTSIATSIOON
(ETEA)

Ettevõtja on alati rohkem või vähem ümbritsetud isikliku suhtlusvõrgustikuga, mille nii formaalsete kui mitteformaalsete suhtluskanalite kaudu oluline info kulgeb. Võiks ju öelda, et klaster on sama mis võrgustik, kuid kui võrgustik on tavaliselt suletud ring, siis klaster on avatud süsteem. Klastreid eksisteerib meie ümber palju ning me võtame neist osa – ka ise seda teadvustamata –, kuid vähem levinud on kasutada neid eesmärgistatud tegevusena probleemide lahendamiseks. Seetõttu on Eestis klastritest ja nende tegemistest veel vähe kuulda. Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon (ETEA) algatas tuuleenergia klasteri mullu sügisel ning tänaseks on jõutud Euroopa Regionaalarengu Fondi rahastuse abiga konkreetiseerida, mida saaks klasteri abil tuuleenergia valdkonnas Eestis paremini teha.

Klasteri algatamise juures olnud ETEA juhatuse liige Jaan Tepp tunnistab, et klasteri loomisel võib firmade vahel keeruliseks osutada ühisosa leidmine. Ühelt poolt soovitakse infot vahetada, kuid kokku ei tulda siiski ju ärisaladuste jagamiseks. “Ka



meie veel otsime klasteri väljundeid ehk kuidas luua lisandväärtust, kuid oleme leidnud ka ühise niši.” Nii töötabki tuuleenergia klaster hetkel välja plaani, kuidas lülitada võimalikult palju Eesti tootjaid tuulikute tootmise tarneahelasse ja pakkuda tuuleparkide planeeringu *know-how*'d

ka välisturgudele. Samuti mõeldakse üheskoos väiketuilikute tööstusliku tootmise võimalustele ja tuulikute hooldusteenuse väljatöötamisele. “Esimene asi, mida tuleks klasteri liikmel endale teadvustada, on see, et ka konkurentsi tingimustes on koostöö võimalik ning kõikidele kasulik. Siit saab

sobib tarkadele ettevõtjatele



FOTO: KRISTIINA MÄNNIK,
KASUTATUD NELJA ENERGIA OÜ LOAL

kaasa Tallinna Tehnikaülikool, kes saab nii oma panuse anda kui ka kasu saada eelkõige tuuleenergeetikaga seotud teadus- ja arendustegevuse kaudu.

“Õitseagadel läks meil kõik niigi hästi, kodust väljapoole vaatamise vajadust tihti polnud,” räägib Leok ning lisab, et nüüd, mil ekspordituru suurendamine võib olla

Tuuleenergia klaster töötab välja plaani, kuidas lülitada võimalikult palju Eesti tootjaid tuulikute tootmise tarneahelasse ja pakkuda tuuleparkide *know-how*d ka välisriikidele.

Tuuleenergia klasteri projektijuhi Olav Leoki sõnul on praegune keeruline etapp majanduses õige aeg leidmaks uusi võimalusi, kuidas ettevõtte saaks tegutseda innovaatilisemalt ja paindlikumalt, kuid samas ka kokkuhoidlikumalt ja odavamalt.

ellujäämise küsimus, võivad klasteris ühenduvad ettevõtted leida hea mooduse suuremana ja tõsiseltvõetavamana välisriikidele siseneda.

See on ka tuuleenergia klasteri üks põhi-eesmärke: koos realiseerida lahendusi, mis ▶

juba liikuda tegevuste juurde, mida ühise kasu eesmärgil koos teha,” märgib Tepp.

