

ISSN 1736-8294



TOOTMISE JA TEHNIKA AJAKIRI

# InSENEERia

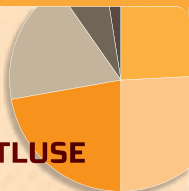
APRILL 4/2009 (12)

**EESTI TOODE ON ABIKS KOSMOSES**

## Myoton – lihastoonuse analüüsija



ANALÜÜS:



**LUGEJAKÜSITLUSE  
TULEMUSED**

RIIK JA  
ETTEVÕTJA:

**TÖÖÕNNETUSI  
VÄHEMAKS**

EDUKUSE  
VALEM:



**ANDMETERMINALID  
LAOMAJANDUSES**

KOLLEGIUMI LIIKMED



**Madis Võõras**

KOLLEGIUMI ESIMEES; ETTEVÕTLUSE ARENDAMISE SIHTASUTUS, INNOVATSIOONI DIVISJONI NÕUNIK (INNOVATSIOON, TEHNOLOOGIA, KOSMOS)  
MADIS.VOORAS@EAS.EE



**Aleksei Hõbemägi**

EESTI MASINATÖÖSTUSE LIIT, ARENDUSDIREKTOR  
ALEKSEI@EMLIIT.EE



**Arvi Hamburg**

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



**Enno Lend**

TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI, PROREKTOR  
ENNO@TKTK.EE



**Priit Kulu**

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



**Ain Kabal**

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



**Aleksandr Miina**

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



**Meelis Virkebau**

EESTI TÖÖANDJATE KESKLIIT, VOLIKOGU LIIGE  
INFO@TEXTILE.EE



**E**sikaanel on kujutatud lihaste toonust mõõtvat seadet Myoton. Esikaane kujundus: Taivo Org.

IMPRESSUM

**InSENEERIA**

APRILL 4/2009 (12)



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

TIRAAŽ  
7550

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

# Tänapäeva hõlmikpuu sündroomist



**MATI FELDMANN,**  
INSENERIA PEATOIMETAJA

**M**ulle ei anna rahu üks asi – see on vaikiv vastuseis progressile. Ma tahan siinkohal kirjutada tuumaelektrijaamast, maavarade kaevandamisest, elektrituulikute. Ma tahan kirjutada pikast, keskpikast ja lühikesest perspektiivist.

Pikas perspektiivis on tulevikuenergeetika tuumaenergeetika – selles ei ole kahtlust, sest teised energiaallikad saavad lihtsalt otsa. Taastuvad energiaallikad ei pruugi küll saada, ent need ei kata kogu energiavajadust, ehkki on õiges kohas ja õigel ajal suureks abiks. Et taastuvat energiat ammutada, on enne vaja teha suuri investeeringuid – päikesepaneelid on kallid, elektrituulikud on veel kallimad, hüdroelektrijaamad veelgi kallimad. Enne, kui me saame tarbida „rohelist“ energiat,

tuleb kulutada mingit muud energiat, et need „roheline“ energia ammutajad valmis teha. Just seda aspekti tihti ei teadvustata.

Baasenergiaks kujuneb tuumaenergia. Inimene ei kontrolli veel (aga liigub sinnapoole) selle eelistatavamat varianti, termotuumareaktsiooni, mis on põhimõtteliselt seesama, mis toimub Päikesel ja mis kütab muuhulgas planeeti Maa. Peaks olema ju piisavalt looduslik energiaallikas. Kes tahab termotuumaenergiat ikkagi kaugelt Päikeselt püüda, nende teadmiseks, et meie talvise pööripäeva keskpäeval tõuseb Päike vaid kaheksa kraadi kõrgusele horisondist. Kui pilves ei ole.

Eelmine ja värsked Inseneeria kirjutavad tuumaenergia kasutuselevõtu aspektidest – luuge.

Keskpikas perspektiivis peaks Eesti rohkem kaevandama oma maavarasid. Kas või teehitus vajab tohutult killustikku, liiva ja kruusa – kas on ikka mõtet killustikku Soomest tuua, kui meil endal jätkub seda küllaga. Maavarade kaevandamisele oli üldrahalik vastuseis nõuka-aja lõpus ja see oli põhjendatud. Ent kas omariikluse ajal ei võiks julgemalt koppa maasse lüüa? Julgemast maavarade kaevandamisest oli lugeda eelmisest ja üle-eelmisest Inseneeriast.

Ja nüüd kõige lühem perspektiiv. See on nahahoidlik seisukoht, mis üha enam maad võtab. Me oleme keskkonnateadlikud, võimalik, et lausa „mürkroheline“ mõtteviisiga relvastatud täpselt nii kaua, kuni konkreetsed projektid meist ohutus kauguses on. Kui aga konkreetne projekt minu maakonda, veel hullem, minu valda peaks tulema, siis ma pööran relvad 180 kraadi ümber ja tulistan keskkonnaprojekti pihuks ja põrmuks.

Tuulepargi võiks ehitada küll, aga mitte mingil juhul Hiiumaa rannikuvette – see on hiidlaste kaljukindel veendumus. Tuumaelektrijaam Pakri saartele – Paldiski elanike arvates ei tule see kõne allagi. Jaa, selle tee ehitus või laiendus, mis meie vallast läbi läheb ja meie elu mugavamaks teeb, vajab tõepoolest killustikku, aga meie vallas paiknevast leiukohast seda ikkagi võtta ei saa. No sel põhjusel ja teisel põhjusel, rääkimata veel sellest põhjustest... See on hõlmikpuu sündroom, kes veel mäletab: üks puukene Tallinnas Pärnu mnt ja Süda tänava nurgal hoidis ära uue ooperiteatri ehituse. Mis sest, et kogu raha oleks tulnud Moskvast.

Enda poolt ütlen kõhklemata, et ma olen kohe nõus tuumaelektrijaama tööle minema, kui seal mulle enam-vähem sobilikku tööd leiduks. Asukohana sobikski Pakri saared, poleks kodunt kaugel käia. ■

*Mati Feldmann*



# Sisukord

**05** Uudised

▣ KOLUMN

**06** Arvi Hamburg:  
Insenerid, näidake end

▣ TÖÖJONIS

**08** Tallinna lennujaama  
reisiterminal



▣ FOOKUSES

**10** Eestis leiutis  
pakitakse Vene  
kosmonautide pagasisse

▣ EDUKUSE VALEM

**14** Väike investeering  
tõstab lao töövõimet  
mitu korda



▣ TUUMAENERGEETIKA

**18** Tuumaenergia majandus-  
likud põhjendused



▣ RIIK JA ETTEVÕTJA

**22** Tööõnnetusteta töö  
tuleb firma mainele  
kasuks

**25** Ootame selge ja  
realistliku visiooniga  
ettevõtteid

▣ HUVITAV KOGEMUS

**30** Eesti tootis suusa-  
tõstukeid tervele  
Nõukogude Liidule



▣ INSENERI TÖÖVAHENDID

**32** Detailid arvutisse  
skanneri abiga

▣ KUIDAS MEIL LÄHEB?

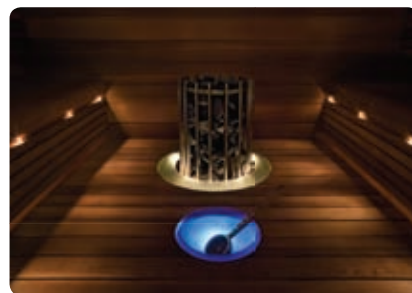
**34** Milline on toidu-  
ainete kvaliteedi  
kuvand Balti riikides

▣ EDUKUSE VALEM

**38** Jidoka – nõutud kvaliteet  
juba esimese korraga

▣ UUS RAAMAT

**41** Õigel lainel



▣ VÄLISKOGEMUS

**42** Väikestele toote-  
sarjadele – modulaarne  
projekteerimine

▣ ANALÜÜS

**44** Inseneria lugejaküsitlus  
läks korda

▣ PRAKTILIST

**46** Tööstuslikku vett  
tuleb eeltöödelda

**48** Summary /  
Краткий обзор статей

▣ HUVITAV LAHENDUS

**50** Sporditarvete tootjatele  
on sobiv metalli laser-  
lõikamine



NEED LOOD ON KUULATAVAD MP3 FAILINA [WWW.EAS.EE/INSENERIA](http://WWW.EAS.EE/INSENERIA)

## Tasuta loengud

27.-29.05.09 KORRALDATAKSE HELSINGI MESSIKESKUSES MESS CHEMBIO FINLAND 09.

Ürituse raames toimuvad keemia-päevade loengud on nüüd esmakordselt messi külastajatele tasuta. Soome Keemia Seltsi korraldatavate keemiapäevade loengute kesksel kohal on metsatööstus. Lisaks korraldatakse mitmeid tasuta biovaldkonna seminare. Samaaegselt toimub messikeskuses rahvusvaheliselt kaalukas keemiavaldkonna sündmus Helsinki Chemicals Forum. Lisaks seminaridele ja loengutele viiakse messihallis Science Cafes iga päev läbi eriprogramm. Soome Keemia Selts korraldab mh keemikutele ja keemia õppijatele suunatud programmi "Soovid tööks tööelus" ja loenguid "Argipäeva keemia".



## Kiire auto ja unistuste auto

TÖÖRIISTAMÜÜJA STOKKER KORRALDATAVALE TRADITSIOONILISELE EESTI KOOLIDE 5.-9. KLASSIDE ÕPILASTE MEISTERDAMISKONKURSILE LAEKUS REKORDILISELT 1137 AUTOMUDELIT.

Võisteldakse kahes klassis. Esimene on "Kiire auto", elektrimootoriga võidu peale sõitvate autode klass. Teine klass on "Unistuste auto", tegelikkuses veel loomata kontseptsiooniauto klass. Noorte disainerite looming ei pea sõitma, hinnatakse ideed ja teostust.

## 26aastased insenerid lõi oma teadusbüroo – Teadusmosaiigi



TANEL AINLA

Seitse Tartu Ülikooli taustaga noort asutasid inseneribüroo Teadusmosaiik, millel on ambitsioonikas eesmärk: saada nõutuimaks tehnilisi erilahendusi pakkuvaks ettevõtteks Baltimaades.

Füüsika ja infotehnoloogia insenerikraadiga noored, kes peavad oma suurimaks kireks "tehnoloogiapuslede" lahendamist, on Aigar Vaigu, Tanel Ainla, Steve Perkson, Eveli Pung, Andres Juur, Priit Jaanson ja Endel Soolo. Neist viis on nooremad kui 26aastased!

"Insenerimõtte ilu on see, mis meid inspireerib," ütleb Teadusmosaiigi juhatuse liige Vaigu. "Ehitada või kinnisvara müüa oleks kindlasti lihtsam ja tooks kiiremini kasumit, kuid päeva lõpuks paneks küsima, kas seda tõesti teha tahame."

Teadusmosaiik peab oma amplituudiks elektroonika disaini ja prototüüpimist, täppismehaanika disaini ja tehniliste koostejooniste loomist, tarkvaraarendust ja -analüüsi ning infosüsteemide ja infrastruktuuride turvaauditeid.

Teadusmosaiik on seni nokitsenud



AIGAR VAIGU

Tartu Ülikooli, AHHA teaduskeskuse, Eesti Füüsika Seltsi, Eesti NanoTAKi, Stora Enso Eesti ja InnoEurope tellimuste kallal.