Klaster pole siiski vaid ettevõtete süsteemne ühistegevus, vaid kobaras võib leida ka sama valdkonna või piirkonna teadus- ja haridusasutusi ning teisi tugiorganisatsioone. Tuuleenergia klasteris lööb

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

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

Oomipood Tartus
Sepa Keskuses
Sepa 21, 51013, Tartu
Tel: 742 8149
tartu@oomipood.ee

OOMIPOOD

www.oomipood.ee



FOTO: KRISTIINA MÄNNIK,
KASUTATUD NELJA ENERGIA OÜ LOAL

Kutse liitumiseks tuuleenergia sektori klastriga

Kutsume teid liituma tuuleenergia sektori klastriga, et kaasa rääkida tuuleenergia tehnoloogiaalases innovatsioonis ning tootearenduses, luua koos ala tipptegijatega oma ettevõtmisele lisaväärtust ning suurendada saadud materiaalsete ja mittemateriaalsete ressursside abil oma konkurentsivõimet.

Klaster on ettevõtjate ning teiste partnerite vaheline kooslus, kes sarnast majandushuvi jagades viib ellu klasteri algatusi. Möödunud aastal käivitatud tuuleenergia klasteri loomist koordineerib Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon (ETEA) ning huviliste gruppi on kaasatud ligikaudu 10 erineva tuuleenergia sektoriga seotud ettevõtet ning ka haridusasutus.

Ettevõtjate Arendamise Sihtasutus on käivitanud mitmeaastase programmi ettevõtete omavahelise võrgustumise toetamiseks. Klasteri arendamise programmi kaasrahastab Euroopa Regionaalarengu Fond ning mullu novembris sai ETEA eeltaotlus positiivse otsuse.

Viimasel klasterikoosolekul otsustasid liikmed liikuda edasi täistaotluse esitamise suunas. Täistaotluse etapi raames toetatakse ühisturundust, sh turu-uuringute läbiviimist ja partnerite otsimist, tootmisvõimsuste jagamise koordineerimist, töajõu ja selle koolituse prognoosimist jm ühiseid arendusprojekte. EAS katab 70% klasteriprojekti tegevusega kaasnevatest kulutustest, ülejäänud vahendite leidmiseks on ettevõtetel võimalik toetust taotleda teistest programmidest. Kutsume klasteritegevusest huvitatuid ja tuuleenergia sektoriga seotud ettevõtteid meiega ühendust võtma, et võimalikku koostööd edasi arutada. ▣

Lisateabe saamiseks palun pöörduda:
Olav Leok, ETEA konsultant
(+372) 505 9898
olav@tuuleenergia.ee

- ▣ üksikutele ettevõtetele eraldi ei ole jõukohased ega majanduslikult mõistlikud. "Olgu selleks siis mõne välisturu või tootearendusega seotud uuring, et välja selgitada, kas meie innovaatilisele ideele üldse turgu on,

teine tuuliku labasid jne.

Klasteri abil loodetakse osaleda hangetes ning finantsprojektides, kus klasteri liikmed eraldi ehk edukad poleks. "Klasteri eeldatav sünergia loob pinnase klasteritegevõtete va-

See on ka tuuleenergia klasteri üks põhieesmärke: koos realiseerida lahendusi, mis üksikutele ettevõtetele eraldi ei ole jõukohased ega majanduslikult mõistlikud.

või ühisplaan, kuidas ettevõtteid üksteist spetsiifilises tootmises ja teenuseosutamises ei dubleeriks, vaid hoopis tootmisvõimsust jagaks," räägib Leok ning toob näite, et üks firma valmistaks tuulikute plastikkorpuse,

heliseks kasulikuks infovahetuseks ja viljakaks koostööks ühiste eesmärkide saavutamisel," selgitab Leok ning kutsub tuuleenergia sektori tegemistest huvitatud firmasid ühendust võtma. ▣

Sinu äri heaks!

Kvaliteetsed ja informatiivsed trükised:

- reklaammaterjalid
- tootetutvustused
- infovoldikud
- kliendilehed
- aastaraamatud
- mainetrükised



Küsi pakkumist, ideest teostuseni.
tel: 687 91 01, email: kaarel.tamm@director.ee

DIRECTOR



SEADUSANDLUS:

Hea võimalus lõpetada katkenud ülikooliõpingud

VÕTA on Varasemate Õpingute ja Töökogemuse Arvestamise süsteem. VÕTA aitab muuta nähtavaks ja arvestada inimese eelnevaid teadmisi, oskusi ja pädevusi – hoolimata viisist, kuidas need on omandatud.

ANNE URBLA,
TTÜ VASTUVÕTU- JA NÕUSTAMISALITUSE
JUHTAJA

“M ul jäi ülikool pooleli” – sellist mõtteavaldust kuuleme vahel oma kolleegidelt, sõpradelt, tuttavatel. Põhjused on väga erinevad. Teinekord piisab ühest semestrist, taipamaks, et erialavalik pole õige. Vahel teeb elu kummalisi keerdkäike ja õpingud katkevad siis, kui suurem osa

tööst hariduse omandamisel on juba seljatanud. Sel juhul on eriti kahju kaotatud ajast ja saamata jäänud diplomist. Eriti halb on asi siis, kui valitud erialal ei olegi võimalik haridust tõendavat dokumenti näitamata töötada.

Eelnevatel aastatel oli tõusev trend, et üliõpilased said tööpakkumise juba esimesel teisel kursusel ja tööelu tõrjus õpingud tihti tagaplaanile. Kui õpingud täiesti katkesid, siis on just praegu õige aeg hariduse omandamine lõpule viia, sest lõpudiplomi



VÕTA puhul hinnatakse:

- » mitte kogemust, vaid sellest õpitut;
- » teadmisi, oskusi, pädevusi, sh oskusi teadmisi üldistada ja rakendada;
- » vastavust õppeainele, õppeainete ploki- (moodulile) ning õppekava eesmärkidele, õpitulemustele, kutsestandardile;
- » vastaval tasemel toimetulekut;
- » tervikut, mitte üksikuid aineid.

Juhul, kui keegi tunneb, et tal on soov ülikoolis õpinguid alustada või juba katkenud õpinguid jätkata, on esimeseks sammuks valida sobiv kool ja õppekava. Kui see on tehtud ja õppekavas on sellised õppeained, mis on juba varem sooritatud või milles nõutavad teadmised on omandatud iseseisvalt või töökogemuse kaudu, tasuks kindlasti kaaluda VÕTA-taotluse esita-

mist.

Taotluse koostamisel saavad nõuga abiks olla VÕTA-nõustajad. VÕTA-nõustaja oskab jagada infot taotlemisprotsessist ja selle tähtaegadest. TTÜs on nõustajad igas teaduskonnas või õppeasutuse õppeosakonnas. Kaugematest eesmärkidest selgema pildi saamiseks võib pöörduda karjäärinõustaja poole. Taotluse võib esitada nii enne õpingute alustamist kui ka juba üliõpilane olles. Taotluse juurde käib kõikvõimalik asjassepuutuv tõestusmaterjal, mille alusel hindajad saavad teha otsuse. VÕTA-taotlusi hindab TTÜs õppekavakomisjon.

Esitades taotlust töökogemuse või iseõpitu arvestamiseks, on vajalik enese-

analüüs, et näidata, mida on õpitud ja mida osatakse. End analüüsida on päris raske ja üllatavalt keeruline on seda kirja panna. Alates sügissemestrist saame pakkuda taotlejatele tuge eneseanalüüsi kursuse näol. Kursus saab olema internetipõhine ning kõikidele kättesaadav. Kursuse üks osa annab lähema ülevaate ka VÕTast.

Seega need, kes tunnevad, et diplomi saamine olemasolevate teadmiste arvesse võtmisega ei olegi nii kättesaamatus kauguses, seadke sammud tagasi ülikooli. TTÜ ootab kõiki, kel plaan katkenud õpinguid lõpetada. Kõik, kes tunnevad, et neil on asja vastu huvi, saavad lisainfot TTÜ kodulehelt www.ttu.ee/vota ning alati võib esitada täpsustavaid küsimusi. ■



väärtus praeguses tööturusiatusis on väga kõrge.