Tänavu peab Vaigu Teadusmosaiigi suureks saavutuseks ettevõtluskonkursi "Ajujaht" finaalkohta. Konkursi raames töötatakse idee kallal luua mobiiliteenus, mis võimaldab pakkuda kontoriinimestele parimat võimalikku lõunasööki arvestades nende toitumiseelistusi ja söömisarjumusi. "Viiksime kokku söögikohad ja inimesed, kes otsivad kiireks lõunasöögiks enda lähikonnas kõige paremat päevaprae pakkumist," selgitab Vaigu.

"Meie põhiviga on see, et oleme natuke liiga ambitsioonikad," hindab ta. Suuremad teadusväljakutsed seisavad firma jaoks ilmselt veel ees.

Noortele jõudis hiljuti kohale, et äri pole meelakkumine. Vaigu sõnul on seni inseneritööd rohkem hobikorras suurest entusiasmist tehtud, ettevõtte tunneb suurt puudust müügimehest, kes Teadusmosaiigile kliente leiaks.



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

Meie eesmärgiks on pakkuda kliendile võimalikult ökonoomseid ja mugavaid tööstuslikke 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

## KOLUMN

## Insenerid, näidake end

Kui tõesti soovime tootlikkuse ja tehnoloogilise suutlikkuse suurendamist, peab hariduspoliitikas rõhuasetus olema loodus- ja täppisteadustel. Riik on edukas vaid siis, kui panustab teadusele, tehnoloogiale ja haridusele.

**ARVI HAMBURG,**  
EESTI INSENERIDE LIIDU  
PRESIDENT



**E**uroopa Lissaboni strateegia on ka meie valitsuse prioriteet; haridus, teadus ja innovatsioon on läbivad märksõnad koalitsioonilepingus ja arengudokumentides. Meil on hulgaliselt eraldiseisvaid kenasid riiklikke strateegiaid ja arenguprogramme küll innovatsiooni, teaduse ja hariduse vallas, kuid neis seatud eesmärgid pole igapäevaelus tegelikud prioriteedid ning nende elluviimiseks puuduvad ressursid.

Eesti avaliku poliitika üks suuremaid probleeme on suutmatus luua terviklikke strateegiaid ja neid koordineeritult ellu viia, seega häda on innovatsiooni juhtimisega.

Loodan, et mitte ainult deklaratiivsuse pärast eelistame teadusmahukat majandust, mille eelduseks on ju toimiv teadus- ja hariduspoliitika. Kui tõesti soovime majanduse tootlikkuse ja ettevõtte tehnoloogilise suutlikkuse suurendamist, peab hariduspoliitikas rõhuasetus olema loodus- ja täppisteadustel. Riik on edukas vaid siis, kui panustab teadusele, tehnoloogiale ja haridusele.

Kõigile on selge, et majanduse tänase struktuuriga oleme tupikteel: milline tee, kuhu see ehitada ja kes seda teeb, on veel üsna ähmane. Hiljem on vaja liikluse reguleerijaid. Täna on vaja lahendada peaküsimused: mis, kuhu ja kes. Suudame seda vaid siis, kui oleme kodanikena

aktiivsed ja kooskõlastame oma pikaajalised prioriteedid.

Eesti tööturu struktuursed probleemid on suures osas haridus- ja teadussüsteemi kaasajastamise edasilükkamise ootuspärane tagajärg.

Kas ühiskond on muutusteks valmis, on see meie konsensuslik prioriteet ja millised on meie väärtushinnangud? Vajadus muutusteks kasvab iga päevaga, märksa tõrksamalt tulevad kaasa aga meie väärtushinnangud.

Muutusteks ühiskonnas ja väljumiseks tänasest majanduskriisist on vaja jätkusuutlikkust tagavaid strateegilisi otsuseid, mis baseeruvad kõrge insenerieetikaga kutseliste inseneride teadmistel, analüüsil ja kogemustel.

Insenerid, kas tahame olla tohtrid, on meie "kriitiline mass" piisav, on meil liitlasti, järgime me oma otsustes insenerieetikat, näeme kaugemaid eesmärke silmapiiri taga?

Millal siis veel kui täna ja kohe asuda haiget organismi tohterdama.

Aga kas meil ongi õigust kahelda, sest ka meie vastutame ühiskonna seisundi eest, kuna inseneri looming, objekt või tehnoloogia on suhtluses ühiskonnaga.

Me ei ole üksnes tehnoloogia ega protsessi uuendajad, vaid ühtses kultuuriruumis tegutsevad uuendusmeelsed loomeinimesed. Sellised innovaatorid peamegi olema, pakkudes ühiskonnale hoopiski rohkem, kui pelgalt meie õpitud eriala võiks eeldada.

Pakkudes ootuspärasest enam, võime oodata ka oma positsiooni ja ühiskonnalt saadava hinnangu tõusu.

Koondades oma mõistuse ja tahte, tegutsedes ühtses kultuuriruumis, on teadlaste ja inseneride võimuses ühiskonna väärtushinnangute kallutamine teadmiste

ja innovatsioonipõhise ühiskonna väärtustamise suunas.

TÜ rektor Alar Karis kirjutas 2008. aasta 6. märtsi Postimehes teadlasest ja insenerist järgmist: “Teadlaseks ja inseneriks olemine eeldab loovust. Inseneri loo-

Me ei ole üksnes tehnoloogia ega protsessi uuendajad, vaid ühtses kultuuriruumis tegutsevad uuendusmeelsed loomeinimesed. Sellised innovaatorid peamegi olema.

vusega kaasneb ka vastutus. Andetu teadlane on riigile mitu korda vähem kahjulik kui halb insener. Teadlane loob uusi teadmisi, insener uusi tehnilisi lahendusi, uusi väärtusi”.


### Meie eesmärgid:

1. Kvalifitseeritud inimeste ettevalmistamine teaduslikuks ja tehnoloogiliseks arenguks. Haridus- ja kutsestandardite nõudmiste maksimaalne elulähedus ja vastavus tööturu nõudmistele. Panustamine haridussüsteemi, eeskätt tehnilise hariduse kvaliteeti.
2. Leida motivatsiooni teaduse, arendustegevuse ja ettevõtluse tervikahela toimimiseks.

3. Maksimaalne avatus informatsiooni ja innovatsiooni ülekandele.
4. Majandusliku, sotsiaalse ja regionaalse arengu tasakaalustatus.

### Meie võimalused:

1. Objektivsete eelduste, saavutatu ära kasutamine arendustöös ja rakendustena ettevõtluses (põlevkivi- ja geeni-tehnoloogia, materjaliõpetus).
2. Ajalooline kogemus nii teoreetilises pagasis kui rakendustes. Insenerikoolitajate suhteliselt hea tase ja traditsioon.

Koostöös ja kompromissivalt, põhjendatult ja järk-järgulise lähenemise meetodi abiga on võimalik lahendada ka lahendamatu ülesandeid. 



## Lisasime üle 6800 uue toote, nii leiad kõik, mida vajad meie uuest Aprill 2009 RS-kataloogist.

Värske inglisekeelne kataloog sisaldab üle 60 000 toote järgmistest valdkondadest:

- kaablid ja pistikud
- elektroonikakomponendid
- pooljuhid
- elektritarvikud ja elektomehaanika
- protsessijuhtimine ja automaatika
- testimine ja mõõtmine
- hoodlus, turvalisus ja kontoritarbed
- tööriistad ja tarvikud

Ära unusta külastada ka meie kodulehte, sest RS Online kataloogi ja e-poe kaudu on sul ligipääs rohkem kui 200 000 tootele!

Tasuta kataloog on saadaval meie kauplustest Tallinnas Sõpruse pst. 259 ja Tartus Kivi tn. 23.

Võimalik on tellida kataloog omale postiga koju või kontorisse: [rs@yeint.ee](mailto:rs@yeint.ee) või tel: 659 3605

[www.rsestonia.com](http://www.rsestonia.com)




# Tallinna Lennujaama reisiterminal

Tallinna Lennujaama reisi-terminali rekonstrueerimise eesmärgiks oli selle võimsuse suurendamine 2,5 miljoni reisijani aastas ning lennuliikluse turvalisuse tõstmine.

**T**ugevdati lennuliikluse toimimiskindlust ning loodi infrastruktuur, mis võimaldab täita Schengeni piirirežiimi nõudeid.

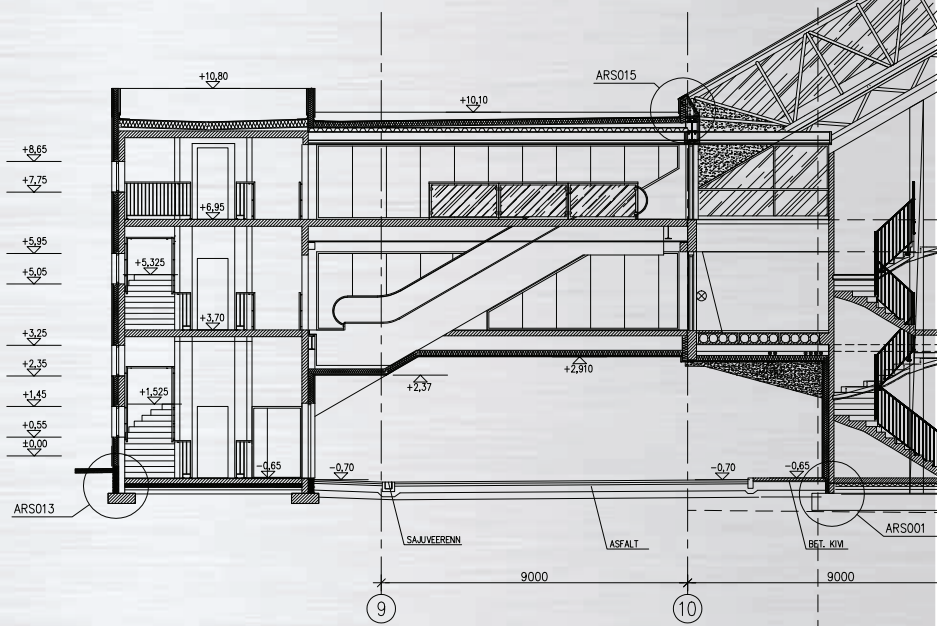
- » Terminali kaasajastamine ning pikendamine 18 m võrra põhjalõunasuunal.
- » Hoone keskele rajati kõiki väravaid ühendav galerii ja kahetasapinnaline liiklus saabuvatele ja lahkuvatele rahvusvahelistele reisijatele.
- » Täiendavalt rajatav kasulik pindala on ca 14 000 m<sup>2</sup>, laiendati lendudele registreerimise ja pagasi kättetoimetamise alasid. Suurendati lennuliikluse turvalisust.
- » Uuendati pagasitöötlemise süsteemi; moderniseeriti lennueelse julgestuse kontrollsüsteeme, lennuinformatsiooni, videovalve- ja läbipääsukontrollsüsteeme; uuendati elektri-, kütte-, ventilatsiooni- ja sidesüsteeme.

Eskiisi ja põhiprojekti etapi koostasid koostöös EA Reng AS ja Sofréavia SA, tellijaks majandusministeerium. Teine etapp oli tööjoonised, tellijaks AS Tallinna Lennujaam, ehitaja Skanska EMV. 