Kui õpingud on katkenud, arvab inimese vahel, et ülikooli ukseid on tema ees seetõttu jäädavalt suletud. Tegelikult võib ülikooli tagasi pöörduda just siis, kui soov tekib. Ka soovivad inimesed elu jooksul õppida sageli rohkem kui ühte eriala. Inimene areneb pidevalt, tema huvid ja ootused muutuvad, ja kui õige hetk kätte jõuab, ongi paras aeg taas õpingutega tegeleda.

Ülikoolis õppimiseks ja õpingute jätkamiseks on erinevaid võimalusi. Kõige tavalisem neist on vastuvõtuperioodil sisse astuda. Ülikool pakub nii tasuta kui tasulisi õppekohti ja täpsemat infot saab vastuvõtuspetsialistilt või kodulehelt. Teiseks – kui enne õpingute katkemist on sooritatud ühe semestri jagu õppeaineid, võib esitada teaduskonda avalduse taasimmatrikuleerimiseks. Ja kolmas võimalus on jätkata esialgu täiendusõppes TTÜ avatud ülikoolis, mis

võimaldab ka töö kõrvalt õppida, sest täiendusõppurile ei laiene üliõpilase õigused-kohustused. Seega võib õppida kas või ainult ühe aine kaupa semestris.

Siit tekib aga järgmine küsimus: kui mul on omal ajal osa õpingutest läbitud, kas pean ikkagi otsast peale alustama?

Paindlikku lähenemist pakub VÕTA – varasemate õpingute ja töökogemuse arvestamine. VÕTA-süsteemi loomise ja ühtlustamisega on Eestis põhjalikumalt tegeldud mõned viimased aastad ja see on tingitud reaalsest vajadusest. Ühelt poolt otsisid inimesed võimalust õppida midagi uut ja mitte korrata olemasolevat, teisalt soovisid kõrgkoolid tuua kooliseinte vahele tagasi need arvukad õpingud katkestanud inimesed, kel õpingute lõpetamiseni polegi enam palju maad käia.

VÕTA eesmärk on elukestva õppe ja erinevate õppeastmete ning õpingute ja tööturu vaheliste seoste arendamine. VÕTA aitab muuta nähtavaks ja väärtustada inimese eelnevaid teadmisi, oskusi ja pädevusi – hoolimata viisist, kuidas need on omandatud. VÕTA võimaldab arvestada varasemaid õpinguid ja töökogemust näiteks õpingute osana.

VÕTA-süsteem annab paindlikuma võimaluse hariduse omandamiseks ning hoiab kokku nii haridusasutuse, tööandja kui ka õppija ressursse ja aega, st aitab paremini kasutada inimese isiklikku, sotsiaalset ja majanduslikku potentsiaali ning annab talle võimaluse end teostada. Kasu on vastastikune, kuna õppima tulevad elukogemusega ja motiveeritud õppijad, kes rikastavad teoreetilisi õpinguid praktilise kogemuse lisamisega ja on võimelised kooli kiiremini lõpetama. ■



METAL DISAIN

METALLRESTID
RESTASTMED JA PLATVORMID
PLASTIKRESTID
PROFIILPINNAD
PERFOREERITUD LEHED
METALLVÕRGUD

teras roostevaba teras alumiinium plastik

Metal Disain OÜ Tel: +372 6177 154
Lõõtsa 2a, 11415 Tallinn Faks: +372 6177 160
www.metaldis.ee E-post: raivo@metaldis.ee



Of Political Economy of Nuclear Energy

When setting about developing nuclear energy a country has three important factors to consider: the open market for electric energy, the management of radioactive waste and the inevitable expenses incurred when the nuclear plant has to be closed down.

The closed electricity market guarantees nuclear plants a stable demand. The consumers bearing the high building and maintenance costs are, in return, enjoying a stable and relatively low-priced electricity supply for decades. Investment risks are also relatively low and, for the most part, left with the consumer to bear (or with the taxpayer, in case the plant was built on government expense).