INSENERIA

## AASTA BETOONEHITIS

12 LENNULE SUUNDUMISE VÄRAVAT: 5 LENNUKISILDA TEENINDAVAD SCHENGENI, 4 MITTE-SCHENGENI LENDE JA LISAKS ON 3 BUSSIVÄRAVAT



MÄRKUSED  
 JOONIST VAADATA KOOS EH-OSA VASTAVA JOONISEGA  
 INSENER-TEHNILISED AVAD, KANALID JA SÜVENDID VT. KV-, VK-, TK-, EL-, NS-OSA  
 KÕIK MÕÖDUD TÄPSUSTADA OBJEKTEL  
 LAED: VT RIPPLAGEDE PLAAN JA SISEVIMISTLUSE TABEL

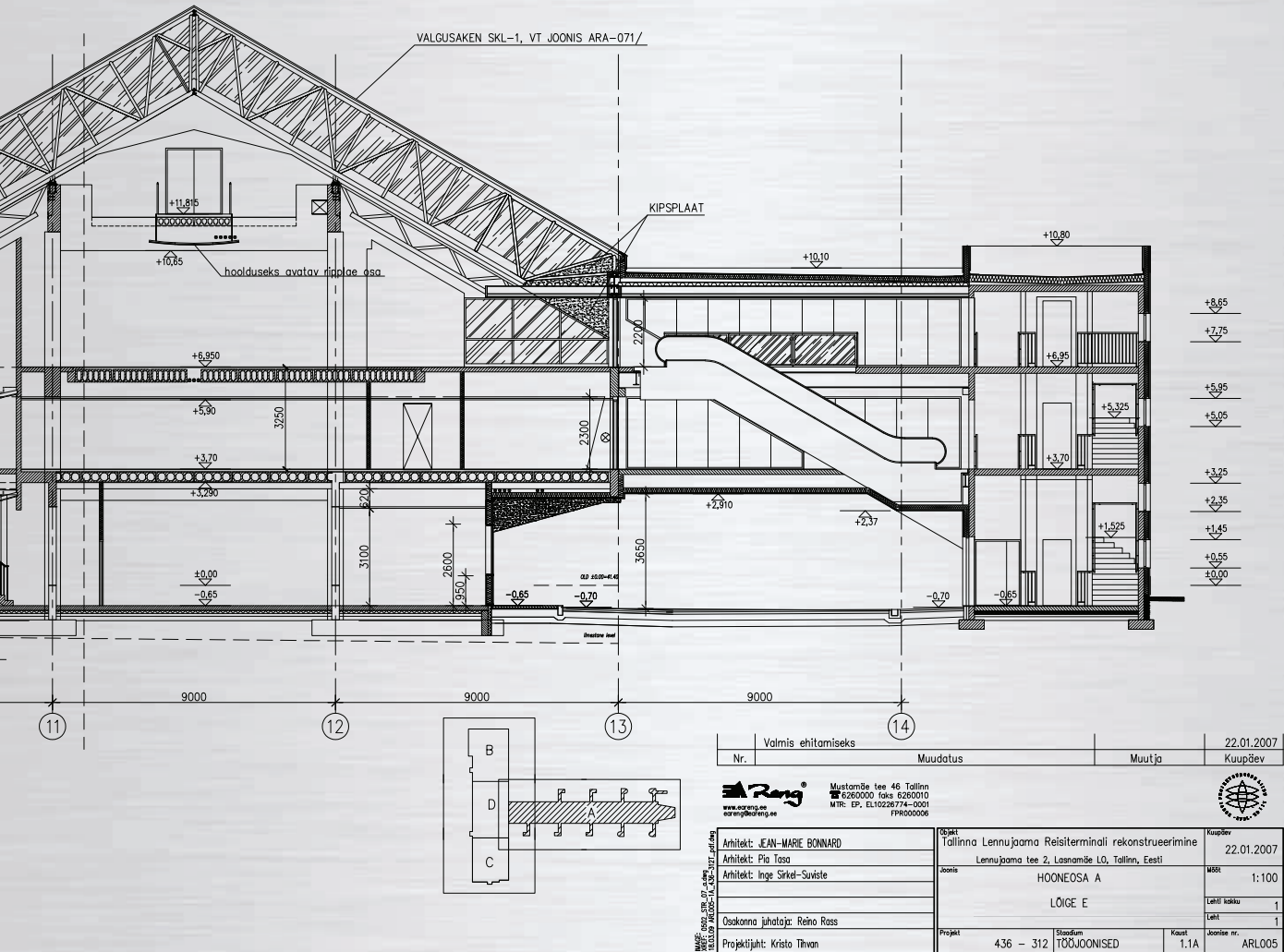
### Projekti meeskond

- » Arhitektid: Jean-Marie Bonnard (Sofréavia), Pia Tasa (EA Reng) ja Inge Sirkel-Suviste (EA Reng).
- » Sisekujundus: Kristiina Voolaid (Impro).
- » Konstruktsioonid: Ivar Muuk (IB PIKE), Tambet Vähi (Maru Metall), Daimar Taalfeld (DMT insenerid). Projektijuht: Kristo Tihvan (EA Reng).

### Tehnilised lahendused

- » Küte-ventilatsioon-jahutus: Peeter Parre (IB Aksiaal), Aivar Rant (IB Aksiaal).
- » Vesi-kanal-sprinkler: Maarika Koor (EA Reng), Kaitis Väär (EA Reng).
- » Elekter-nõrkvool-automaatika: Johannes Presmann (EA Reng), Margus Konks (EA Reng), Dmitri Vavilov (EA Reng).





### Huvitavaid fakte

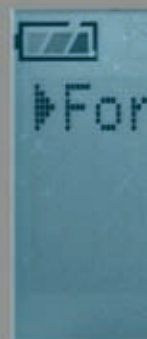
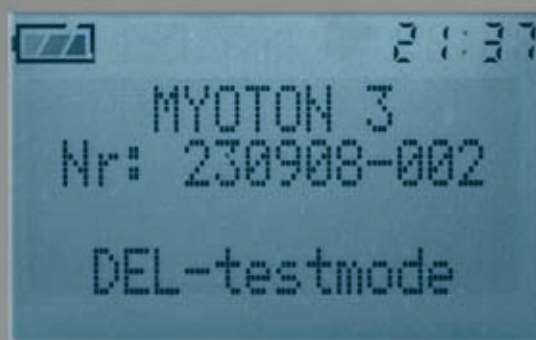
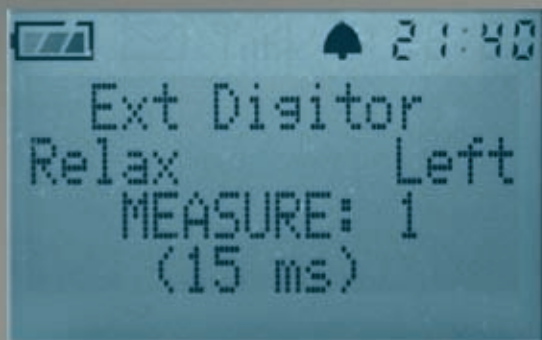
- » Peatselt on reisijate käsutuses 10 elektroonilist *check-in* automaati.
- » Üle kogu terminali on 12 ID-kaardi lugejaga interneti-kioskit tasuta kasutamiseks.
- » Üle kogu lennujaama levib kvaliteetne ning tasuta traadivaba internetiühendus.
- » Schengeni ootealas on 664, mitte-Schengenis 260 istekohta.



► LIHASTE TOONUUSE MÕÖTJA MYOTON:

# Eesti leiutis pakitakse Vene kosmonautide pagasisse

Vene Kosmosemeditsiini Keskuse teadurid testisid kuu aega Eesti meditsiinilist diagnostikaseadet Myoton. Nende arvates on see kasulik kosmonautide lennujärgse taastusprogrammi efektiivsuse jälgimisel. Kaugemas tulevikus võiks analoogne seade olla kasutusel ka mehitatud kosmoselendudel.





**TOIVO TÄNAVSSUU,**  
EESTI EKSPRESS  
TIGERPRISES.COM

**M**üomeetrilise meetodi ja seadme leiutaja, insener ja bioloogiadoktor Arved Vain, Myotonit arendava Müomeetria juhatuse liige Aleko Peipsi ja konsultant Yrjö Ojasaar on Myotonile Moskvast saanud positiivsest tagasisidest silmnähtavalt eevil. Seni peamiselt arstide, teadusasutuste ja tippportlaste käsutuses olnud Eesti leiutisele on nüüd leitud uus väljakutse ja äripotentsiaal.

Idee kasutada Myotonit astronautide füsioloogilistes uuringutes käisid eestlased Venemaa ja Euroopa kosmosemedikutele välja mullu Glasgow 59. astronautikakonverentsil. Venelased võtsid kohe vedu – juba paari kuu pärast alustati uuringuid ja tänaseks on ka positiivsed soovitusel käes!

Myotonit testiti Moskvast täielikule kaalutusele ligilähedases keskkonnas. Selle loomiseks kasutatakse veevanni, kus katsealune eraldatakse otsesest kontaktist veega puuvillkanga ning õhukese talgiga kaetud

“Treeningkeskkond pole kosmoselaevas sama kui maa peal, puuduvad värsked õhk ja dušš. Nii tuleb mõni astronaut missioonilt tagasi üsna halvasti seisundis.”

kummikangaga. Ta hõljab justkui vees, kuid tema keha veega kokku ei puutu.

Viibides sedalaadi vannis päevi, hakkavad lihaste toonus ja jäikus kiiresti vähenema, mis tekitab pikema perioodi vältel lihaste taandarengu – atrofeerumise –, täpselt sama juhtub astronautidega kaalu-oleku tingimustes kosmoses.

Kindlate ajaintervallide järel tõsteti katsealune reservuaarist välja ja mõõdeti Myotoniga tema lihaseid.

Mõõtmistulemused, mis näitasid imi-

teeritud nullgravitatsiooni mõju lihaste biomehaanilistele omadustele, visualiseeriti arvutis diagrammide abil.

Peipsi sõnul taandarenevad lihased ja koed nullgravitatsiooni väljas üsna kiiresti. Protsessi aeglustamiseks peavad astronautid mehitatud kosmoselendudel regulaarselt trenni tegema.

Euroopa Kosmoseagentuuri mehitatud kosmoselendude päevaprogrammid sisaldavad iga päev kahetunnist treeningut. Paraku kõik astronautid täistreeningprogrammi ei järgi.

“Ka treeningkeskkond pole ju sama kui maa peal, näiteks looduses. Puuduvad värsked õhk ja dušš ning tööprogramm on pingeline. Nii tuleb mõni astronaut missioonilt tagasi üsna halvasti seisundis,” ütleb Peipsi.

Myoton võimaldab mehitatud lendudel monitoorida treeningute efektiivsust ja saada objektiivset infot, millisel tasemel astronauti lihaste taandareng antud treeningkoormusel stabiliseerub.

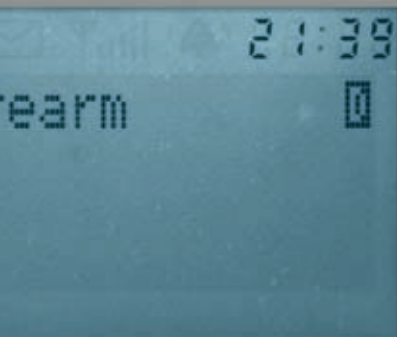
Vene kosmosemedikud tahavad Myotonit veel testida, sest uue tehnoloogia kosmosesse viimine eeldab põhjalikke

uuringuid ja seadme täiendavat arendust. Samuti tuleb see vastavusse viia kosmoses kasutatavatele tehnoloogiatele esitatud nõuetega.

Myoton teeb ilma ka Euroopas. Seadet tutvustati äsja Saksamaa kosmoseagentuurile DLR.

Sel kuul saadetakse sealt Eestisse spetsialist, kes läbib siin seadme ja müomeetrilise meetodi põhjaliku koolituse, et kodusumaal uuringuid alustada.

Lähemas tulevikus ootab Myotonit ka





▶ põhjalik uuenduskuur. Peipsi sõnul tuleb see teha lihtsaks ja kasutajasõbralikuks. Selleks kasutatakse Euroopa Liidu Eurostars programmist saadud 11,1 miljoni kroonist toetust.

Myotoni praegune disain, mis meenutab käsihõõvliit või triikrauda, on Peipsi sõnul “eilne päev” – liialt kohmakas. Uuendatud Myoton saab olema 3–4 korda väiksem, umbes suurema mobiiltelefoni suurune ning edastab andmeid arvutisse analüüsimiseks juhtmevabalt.

Lisaks kosmosetestidele teeb Myoton ilma muudiski valdkondades. Üle maailma – Eestis, Soomes, Lätis, Leedus, Itaalias, Venemaal, Hiinas, Taivanis, USAs ja mujal – on kasutusel kokku sadakond Myotonit. Peipsi ja Ojasaar räägivad, et tänu Itaalias väga aktiivselt meditsiiniseadmeid müüvale ettevõttele on seade kümnekonna Itaalia haigla taastusravi osakonnas.

Ka Moskva rehabilitatsioonikeskuses kasutatakse Myotonit patsientide taastusravi efektiivsuse mõtmisel. Seal mõõdetakse patsientide lihaseid ning tulemusi võrreldakse terve inimese lihasnäitajatega. Nii saadakse lisaks sellele, mida patsient ise harjutuste tulemuslikkuse kohta ütleb, konkreetsed numbrilised näitajad ja vajadusel teeb füsioterapeut ravikuuri kiired muutused.

Hiinas mõõdetakse Eesti leiutise abil kick-poksijate lihastoonust.

Seade pole võõras ka Eesti suusatiimi-

## Kuidas Myoton töötab?

**M**yoton mõõdab lihaste biomehaanilisi omadusi – lihaste omavõnkesagedust (toonust), elastsust ja jäikust. Esmalt kirjeldatakse isikut ja tema füüsilisi andmeid. Määratakse mõõtmiseks lihased ja profiil ning vastavad andmed laaditakse seadmesse. Vastavalt vajadusele mõõdetakse lihaseid nii lödvestunult kui ka kontraktsioonis. Mõõtmistulemused laaditakse arvutisse, kus vastav tarkvara kuvab mõõtmistulemuste arväärtused ning koostab diagrammid. Andmeid saab ajas võrrelda ning analüüsida.

Tippportlased näevad Myotoni mõõtmistulemustest, milline on nende lihaste seisund erinevatel training- ja puhkeperioodidel. Näiteks, millises seisundis olid lihased tippvormi ajal, kui saavutati parimad tulemused. Või vastupidi – millisesse seisundisse peavad sportlased oma lihased treenima, et tippvormis olla. Ka näevad nad Myotoni abil lihaste vormiminekut ja seda, kuidas need muutuvad tugevamaks ja sooritusvõime kasvab.

Seade näitab ka, milliseid lihaseid on üle treenitud, ning hoiatab sellega võimalike rebendite või patoloogiate eest.

Teisalt saavad Myotoniga oma lihaseid mõõta kõik inimesed, kelle töö iseloom või elustiil võimalikke lihaskaegusi põhjustavad. Kui füsioterapeudi või taastusraviarsti kätel oleks mälu, poleks Myotonit vaja. Nad näeksid kohe, kuidas sportlase või patsiendi lihased on muutunud võrreldes eelmise palpeerimisega. Aga kätel pole mälu ja arvamus lihaseisundi kohta võrreldes konkreetsete arvnahtajatega on pigem subjektiivne.

“Massöör ütleb, et kui inimese lihased on jäigad või pinges, on ta järelikult kõvasti trenni teinud – ka see võib olla subjektiivne tundepõhine hinnang. Võrreldes traditsioonilise palpeerimisega saab Myotoniga lihaseid mõõtes objektiivsed arvnahtajad komakoha täpsusega. Regulaarselt mõõtmisi tehes saame ajaskaalal jälgida lihaskomakohade- ja seisundi muutusi nii protsentuaalselt kui arvnahtajatenäitajate vahel. Terviklikuma pildi saamiseks on võimalik mõõtmistulemusi siduda elektroonilise treeningpäevikuga,” ütleb Peipsi. ■

le ning kettaheite suurkujude Gerd Kanteeri ja Virgilijus Alekna taustajõududele.

Ent millal saab end mitmel pool edu-

kalt tõestanud seade tõeliseks äriks investorite jaoks? Ojasaar ütleb, et kõige olulisem on tugeva partneri – mõne meditsiini-



▶ KATSETUSED TOIMUSID MOSKVAS



▶ MÕÕTEPROTSEDUUR ON VALUTU



▶ KATSEANDMED LAADITAKSE ARVUTISSE



MYOTONI LOOJAD ALEKO PEIPSI JA ARVED VAIN

nivahendite arendaja või tootja leidmine, kes kaasaks Myotoni oma tooteportfelli. Lähiajal võime kuulda Eesti meditsiinitea-

duse patendi müügist välismaale, sest läbirääkimised investori leidmiseks käivad USAs, Šveitsis ja Hiinas. 📍

## Mõned Myotoni kasutajad

- » Kaunase Meditsiiniülikooli Kliinik
- » Riia Ülikool
- » Walter Reed Army Medical Center, armee meditsiinikeskus Washingtonis USAs
- » Eesti ja Leedu kergejõustikutiidid
- » Eesti suusakoondis
- » Itaalia jalgpalli olümpiakoondis
- » Gerd Kanteri ja Virgilijus Alekna tiimid
- » Sahlgrenska Ülikooli Haigla Rootsis
- » Soome Reumafond
- » Utrechti Meditsiinikeskus Hollandis
- » Sydney Tehnoloogiaülikool Austraalias
- » Jyväskylä Ülikool Soomes
- » Gomeli Ülikool Valgevenes
- » Itaalias: Università G. D'Annunzio, Istituto di Scienza dello Sport, S. Groce e Carle, Università degli Studi di Bari, Università di Roma, "La Sapienza", Università degli Studi di Padova.
- » Tartu Ülikooli Kliinikum 📍

**HTTP://**

VAATA KA MYOTONI DEMOVIDEOT  
WWW.TIGERPRISES.COM.



📍 KATSEANDMETEGA INFOKANDJA



📍 MYOTONI STARDIASEND



📍 MYOTON TÖÖTAMAS





## Selge võit andmeterminalist

### ABC King

- » Inventuur 8 tunniga;
- » komplekteerimiskiirus on kasvanud 6–8 korda;
- » uue kauba vastuvõtmise aeg on vähenenud nädalalt 12 tunnile;
- » paberikulu on vähenenud 95%.

**Investeeringu suurus riist- ja tarkvarasse: 1 miljon krooni.**

### Rakvere Lihakombinaat

- » Jaotusautod ei hiline väljumisel;
- » kokkuhoid aastas 22 000 töötundi, tootlikkus on tõusnud 25% (väljastatud kauba kilogrammides töötaja kohta);
- » klientide pretensioonid on vähenenud 20%;
- » tööjõukulu on vähenenud 12%;
- » Lao süül tekkinud praaktoodangu osakaal on vähenenud ca 20%.

**Investeeringu suurus 2,1 miljonit krooni. ■**

## ► TAIBUKALT KULUTATUD MILJON KROONI:

# Väike investeering tõstab lao töövõimet mitu korda

Eesti suurimate tööstus- ja kaubandusettevõtete hulka kuuluvad firmad on investeerinud vaid miljoni või kaks ja muutnud sellega oma ladude töö kordades efektiivsemaks.

**TANEL RAIG,**  
AJAKIRJANIK

**K**uu-kaks tagasi avas oma uue lao Kaubamaja kontserni kuuluv ABC King. Kaubamaja logistikajuht Uku Peenra teatas avamisel uhkusega, et 800 kinga komplekteerimine, mis enne võttis ühel inimesel aega terve päeva, te-

hakse nüüd ära tunniga. Ning maksta läks selleks kasutatav tark- ja riistvara vaid miljon krooni. Laotöötajad ei jookse enam oma arvutitöökohta juurest, komplekteerimispaber näpus, laost vajalikku kaupa otsima. Kasutusel on pihuarvutitega sarnanevad andmeterminalid, kust laotöötaja saab oma töökäsu. Terminal on paika pannud ka laotöötaja optimaalse tööde



järjekorra kauba komplekteerimisel, et ei oleks asjatut edasi-tagasi liikumist laoriulite vahel. Seadmed on varustatud skänneritega, mille abil saab inventuur laos tehtud kaheksa tunniga. Paberikulu on laos vähenenud 95%. "Kallid masinad on," iseloomustas Peenra 0,6 miljonit krooni maksnud riistvara. "Kuid saime neid testida: loopida vastu maad ja midagi ei juhtunud. Tulevikku vaadates on uue laosüsteemi puhul tegemist rahamasiinaga, kus tänane kulutus toodab väga palju tagasi," lisas ta.

ABC Kinga laole seadmed ja tarkvara tarninud AS ID-Balti Balti regiooni müügidirektor Aivar Proos kinnitab, et miljon krooni ei ole kõige odavam võimalus. Laos annab üht-teist ära teha ka 100 000 krooniga. Ta lisab siiski, et laotöö parandamisele ei tasu läheneda pelgalt investeeringu maksumuse kaudu. "Peab mõtlema, mis on protsessi kitsaskoht ja mis see maksma läheb," leiab Proos. Tema sõnul ei saa andmeterminaalide kasutamise otstarbekusele panna piire ettevõtte suurusega. ID-Baltil on praegu töös projekt, kus laos töötab vaid üks inimene. Kuid kliendi soov on luua süsteem, milles juhtkonnani jõuaks operatiivselt info, mis kaup täpselt lattu jõudis, milline on erinevus tellitud kauba ja tegelikult kohale jõudnud kauba vahel jne.

Andmekogumisterninalide kasutamise plusse näeb Proos kauba komplekteerimisel – eriti seal, kus on üksteisega sarnased tooted, mistõttu võib tekkida vigu. Samuti aitab terminalide kasutamine rakendada *first in, first out* (FIFO) süsteemi. "Töömees võtaks kauba ikka sealt riulilt, kust lihtsam kätte saada. Nüüd aga saadab töökäsk andmekogumisterninalis ta konkreetse kauba juurde. Käsku ei saa ka eirata, sellest jääks süsteemi märk maha," selgitab Proos.

Rakvere Lihakombinaat pani möödunud aastal käsiterninalide projekti 2,1 miljonit krooni, vähendades sellega nii komplekteerimisvigu, kui saades tööle ka FIFO-süsteemi. Ettevõttes olid probleemid suviti, kui mahud kahekor-



## 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](http://www.merec.ee)**

**Merec Tööstuse OÜ**

Suur-Sõjamäe 44a, Tallinn • Tel 600 7843 • Faks 600 7842 • E-post [info@merec.ee](mailto:info@merec.ee)



distuvad, ning enne jaanipäeva ja jõule, kui mahud koguni kolmekordistuvad. Neil aegadel on kaup küll laos olemas, kuid seda kätte ei saa. Laos ei jõutud kogu kaupa õigeaegselt komplekteerida. Komplekteerimine hilines, autod väljusid hilinemisega, kauplused said kauba hiljem kätte ja seetõttu jõudis see hiljem ka letti. Kõige selle põhjuseks olid komplekteerimisliinid, mis ei lasknud rohkem kaupa läbi ja kuhu ei saanud ka tööjõudu lisada. Parim lahendus leiti käsiskänneritega andmekogumisterminalide näol. Rakvere Lihakombinaadi logistikadirektori Tarmo Rei kinnitusel sai nendega hallata logistilist ahelat alates tootmise vastuvõtust kuni kaupade väljastamiseni.