In the open electricity market there are no stable bonds between the producer and the consumer, in other words – due to the absence of guaranteed demand economic risks are higher and consequently, a higher return on investment is expected. In case of the open market the relative competitive edge of nuclear plants disappears as the fluctuating prices make long-term investments in nuclear energy considerably riskier. ■

Good Opportunity to Finish Interrupted University Studies

The aim of VÖTA is developing links between lifelong studies and the labour market. VÖTA enables to recognize and evaluate a person's prior knowledge, skills and experience – irrespective of the ways of acquiring them. For example, prior studies and work experience can be regarded as part of studies by the system.

VÖTA-system represents a more flexible option for acquiring a degree economizing on the time and resources of all the three participants: the educational institution, the employer and the student. It enables to make better use of the person's individual, social and economic potential and promotes self-actualization. Experienced and well-motivated students enrich theory with practice and are capable of graduating sooner. And the question “despite

I covered part of the studies once, do I have to start anew”, does not arise. ■

Alternative Construction Methods Getting Popular

Cordwood construction, also called cordwood masonry, is a term used for a natural building method in which cordwood or short lengths pieces of debarked tree are laid up crosswise with masonry or cob mixtures to build a wall. Cordwood homes are attractive for their visual appeal, economy of resources, and ease of construction. Wood usually accounts for about 40–60% of the wall system, the remaining portion consisting of a mortar mix and insulating fill.

Recommendation for a mortar mix: by volume of 9 parts sand, 3 sawdust, 3 builder's lime (not agricultural), 2 Portland cement. The sawdust should be from light, airy softwood and passed through a 1/2 inch screen. Saw mills and chainsaw dust are great sources. Saw dust, presoaked in water before use, acts like a sponge from which the mortar draws moisture, drying slowly and reducing cracks. ■



What is the Singularity?

The Singularity represents an “event horizon” in the predictability of human technological development past which present models of the future may cease to give reliable answers, following the creation of strong AI or the enhancement of human intelligence.

A number of noted scientists and technologists have predicted that after the Singularity, humans as we exist presently will no longer be driving technological progress, with models of change based on past trends in human behavior becoming obsolete.

In 2000, AI researcher Eliezer Yudkowsky and entrepreneur Brian Atkins founded the Singularity Institute to work toward smarter-than-human intelligence by engaging in Artificial Intelligence and machine ethics research. ■

Атомная энергетика через политэкономистику

Государству, которое собирается развивать у себя атомную энергетистику, при принятии решения надо учитывать три важных фактора: открытый рынок электроэнергетики, утилизация радиоактивных отходов и неизбежные расходы при закрытии атомной электростанции.

Закрытый рынок электроэнергетики дает атомной электростанции постоянный спрос в форме базовой нагрузки. В ответ потребители, которые оплачивают огромные расходы по постройке станции, на десятилетия получают относительно дешевое электричество по стабильной цене. Риски, связанные с инвестициями, в данном случае тоже невелики и оплачиваются они опять же потребителями (или налогоплательщиками, если атомная станция построена по заказу государства).

При открытом рынке с монопольными производителями потребители жестко не связаны. Другими словами, у произведенной электроэнергии нету стабильного рынка, что означает более высокие экономические риски и предполагает большую производительность инвестиций. Открытый рынок сводит практически на нет относительную конкурентоспособность атомных станций, так как меняющиеся цены на электроэнергетику превращают длительные инвестиции в более рискованные. ■

Хорошая возможность возобновить прерванное обучение в университете

«Я не доучился в университете» – иногда мы слышим такое изречение из уст наших коллег, друзей или знакомых. Причины очень разные: иногда достаточно одного семестра, чтобы понять, что выбрана неправильная специальность; а иногда жизнь делает резкий поворот и учебу приходится прерывать почти на финишной прямой. В последнем случае бывает очень обидно: сделано много работы, а диплом так и не получен. Если учеба прервалась, то люди иной раз полагают, что двери университета закрыты навсегда. VÕTA (Varasemate Õpingute ja Tõkkoogumuse Arvestamine) – это система по учету прежнего обучения и опыта работы. Она помогает отображать и учитывать прежние знания, умения и навыки людей в независимости от способа их приобретения. ■

Что такое сингулярность?

Сингулярность – это гипотетический взрывоподобный рост скорости научно-технического прогресса. Предположительно, следующий этап

состоит из создания искусственного интеллекта и самовоспроизводящихся машин, интеграции человека с вычислительными машинами либо значительного увеличения возможностей человеческого мозга за счет биотехнологий.

С другой стороны, если возникнет разум принципиально отличный от человеческого разум дальнейшую судьбу цивилизации невозможно предсказать, опираясь на человеческое (социальное) поведение. Многие известные ученые предсказывают, что после следующей сингулярности руководителем технического прогресса человечество, в нашем сегодняшнем понимании, не будет – модели социального поведения устареют.

В 2000 году исследователь искусственного интеллекта Элизер Юдковский и предприниматель Бриан Аткинс создали Институт Сингулярности, который находится в Пало Альто (штат Калифорния) и занимается исследованием искусственного интеллекта и машинной этики. ■



Эко-культура популярна среди студентов

Институт Окружающей среды Таллиннского Технического Университета и студенческая организация BEST-Estonia в рамках совместной работы провели 3–16 июля летний курс по эко-строительству. Кульминацией курса было строительство экологического дома в Пылвамаа. Члены BEST-Estonia и студенты европейских технических университетов в течение двух дней строили из природных материалов соломенный дом. Строительство велось одновременно на трех объектах – дом «друзей», который в будущем будет использоваться для собраний, сухой туалет с шестигранной крышей и печь для пиццы с навесом.

Также студентам показывали соломенные дома в Лиллеору – при их строительстве использовались исключительно природные материалы: глина, песок, соломенная смесь, тростник. ■





Inseneeria eksperiment

Inseneeria otsustas kontrollida populaarset linnalegendi, nagu aitaks šampanja-pudeli suust sisse torgatud lusikas süsihappegaasi joogis paremini kinni hoida, kui pudel peaks jääma lahtiselt poole peale seisma. Katse sai sooritatud kahe pudeliga: esimene pudel oli kontrollpudel ja teine testpudel lusikaga, vist alpaka.

Esimene eksperiment kukkus totaalselt läbi, sest kogu šampanja sai otsa. Teisel

katsel jäid kaks poolikut šampanjapudelit lahtiselt toatemperatuurile seisma umbes kolmeks ööpäevaks. Esimesest, kontrollpudelist pudelist võetud maitseproov oli täiesti negatiivne, süsihappegaas selles joogis puudus. Lusikaga "korgitud" pudelist proovi võttes ei uskunud materialistlikult meeletatud Inseneeria oma maitsmismeele: joogis oli süsihappegaasi selgelt tunda ja valamisel jook kihises! Säh sulle legendi! ■

INSENEERIA

Kontrollküsimused
Inseneeria käesoleva
numbri kohta

- A** Mille lühend on VÖTA?
B Kus asub singulaarsust uuriv Singulaarsuse Instituut?
C Mitu protsenti on toornafta aasta algusest kallinenud?
D Mitu protsenti katab EAS tuuleenergia klatri projekti kuludest?
E Millal toimub Tallinna ettevõtluspäev?

KONTROLLKÜSIMUSED

Tegevusaruanne statistikaametile *

HEI, kallid lugejad, annan teile teada,

Mida meie OÜ asjust peate teadma.

Aga Muhu I.S.A. osaiühing loodi,

Kogu perioodi (17.07.2004–31.12.2005)

käive oli 520 296 krooni.

Siis algselt põhitoo: tööriide vahendamine,

Aga siis, kui algas ilmade jahenemine,

Nii lisandus ehitusmaterjali vahendamine,

KA KÕIK võimalike probleemide lahendamine.

Meil siis veel üks ärinisš kamba peale meenus:

Ah, pakutud kliendile saab nüüd ka veoteenust.