Käsiskännerite kasutuselevõtuga saadi toimima viis protsessi:

- Kõigepealt kauba vastuvõtmine tootmisest – kauba vastuvõtul eraldatakse kaubale laoadress, mis loob eeldused kauba edasise liikumise jälgimiseks ja

## ||||| Milline tehnika milleks sobib?



- » Kõige lihtsam vahend vötkoodide sisestamiseks arvutisse on vötkoodilugeja. Üldreeglina ühendatakse lugeja arvuti klaviatuuri- või USB-liidesesse. Töö lugejaga toimub arvutiga töökoha juures. Loetud koodid sisestatakse arvutis toimivasse tarkvarasse (näiteks müügi- või laoprogramm). Töötada saab üldreeglina paari meetri raadiuses (sõltuvalt vötkoodilugeja kaabli pikkusest). Taoline süsteem on lihtne ning lugeja kasutuselevõtt ei eelda sügavaid teadmisi arvuti riist- ja tarkvarast. Sellise töökoha eelis on soodne hind ja lihtsus, puuduseks on piiratud tööraadius. Loetud info kasutamise mitmekesisus sõltub eeskätt arvuti tarkvara võimalustest.
- » Koodide lugemine arvutist mõnevõrra kaugemal vajab juhtmeta vötkoodilugejaid. Neis lugejates on traditsioonili-

ne ühenduskaabel asendatud raadiolõngiga. Tavapäraselt on tegemist Bluetooth-protokolliga. Töökohas on arvuti külge ühendatud tugijaam ning lugejaga saab töötada ligikaudu kümne meetri raadiuses. Tegelik tööulatus sõltub aga tööruumist ja selle iseärasustest. Seetõttu tasub raadiolõngi enne seadme ostmist testida.

Mõnedel seadmetel on võimalik ka vötkoodide salvestamine lugeja mälus juhaks, kui lugemine on toimunud väljaspool levala. Levalasse naastes saadetakse andmed arvutisse. Lugeja saab toidet akust. Sellised lugejad sobivad kohtadesse, kus vötkoodi ei ole võimalik tuua töökoha juurde. Arvutiga peaks siiski silmside säilima. Vastasel korral võib juhtuda, et arvutist eemal tööd tehes võib teistele töötajatele tunduda, et

### Tasub teada

- » Käsiterminalide kasutuselevõtmise järgselt kasvab esialgu hüppeliselt vigade hulk, kuna inimesed teevad uut seadet kasutades alguses vigu. Seadmeid tundma õppides aga vead kaovad.
- » Käsiterminalidest kallimaks võib kujuneda tarkvara hind, mis ei sõltu töökohade arvust, vaid sellest, mida tarkvara võimaldama peab.
- » Eestis on 3–4 andmeterminalide müüjat, kes pakuvad lisaks seadmele terviklahenduste väljatöötamist. ■



arvuti on vaba ja nad võivad seda muuks kasutada. Sellega läheks vöötcodeide lugemine luhta.

- » Mällu koguvatel käsiterminalidel on lisaks vöötcodeilugejale ka klaviatuur täiendava info sisestamiseks ning ekraan andmete ja tekstide kuvamiseks.

Lisaks on sellistel terminalidel mälu, kus säilitatakse tööks vajalikke andmeid ja programme. Mällu koguvad terminalid vahetavad andmeid andmevahetuspesade kaudu, mis ühendatakse arvutiga näiteks USB-liidese abil. Terminalidesse laetakse üldreeglina andmekoogumisprogramm, mis töö käigus juhendab kasutajat ja palub täita erinevaid andmeväljasid. Samuti võib töö alustamisel laadida terminali lähteandmed, näiteks toodete nimekirja.

- » Töö võiks toimuda selliselt: alustamisel laetakse terminali toodete nimekiri. Edasi saab liikuda hulgilao riiulite vahel ja registreerida soovitud tooted ning kogused. Olles ringkäigu lõpetanud, asetatakse terminal oma pessa, kogutud nimekiri siirdatakse arvutisse ja sealt laohalduse tarkvarasse. Taolise süsteemi puudus on info liikumine ajalise nihkega ja laotarkvarast tagasiside puudumine.
- » Käsiterminalile traadita arvutivõrgu kaardi lisamisel on tulemusel *online*-terminal. Sellisel juhul suudab töövahend pidevalt saada majandustarkvarast infot ja seda sinna ka edastada. Kui tööpiirkond on suurem ja ei ole võimalik või otstarbekas traadita arvutivõrku välja ehitada, on võimalik kasutada lisaks ka GPRS-kaarti.

ALLIKAS: AIVAR PROOS, ID-BALTI

tööde juhtimisega on töötajatele loodud võimalus individuaalseks tööks. Nende töö on mõõdetav ja seda toetab tulemuspalga süsteem. Komplekteerimistööde juhtimine annab võimaluse kiiretel aegadel töötajate vahel tellimusi jagada, näiteks suunata suuremad ja keerulisemad tellimused kiireimatele ja parimatele töötajatele.

- Tööstukitööde juhtimine – tööstukijuhtidele luuakse süsteemi abil töökäsu põhimõttel: mine-tõsta. Tööstukijuhtidel pole võimalust "isetegevuseks".
- Laoaruandluses tekkis ülevaade laoprotsessi funktsioonidest. Näiteks: kui palju töötaja komplekteerib ridu, kilogramme; milline on lao täituvus; kui palju ja milliseid töökäsku on tööstukijuht täitnud.

Lõpetuseks toob Rei veel muljetavaldava arvutuse paberikulu vähenemise kohta. Varem prinditi iga päev välja keskmiselt 1100 komplekteerimiskäsku, lisaks sama palju arveid jne. Paberi maht päevas oli ca 5000 lehte ehk 125 000 lehte kuus. Uue süsteemi kohaselt väljastatakse klientidele ainult arved – saatelehed keskmiselt 450 kliendile päevas.

Paberi kasutusmaht on ca 1300 lehte päevas ehk 32 500 lehte kalendrikuus, mida on neli korda vähem kui vanas süsteemis.

Sel aastal on Rakvere Lihakombinaat edukat investeeringut laotöö parandamiseks eksportimas ka oma Läti ja Leedu tütarettevõtetesse. ■

tagab FIFO-süsteemi toimimise. Süsteem pakub kaubale kohe ka parima koha laos, et selle edasine käitlemine oleks võimalikult efektiivne ja laopind optimaalselt ära kasutatud.

- Kauba aktiivpassiivpesade haldamine tagab FIFO-süsteemi toimimise. Eelnevalt tehti selleks käsitsitööd paberkandjal. Võimalik on jälgida reaajas ka kauba liikumist ja teha aadressipõhiseid inventuure.
- Komplekteerimise ja komplekteerimis-



## METAL DISAIN

METALLRESTID  
 RESTASTMED JA PLATVORMID  
 PLASTIKRESTID  
 PROFIILPINNAD  
 PERFOREERITUD LEHED  
 METALLVÖRGUD

teras roostevaba teras alumiinium plastik

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

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



► 21. SAJANDI ENERGIA:

# Tuumaenergia majanduslikud põhjendused

Inseneria jätkab tuumaenergeetika kasutuselevõtu teemat, püüdes elavdada diskussiooni ühiskonnas. Artikkel põhineb autori valmival doktoritööl.

**KALEV KALLEMETS,**  
MTÜ EESTI TUUMAJAAM

**E**esti oma tuumajaama arutelu on alguse saanud ühe energiatootja, ASi Eesti Energia püüdest oma tootmisportfelli mitmekesistada, osaledes esmalt Ignalina uu(t)e tuumareaktori(te) ehituses. Täna on arutelu nihkunud ka oma tuumajaama suunas, kuid täiesti õigustatud on küsimus, miks peab Eestis ja Euroopas üldse tuumaenergiat tootma? Vastuseks ei piisa ümmargustest argumen-

tidest nagu julgeolek või hinnad – tarbijatel ja vastutustundlikel inimestel on õigus nõuda täpsust ja arvutusi. Püüan neid Euroopa muutuvate tingimuste kontekstis järgnevalt esitada.

## Prantsusmaa kui pioneer

Elektritarbimine Euroopas on pidevalt kasvanud ning puudus on omariiklikest energiakandjatest. Prantsusmaa jaoks oli otsustav hetk 1973. aasta naftakriis, kui jõuliselt otsustati tuumaenergia kasuks ning ehitati kümneid uusi tuumaelektri-



TABEL 1.

Euroopa elektritootmise võimsuste vanuseline jaotus, GW.



ALLIKAS: EUROPE'S ENERGY POSITION PAST & FUTURE. EUROPEAN COMMISSION DG ENTRAN, 2008  
[HTTP://EC.EUROPA.EU/ENERGY/PUBLICATIONS/DOC/2008\\_MOE\\_MAQUETTE.PDF](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2008_moe_maquette.pdf)

jaamu (TEJ). Täna on 85% Prantsusmaal toodetud elektrist pärit tuumajaamadest ning Prantsusmaa on maailma suurim elektri eksportija 90 TWh ulatuses peamiselt Itaaliasse, Suurbritanniasse ja Saksamaale. Järgmine šokk elektritootmisele oli USA Three Mile Islandi TEJi õnnetus 1979, millele järgnes Tšernobõl 1986. Selle tulemusel seiskas Itaalia pärast referendumit kaks toimivat TEJi; Saksamaa, Rootsi ja mitmed teised riigid panid moratooriumi uute TEJide ehitusele. Samal ajal toimus suur langus nafta- ja gaasiturul, kui USA surve surus Saudi-Araabia naftahinna 10 dollarini barrelist, et avaldada survet Nõukogude Liidule. See õnnestus – odava nafta tõttu ehitati Euroopa elektri tootmiseks söe- ja gaasielektrijaamu (vt tabel 1). Järgmine suur muutus elektritootmises oli n-õ kliimakaitse kasvav poliitiline tähtsus ning avalikkuse vastuseis Euroopa



LOE KA EELMISEST  
INSENEERIAST TÕIVE KIVIKA  
"VÕTAME ÕPPUST ROOTSI  
ENERGIAPOLIITIKA VIGADEST".

küllalt suurte söereservide kasutamisele elektri tootmiseks. Kuna gaasi hind olid 1990–2005 küllalt madal, gaasielektrijaama kapitalikulud on väga madalad ning gaasi CO<sub>2</sub> emissioon teistest fossiilkütustest madalam, põhjustas see gaasist elektri tootmise ekspansiooni, mille tulemusel on 55% alla 15aastasest elektritootmisvõimsusest gaasielektrijaamad.

Ees seisid aga dramaatilised muutused. Kõige tõsisem oli ja saab jätkuvalt olema gaasi hinna kiire kasv tänu pidevale nafta hinna kasvule alates 2003. aastast. See viis kiirele elektrihinna tõusule Euroopas, sest nagu teada, dikteerib tipuvõimsuse hind. Järgmine probleem ilmnes 2005. aasta jaanuaris – peamine Euroopa gaasiga varustaja, Venemaa, ei ole usaldusväärne nii tarnetes kui ka energiaprojektide partnerluses. Tänapäevaks on Euroopa juhtivate elektritootjateni jõudmas arusaam, et nafta hind on tänu piiratud pakkumisele (vt OPECi tootmiskahtu, graafik 1) pikas perspektiivis tugevasti kõikumine ning gaasi pakkumine on mitteelastne, st ei järgi keskmises perspektiivis (2–5 aastat) nõudlust, mistõttu täiendavate suuremahuliste gaasielektrijaamade ehitamine ei ole majanduslikult põhjendatud. On oluline tähele panna, et 77% maailma nafta- ja gaasivarudest on riigi omandis olevate firmade kontrolli all. Nende riiklike naftafirmade tegevus on James Baker Insitute'i uuringu kohaselt erafirmadest enam kui kaks korda ebaefektiivsem ning nende reaalne naftatootmine (Venemaa, Saudi-Araabia, Venetsueela või Iraani näitel) on sügavalt poliitiline ja mitteusaldusväärne.