Kuid põhiline tegevus, mis meil laineid lööb,

See on klientidele pakutavad elektritööd.

Uh, tööliste palkamiseks meil ei olnud jaksu,

De facto pole ka juhatuse liikmetele palka makstud.

* TÖESTISÜNDINUD LUGU

Nuputamist mehaanikast

- 1 Anum on ääretasa täis vett, milles ujuvad jäätükid, mille tipud on kõrgemal kui anuma serv. Kas anum hakkab üle ajama, kui jää ära sulab? Miks?
- 2 Kas õhku täis puhutud õhupall kaalub rohkem kui õhupalli tühi kest? Miks?
- 3 Kas suuremad vihmapiisad langevad kiiremini kui väiksed? Miks?
- 4 Stendil paikneva vintpüssi toru ja raske märklauda kese on ühel ja samal horisontaalsel sirgel. Sooritatakse lask. Kuuli torust väljumise hetkel hakkab märklaud vabalt langema. Kas kuul tabab märklauda keset? Miks?
- 5 Praporštšik selgitab suurtükikuuli ballistikat: enam-vähem parabooli kujuline, algul kuul tõuseb, siis hakkab langema jne. Jutu ära kuulanud, tõuseb reamees Sidorov: "Kas lubate pöörduda? Aga kui suurtükk küllil panna, kas siis on võimalik ümber nurga tulistada?" Praporštšik kratsib pikalt kukalt ja vastab: "...

Vastused

- A** Varasemate Opingute ja Töökogemuse Arvestamine
B Palo Alto, USA
C Umbes 60%
D 70%
E 8. oktoobril

- 1 Ei haka, sest jää on väiksema tihedusega kui vesi ja täidab sulades täpselt välja surrutud vee ruumala.
 2 Jah, mõnevõrra, aga mitte õhupallil puhutud õhu võrra. Täis puhutud õhupallile rakendub atmosfäärirõhk veidi suurema rõhu all kui umbritsevas atmosfääris, kaalub täis puhutud õhupall rõhkude vahe võrra rohkem kui tühi kest.
 3 Jah. Vihmapiisk langeb ühtlase kiirusega, talle mõjuvate vertikaalse jõudude – raskusjõu ja õhukäsi- tuse – summa on null. Kui vihmapiisa raadius suureneb, suureneb tema ruumala, mis määrab ära raskusjõu suurus, kiiremini kui tema pindala, mis mängib rolli õhukäsituse kujunemisel. Et raskusjõud võrdks endiselt õhukäsitusega, peab langemiskiirus olema suurem.
 4 Tabab. Nii kuul kui märklaud langevad ühesuguse raskuskiirusega.
 5 "Теоретически это невозможно..."

Edukas juht
näeb raskustes
võimalusi !



äriplaanid, ekspordiplaanid, protsesside analüüs ja tõhustamine, juhtimise nõustamine, EL projektid



FESTO

Festo tooted ja teenused on oma ala tippkvaliteet.

Festo on tuntud oma kvaliteedi, kiiruse, usaldusväarsuse ning professionaalse kliendi-teeninduse poolest. Festo valdab automaatikat alates üksikutest komponentidest ja varuosadest kuni individuaalseid vajadusi täitvate automaatikalahendusteni.

TOOTED

Silindrid
Jaotid
Õhuettevalmistus
Voolikud ja liitmikud
Andurid
Andmeside- ja juhtimiskomponendid
Elektrilised täiturseadmed
Servotehnika
Vaakumkomponendid
Tootekäsitsemine
Inseneritarkvara
Protsessitööstustehnika
Visuaalsed kontrollsüsteemid
Koolitusseadmed

TEENUSED

Tehniline konsultatsioon
Tehniline tugi
Eelkoostatud lahendused
Süsteemsed lahendused
2D / 3D
Kiirtarned – 24 h
Varuosad
Koolitus
Globaalne tellimussüsteem
Globaalne partner



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