### Tuul nõuab subsideerimist

Suuremate Euroopa riikide individuaalses energiaportfellis on täna gaas niigi liiga suure osaga (kokku 27%), mis ei ole aga baasvõimsuse pakkuja, nagu ka mitte tuul (8%). Eriti majanduskriisi ajal hakkab jõudma teadvusse tuuleenergia



GRAAFIK 1.

Nafta maailmaturu hind ning tootmine OPECi riikides.



ALLIKAS: WTRG ECONOMICS, WWW.WTRG.COM

— NAFTATOODANG — BARRELI HIND

## GRAAFIK 2.

CO<sub>2</sub> emissioonide hinnad ja kauplemissahud.KAUPLEMISSAHT, MILJONITES TONNIDES CO<sub>2</sub>

ALLIKAS: EUROPEAN CLIMATE EXCHANGE. WWW.ECX.EU/INDEX.PHP/EUA-FUTURES

KAUPLEMISSAHT HIND

- subsideerimise hind, mis näiteks Saksamaal on 500 miljonit eurot aastas. Samuti pole tehniliselt mõistlik omada võrgus üle 10% tuuleenergiat, sest see on täiesti juhuslik ja annab toodangut 20–30% ajast. See tähendab, et 100 MW installeeritud võimsuse puhul võib arvestada aastase tootlikkusega  $25\% \cdot 100 \text{ MW} \cdot 8900 \text{ h} = 222\,500$

vides on edendada tuumaenergiat. Analüüsis tabelit 1 lisan, et erinevatel elektrijaamadel on erinev tehniline tööiga. Sõeelektrijaamadel on see 30–40 aastat, gaasijaamadel 30–40 aastat, tuulel 20–30 aastat ning vanematel tuumaelektrijaamadel 40 ja uuematel 60 aastat. Seega langeb võimsusi kümnetes gigavattides pidevalt

elektrihinnad. Seetõttu osalevadki Soome puidu- ja metallitööstused aktiivselt tuumaenergia arendamises.

## Teatepulk Suurbritannial

Euroopas tegeldakse uute tuumaprojektidega väga intensiivselt. Mastaapseim on Suurbritannia programm, mille eesmärk on asendada kõik vanad gaasjahutusega reaktorid uute, efektiivsemate ja võimsamate tuumajaamadega. Esimeses etapis soovitakse neli tuumajaama ning teises veel 6–8.

See on tekitanud aktiivse konkurentsi Euroopa gigantide vahel: EdF/BE, Iberdola/Scottish Energy ja RWE/E.on. konkureerivad karmilt ehitusõiguse eest. Seega võib Euroopas kindlalt lähema 10 aasta jooksul ehitatavad reaktorid esitada järgnevalt:

- ▣ Suurbritannia 4+6;
- ▣ Prantsusmaa 6;
- ▣ Itaalia 4;
- ▣ Rumeenia 2 (1420 MW);
- ▣ Bulgaaria 2;
- ▣ Slovakkia 2;
- ▣ Soome 1+3 taotlust;
- ▣ Poola 2
- ▣ Leedu 2
- ▣ Eesti 1–2 (1000 MW). ▣

Tuumaenergia kasuks räägib tugev argument: see energialiik on võimalikest odavam.

MWh ehk 222 GWh ehk 0,22 TWh, mis moodustab 3,3% Eesti aastasest elektritarbimisest (6,5 TWh).

## Tuumajaam valmib kauem, kuid ka kestab kauem

CO<sub>2</sub> emissiooni tugevalt kõikumine hind vahemikus 10–30 EUR/tonn (vt graafik 2) lisab olulist pinget nendele suurtootjatele, kelle portfellis on kivi- või pruunsöel arvestatav osa.

Seega on olemas reaalsed ja ümberlõikamatud argumentid, miks nii ettevõtete majanduslikes kui riikide poliitilistes hu-

tootmisest välja. Erinev on ka elektrijaamade rajamise periood – tuuleenergia on see 1–2 aastat, gaasijaamadel 2–3 aastat, sõejaamadel 3–4 aastat, kuid tuumajaamadel 4–6 aastat. Ning tuumaenergia on vaieldamatult tehnoloogiliselt ja protseduuriliselt keerulisim.

Tuumaenergia kasuks räägib tugev argument – see on võimalikest odavam. Kui näiteks lõpptootes nagu sõiduauto on elektrikulu osakaal 20% omahinnast, tekib juba arvestatav erinevus, kas toota autod rohke tuumaenergiaga Slovakkias või Suurbritannias, kus on Euroopa kalleimad



# 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.

**Kampaania jätkub!**  
**Aprillis Doosani**  
**laopinkide allahindlus**  
**kuni 40%**



**swedish tool**

[www.swedishtool.ee](http://www.swedishtool.ee) • tel 736 6648

**DOOSAN**



## KA TÖÖNNETUS EI HÜÜA TULLES:

# Tööõnnetusteta töö tuleb firma mainele kasuks

Pool tosinat aastat tagasi näidati mulle särgiõmblusvabrikus Sangar ühe Põhjamaa suure firma kirja, milles küsiti taustandmeid firma kohta, kellelt taheti alltöövõttu tellida. Kirjas küsiti, kas Tartu ettevõttes jälgitakse (töö)seadusi, kas on ametiühing, kuhu töötajad saavad koonduda, kas on kehtiv kollektiivleping ja kui palju on juhtunud tööõnnetusi ning olnud kutsehaigestumisi.

See oli eelmise majanduslanguse lõpujark ja meie poole vaadati ka veidi kahtleva pilguga. Pakutav tellimuste maht oli suur ja leping oleks sõlmitud mitme aasta peale.

suurtel ehitusplatsidel, silmanud erksavärvilist silti, kus on kirjas, et me töötame juba nii palju päevi ühegi tööõnnetuseta. See on soomlaste jaoks uhkuse asi. Lõuna-Eestis aga leidsin mõned aastat tagasi väikse puidufirma, mis oli tööohutuse mõttes esmapilgul üpris korras. Ent oma-päi ringi liikudes nägin esmaabikappi, mis mind, juba aastaid tööinspeksioonis töötanud ja igasuguseid ettevõtteid külastanud, lausa ehmatas.

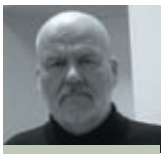
Estimaal on üpris tavaline, et esmaabikapis ei ole vajalikke vahendeid või puudub niisugune seadusega ettenähtud asi üldse. Selles puidufirmas oli töökoja seinale kruvitud ainult esmaabikapi punase ristiga ukseke, mille taga oli ... paljas sein.

Kas oli see töömeeste naljanumber, selles ma selgusele ei jõudnud, aga ülemustel olid silmad siiralt häbi täis.

## Rahvusvaheline tava näeb ette kolmepoolset koostlust

Sotsiaalministeeriumi 2009. aasta tööplaanis on ühe tegevusena kirjas töökeskkonna muutmine töötaja tervist hoidvaks ("Tööelu kvaliteedi parandamise programm"), mis sai alguse möödunud aasta esimesel päeval ja tehakse teoks selle aasta 30. aprilliks.

Plaanis tõdetakse, et tööohutuse ja töötervishoiu juhtimissüsteemide alased põhisuunad (ILO-OSH 2001) töötatakse välja Rahvusvahelise Tööorganisatsiooni



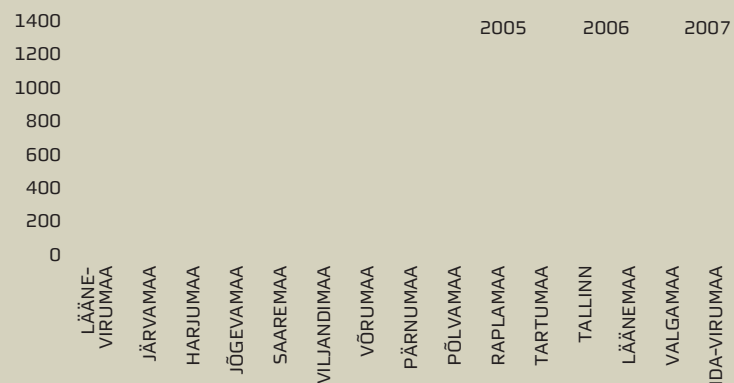
**TÕNU VARE,**  
TÖÖINSPEKTSIOONI  
AVALIKE SUHETE  
PEASPETSIALIST

## Põhjamaised firmad on huvitatud oma mainest

Põhjamaise töökultuuriga suurfirma teadis, mis tähendus on tööohutusel ja oskusel korraldada tööd nii, et töötajatega tööpäeva kestel midagi ei juhtuks. Vaevalt et peatööandja ühe areneva riigi väikeettevõtte pärast mures oli. Tööõnnetus oleks rivist välja viinud töötaja ja seadnud võibolla ohtu tellimuste täitmise. Surmajuhutum oleks tähendanud kaotatud inimelu ja suurt hoopii firma mainele.

Olen Soomes mitmes firmas, eriti väga

**TABEL 1.**  
Tööõnnetuste arv maakondades 100 000 töötaja kohta



ALLIKAS: TÖÖINSPEKTSIOON

(ILO) poolt vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud põhimõtetele, millest üks põhilisemaid on ILO kolmepoolne koostus: kolmepoolne lähenemine annab tugevuse, paindlikkuse ja asjakohase aluse jätkusuutliku ohutuskultuuri arenguks organisatsioonis.

ILO on välja töötanud vabatahtlikud tööohutuse ja -tervishoiu juhtimissüsteemide alased põhisuunad, mis peegeldavad ILO väärtusi ja vahendeid, mis omakorda on olulised töötajate ohutuse ja tervise kaitsel.

Põhisuundade praktilised soovitusused on mõeldud kasutamiseks kõigile neile, kel on tööohutuse ja tervishoiu juhtimise alaseid kohustusi. Põhisuunad ei ole õiguslikult siduvad ega mõeldud asendada siseriiklikke seadusi, määrusi või heakskiidetud norme.

Tõdetakse, et tervishoiu juhtimissüsteemi rakendamine selle kohustuse täitmisel on kasulik lähenemine.

Nii meie tervishoiu ja tööohutuse seaduse järgi kui maailmas levinud põhimõtetest juhindudes vastutab just tööandja tervishoiu ja tööohutuse eest, just temal on kohustus seda oma ettevõttes korraldada. Meie seaduse 3. peatükis on otsesõnu kirjas: "Tööandja tagab tervishoiu ja tööohutuse nõuete täitmise igas töoga seotud olukorras".

## Tööõnnetuste hüvitamise kulud järjest kasvavad

Tööõnnetuste haigushüvitiste kogusumma on viimastel aastatel järjepidevalt kasvanud. Sellelaadsete haiguspäevade keskmine maksumus oli 2001. aastal 132 krooni, 2002. aastal juba 147 krooni. Järgmised neli aastat on päeva maksumus kasvanud igal aastal paarikümne krooni võrra. 2007. aastal oli tööõnnetushüvitise maksumus juba keskmiselt 248 krooni. Haigekassa värsked andmed 2008. aasta kohta annavad teada, et haiguspäeva keskmine kulu oli 288 krooni. Tõusu põhjustas muidugi mullusele aastale iseloomulik palgakasv.

Tööõnnetushüvitise haiguslehti oli 6173. Hüvitiste kogusumma oli ligi 39 miljonit krooni. Eelmise aastaga võrreldes suurenes hüvitiste summa koguni üle kuue miljoni krooni. Haiguslehe keskmine pikkus oli 22 päeva.



Tööõnnetustest tingitud haigushüvitised moodustasid mullu kõigist haigushüvitistest 0,16% (2001. aastal näiteks 2,7%), hüvitatud töövõimetuspäevad 1,47% (2001. aastal rohkem – 2,4%) kõigist töövõimetuspäevadest.

2008. aasta 4059 tööõnnetusest oli ligi neljandik ühegi haiguslehepäevata (ehk kerged), kõige rohkem oli neid tööõnnetusi, mille tagajärjel oldi haiguslehel 4–29 päeva. Rohkem kui neljandik tööõnnetustest nõudsid üle 30 päeva kodus või haiglas olemist. ▶

## Markeerimistehnika ja materjalid



**EXXI**  
www.exxi.ee



- 2007. aasta andmed näitavad (mulluse aasta lähteandmed on alles kogumisel), millise kulu moodustavad tööõnnetused riigile.

Tööinspeksiooni ja Taani Töökeskkonnaameti vahelise koostööprojekti raames töötati juba 2002. aastal välja mudelid tööõnnetuse maksumuse arutamiseks ettevõtte, riigi ja ühiskonna tasandil. Muide, see mudel on vähemalt meie lähiümbruses unikaalne ning Soome kolleegid on imestanud meie ettevõtlikkust.

Kõik mudeli komponendid on seotud tööõnnetuste arvu ning keskmiste kulu-normidega. Käesolev mudel on kombinatsioon mudelitest ettevõtte ja riigi tasandil. Mudeli väljatöötamisel on kasutatud 2002. aasta statistilisi andmeid, mida korrigeeriti haigekassa ja sotsiaalkindlustusameti aastaaruandeid kasutades.

Alalise töövõimetuse või surmaga lõppenud tööõnnetuste puhul kasutatakse kulude arvestamisel oodatava eluea tabelit. Selle mudeli abil modelleeriti 2007. aasta õnnetuste kulu. Riigi tasandil oli see üle 103 miljoni krooni, mis moodustas 0,136% riigi tolle aasta eelarvest.

## Tööõnnetused nõuavad aastas ligi 150 miljonit

Tööõnnetuste maksumuse projektist ilmneb, et Eestis moodustavad tööõnnetustest tingitud kulud ühiskonna tasandil (tööõnnetuste otsene kulu riigile ja ettevõtetele kokku) üle 141 miljoni krooni. See moodustab 0,6% sisemajanduse koguproduktist.

Kui aga lähtuda sellest, et Eestis moodustavad tööõnnetused suhtarvus (100 000 töötaja kohta) vaid kuuendiku Euroopa riikide keskmisest, siis peaks Eesti tegelik kulu moodustama 3,6% SKPst.

Umbes sellises suurusjärgus on tööõnnetuste kulud ka Euroopa riikides, tabel 3.

Euroopa Töötervishoiu ja Tööohutuse Agentuur rõhutab, et tegemist on terviseriskidest põhjustatud kulude umbkaudsete arvutuste ja arvamustega, mis muudab riikide võrdlemise ebaadekvaatseks.

Seepärast jääbki tööõnnetuste otseste

**TABEL 2.**  
Tööõnnetuste aastastatistika

AASTA	15-74- AASTA- SED HÕIVA- TUD	TÖÖÕNNETUSED					
		Kokku tööõn- netusi	Tööl	100 000 töötaja kohta	Surmaga lõppenud tööõnne- tused kokku	Tööl	100 000 töötaja kohta
1995	656100	2460	1987	302,9	61	61	9,3
1996	645600	2251	1881	291,4	46	46	7,1
1997	617200	2368	1959	317,4	50	50	8,1
1998	606500	2664	2204	363,4	60	56	9,2
1999	579300	3285	2723	470,1	52	47	8,1
2000	572500	2965	2428	424,1	27	26	4,5
2001	577700	3293	2421	419,1	36	30	5,2
2002	585500	4033	3115	532,0	39	35	6,0
2003	594300	3783	3230	543,5	33	31	5,2
2004	595500	3331	3331	559,4	34	34	5,7
2005	607400	3431	3431	564,9	24	24	4,0
2006	646300	3653	3653	565,2	27	27	4,2
2007	655300	3725	3725	568,4	21	21	3,2
2008*	656500	4055	4055	617,7	21	21	3,2

\* 2008. A TÖÖÕNNETUSTE ARV (2009. A VEEBRUARI SEISUGA)

ALLIKAS: TÖÖINSPEKTSIOON

**TABEL 3.**  
Tööõnnetuste kulu riigile

RIIK	% SKP-ST
Rootsi	4
Soome	3,8
Itaalia	3,2
Hispaania	kuni 3
Taani	2,7
Holland	2,6
Belgia	2,3
Luksemburg	1,3-2,5
Austria	1,4
Suurbritannia	1,1
Iirimaa	0,4
Portugal	0,4

ALLIKAS: TÖÖINSPEKTSIOON

ja kaudsete kulude protsent SKPst 0,4 ja 4% vahele, mis annab suurusjärgu, mida silmas pidada.

## Tööõnnetustega töoandjate arv 2008. aastal kasvas

2008. aastal jagunesid Eestis tööõnnetused 2026 ettevõtte peale. Pingerea eesotsas on firmad 94, 81 ja 70 õnnetusega, 13 ettevõttel oli üle 20 õnnetusjuhtumi. Keskmiselt tuli ühe tööõnnetusega ettevõtte kohta 2,1 juhtumit.

Kui arvestada, et äriregistris on ümmarguselt 50 000 ettevõtet, siis on märgatavalt palju neid, kes suudavad ohutult töötada.

Natuke ärevaks teeb tööinspeksiooni aga asjaolu, et 2007. aastal oli tööõnnetus(t)ega ettevõtteid mullusest vähem – nimelt 1862. ■

## ☑ EAS AVAS TAOTLUSTE TEISE VOORU:

# Ootame selge ja realistliku visiooniga ettevõtteid

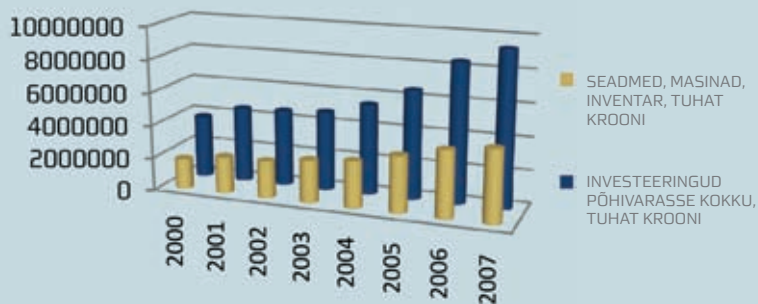
EAS avas 25.03.09 tööstusettevõtjate tehnoloogiainvesteeringute programmi taotluste teise vooru. Taotlema oodatakse nii suuri kui väikeseid tööstusettevõtteid erinevatest tööstussektoritest.



**PILLE-LIIS KELLO,**  
EAS-I ETTEVÕTETE  
VÕIMEKUSE DIVISJONI  
DIREKTOR

**E**estis oli 2007. aasta lõpu seisuga ligi 7000 tööstusettevõtet. Tööstusettevõtete arv on viimase 10 aasta jooksul stabiilselt tõusnud. Samas on üle 50 töötajaga tööstusettevõtete arv püsinud viimased aastad stabiilsena 580 ettevõtte juures. Ettevõtte kasvatamine vajab kogemust, oskuslikku juhtimist ja palju muud. Kuid oluliseks piirajaks on tööealiste elanike arv riigis. Et ettevõtete koguarv ja kogukäive kasvaks, peab paranema ettevõtete tootlikkus töötaja kohta. See eeldab omakorda investeeringuid töötajate oskustesse ja tehnoloogiasse.

**TABEL 1.**  
Tööstusettevõtete investeeringud põhivarasse



ALLIKAS: EAS

Majandus kasvas eelmistel aastatel kiire tempos. Kasvanud on ka ettevõtete investeeringud põhivarasse, masinatesse ja

seadmetesse. Püsivalt suur osakaal on investeeringutel tootmishoonetesse ja maasse. See tähendab, et tööstusettevõtted on olnud

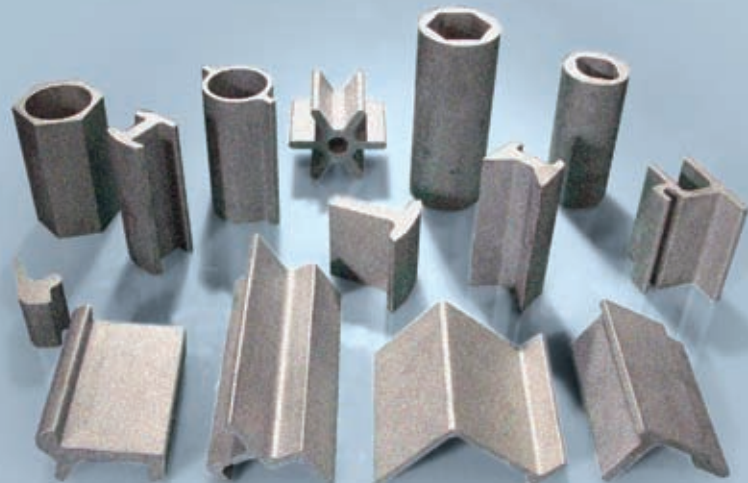
**Tahad kokku hoida materjali?**  
**Tahad ressursse kokku hoida?**  
**Tahad vähendada laovarusi?**  
**Tahad tõsta efektiivsust?**

**ERITERASTOOTED OÜ** pakub kuumalt ekstrudeeritud täis- ja õõnesprofiile süsinik-, roostevabast ja legeritud terastest ning titaanist.

www.ssp.ee  
jaan@ssp.ee  
Tel: +372 65 63 489



**Osborn Metals Limited**  
Osborn Bujon  
Osborn Tubes



# Tööstusettevõtja tehnoloogiainvesteeringute

TAOTLEJA	PROJEKTI SISU	PROJEKTI MAKSUMUS	TOETUSE SUMMA
Metre OÜ	Laserlõikepingi soetamine	7 588 601	3 035 440
Tahe Kajaks OÜ	Light-RTM (Resin Transfer Molding) tehnoloogia juurutamine kanuude ja süstade valmistamiseks	1 917 475	766 990
BLRT Toorik OÜ	Laserlõikeseadme, kraana, vaakumtraaversi ja kompressori soetamine	12 154 150	2 430 830
Metaprint AS	Komponentide liini soetamine	22 394 610	6 900 000
Leab Eesti OÜ	Tootmisliinide kaasajastamine ja võimsuse kasvatamine	3 920 882	784 176
Sunorek AS	Plaaditöötlusliini ost ja integreerimine Tanki mööblitehasesse	2 292 959	917 181
Tallinna Raamatu-trükikoja OÜ	Raamatukõiteseadmete soetamine	9 012 442	3 604 977
Paldiski Tsingipada AS	Kaasaegsel tehnoloogial põhineva kuumtsinkimistehase rajamine	35 224 799	14 089 920
Repo Vabrikud AS	Puitlaastplaatide vabriku laastujaoskonna rekonstrueerimine	25 937 000	5 187 540
Peetri Puit OÜ	Automaatne arvjuhitav mitmeteljeline töötlemiskeskus liimpuit-konstruktsioonide lõpptöötluks	8 222 288	3 288 915
AS B-plast	Battenfeld-survealumasina soetamine	2 899 204	1 159 682
Silmet AS	Elektronkiirsulatusahju soetamine metallilise niobiumi tootmisvõimsuse suurendamiseks	48 504 460	9 700 892
Diapol Granite OÜ	Tootmisvõimsuse suurendamine	35 593 593	14 237 437
Baltic Workboats AS	3D-süsteemse materjali töötlemiskeskuse ja laevade, tõste-, puksiir- ja veeskamisseadme soetamine	15 831 494	6 332 597
CHEMI-PHARM AS	Tootmiselamete uuendamine, sh reaktorid, mahutid, tõstuk, villimisseadmed, tootmisliin, korkimisseade, etiketiprinter, kaanesulgemispress, pöördosmoosiseade	2 041 345	816 538
Tallegg AS	Tootismahu suurendamine investeeringute kaudu uutesse liinidesse, masinatesse ja seadmetesse	120 000 000	24 000 000
Norfolier Baltic OÜ	GreenTec-tehnoloogia juurutamine, sh 3 kilepuhumise ekstruderit ja trükiseadet	78 300 000	15 600 000
Finest Steel AS	Torulaser-metallilõikepingi soetamine	13 753 396	5 500 000
Greencoal Estonia OÜ	Grillsõe tootmise laiendamine ja pakkimise automatiseerimine, sh tootmiselamete ja pakkeliini soetamine	4 893 240	1 957 296
Ilmarine AS	Universaalse sisetreipingi, radiaalpuurpingi, painutuspressi, valtsi ja lintsaie soetamine	15 497 075	6 198 830
Maru Metall AS	Multifunktsionaalse tootmisliini soetamine lõikamiseks, puurimiseks, markeerimiseks	5 438 000	1 087 600
E-Profiil AS	CNC-sisetreipingi, keevitusportaali ja -traktori soetamiseks	12 799 856	5 118 000
BLRT Marketex	4 keevitusautomaadi, 4 vertikaalkeevituselamete, 20 keevitusõhukõõlde soojendaja, keevituskõõli, 2 sildkraana, 8 hõõveldamisseadme ja 30 keevituse poolautomaadi soetamine	17 196 000	3 439 200
Sangla Turvas AS	Turbatöötlukskompleksi moderniseerimine	65 443 331	26 000 000

☐ sunnitud tegelema paljuski kinnisvaraarendusega. See on tulenenud olukorrast, kus kaasaegset tööstuskinnisvara on olnud vähe pakkuda, kuid pikemas perspektiivis hakkab

kinnisvaraarendus enamasti segama tööstusettevõtja põhitegevust. Hädavajalik on aga investeerimine kaasaegsesse tehnoloogiasse, mis otseselt tõstab tootlikkust ning

võimaldab kasutada säästlikumalt Eesti vähest inimressurssi.

Milliseid ettevõtteid ootame taotlema investeeringute toetust? Ettevõtteid, mille



# programmi raames toetatud projektid 2008

TAOTLEJA	PROJEKTI SISU	PROJEKTI MAKSUMUS	TOETUSE SUMMA
Universal Industries OÜ	Testimiskeskuse loomine: koordinaatmöötepingi, Haidenhaini kontrollsüsteemiga freespingi, summuti traatkanduri pingi, stantsimis-vormimiskeskuse, täisautomaatse stantsimisliini, kooste- ja keevituspingi soetamine	21 916 735	8 766 694
Temper OÜ	CNC-plasmaalõikuspungi ja CNC-painutuspingi soetamine	2 667 890	1 067 156
Greiner Packaging AS	Investeering tootmiseseadmetesse (pressvormid ja nende osad) ja tootmist otseselt toetavasse infrastruktuuri (jahutus-, suruõhu- ja materjalikäitlusseadmed)	13 049 204	2 609 841
Andrese Klaasi AS	CNC-tööpingi, fassetimasina ja karastusahju soetamine	12 416 158	4 966 463
Palmse Mehaanika-koda OÜ	2 keevitusroboti ja 1 pikakäigulise vertikaalfreespingi soetamine	12 840 695	5 136 278
Printcenter Eesti AS	Tehnoloogiaeinvesteering	5 302 000	2 120 800
Hansa Candle AS	Optilise kvaliteedikontrolli seadme, uue maxi-tee küünla liini, plast-klaasipurk küünlaliini soetamine	30 861 510	12 344 604
Harry Metall OÜ	Sisetreipungi, freespingi, värvimis- ja haaveldamiseadme soetamine	20 741 878	8 296 000
Puidukoda OÜ	Tootmisliini rekonstrueerimine, võimaldamaks kahel hõovelliinil paralleelselt töötada	9 114 592	3 645 836
Vara Saeveski OÜ	Tehnoloogilise liini täiendamine koorerebija ja klotsihakkuriga	1 550 000	620 000
Wellspa OÜ	Komposiitmaterjalide vaakumkeskkonna tehnoloogia soetamine	2 306 308	922 500
Greif OÜ	Trükiettevalmistusliini seadmete soetamine	3 463 000	1 385 200
Eesti Traat OÜ	Tootmisliini soetamine uutele eksportturgudele sisenemiseks	1 001 382	400 400
Balti Spoon OÜ	Katlamaja uuendamine, treispoon ja kuivatiliini integreerimine ja automatiseerimine	27 130 760	5 426 152
Werol Tehased AS	Pressimise laiendus	69 977 854	13 995 571
ETS Nord AS	Toodangu nomenklatuuri ja tootmismahtude suurendamine tehnoloogia arendamise kaudu	1 200 000	480 000
Oniar Metallitööd OÜ	Keevitusroboti soetamine	2 165 489	866 195
AQ Lasertool OÜ	Investeeringud laser- ja painutustehnoloogiasse	8 351 134	1 670 227
Printon Trükikoda AS	Liimkõiteliini soetamine	6 480 571	2 592 229
Respo Haagised AS	Lehtmaterjali automatiseeritud töötlemiskompleksi juurutamine	7 165 441	2 866 175
Combiwood OÜ	Pahtliini vahetranspordööri, UV-ahju, lihvimismasina ja värvikambri soetamine	5 283 708	2 113 483
Norcar-BSB Eesti AS	Keevitusroboti soetamine	6 023 941	2 400 000
Areco Eesti OÜ	Sandwich-paneeli tootmisliin	11 040 000	4 416 000
Brenstol OÜ	Profiilhõõvli soetamine	3 232 000	1 292 800
TreTimber OÜ	Termoahju soetamine	16 976 561	6 790 624

juhul on selge ja realistlik visioon, kuidas ettevõtte elab üle majandusseisaku ning väljub sellest uuenenuna ning suuremat lisandväärtust tootvamana.

Mida otsime ettevõtte äriplaanist? Veel eelmisel aastal oli EASi eesmärk leida ettevõtete äriplaanidest realistlikult kasvavaid numbreid, eriti ekspordikäibe osas. Täna

oleks selline ootus ebamõistlik. Samas ei saa suuri järeleandmisi teha ootuste osas, mis puudutavad loodavat lisandväärtust. Lisandväärtus väljendub kasutatavas teh-

- noloogias ja teaduses, mis ettevõttele ka kasumit toodab.

Kindlasti ei väljendu lisandväärtus odava tööjõu ja aegunud tehnoloogia kasutamises ning kasvavas kahjumis, millest väljumiseks puudub tõsiseltvõetav strateegia.

## Iirimaa tekstiilitööstus suutis ennast käsile võtta

Iirimaa oli paarkümmend aastat tagasi tugev tekstiilitööstussektor, pakkudes tööd paljudele inimestele. Samas oli tööstusharu loodav lisandväärtus väga väike, palgatase madal. Ka täna on tekstiilitööstus Iirimaa olemas, kuid tööhõive on seal madal ning lisandväärtus kõrge. Vahepealsete aastatega toimus radikaalne tööstusharu muundumine.

Suurem osa ettevõtetest pankrotistus, alles jäid need, kuhu suudeti kaasata teadust, loomingulisust ja kaasaegset tehnoloogiat. Iirimaa ettevõtete loodav lisandväärtus on enamikes sektorites kõrgeim Euroopas, ületades Eesti näitajaid kordades.

Samad protsessid toimuvad täna Eestis. Kahjuks teeb ümberstruktureerimise eriti valuliseks majanduse olukord. Millised protsessid täpsemalt toimuvad või on juba toimunud? On palju ettevõtteid, kes on lõpetanud või lähiajal lõpetavad oma

Alati kehtib fakt, et edukas saab olla valdkonnas, mida tunned ja kus eristuda suudad. Ehk nagu kõlab levinud ütlus – ära ole parem, ole erinev.

tegevuse, sest edasi tegutsemine toob vaid suuremat kahjumit.

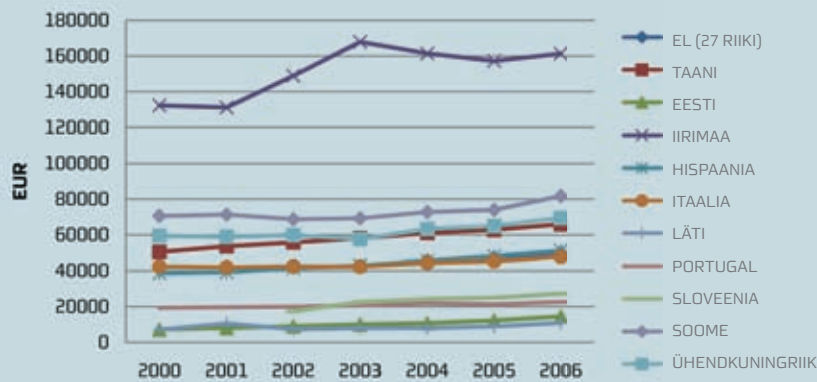
Paljud ettevõtted on aga võtnud aja maha ning korraldavad tootmisprotsessi ümber, vaatavad üle kulud, lõpetavad ebaefektiivsed tootmisliigid ning planeerivad investeringuid.

## Tooks muu maailma ajupotentsiaali siia?

Jääb loota, et riik suudab tagada inimestele sotsiaalsed garantiid ajaks, mil tööstussektor elab üle muutusi, ning toibudes üleminekuajast vajatakse taas töötajaid uuenenud tootmisettevõtetesse.

Nagu me kõik teame, loodus tühja kohta ei salli. Kui viimastel aastatel on

TABEL 2.  
Tootlikkuse võrdlus töötlevas tööstuses:  
lisandväärtus töötaja kohta



ALLIKAS: EAS

jäänud Eestisse tulemata nii mõnigi investering põhjusel, et tööjõudu napib või tootmispinda ei ole leida, siis täna on uue tootmisettevõtte rajamine lihtsam. On vabanenud tootmishooneid ja töötajaid ning palgatase tööstuses on siiski oluliselt madalam Skandinaavia omast.

Tootmisharud, mis vajavad paiknemist Euroopas, kuid on raskustes Skandinaavias, vaatavad täna muuhulgas Balti riikide poole. Kuid hoolimata kasvavast tööpuu-

giaid, siis täna tuleb osata lisaks igapäevastele kiiretele otsustele näha ka kaugemale kui mõned kuud.

## Roheline energeetika ja tervishoid tõusvad sektorid

Millised on sektorid, kuhu pilgud pöörata või kogu tootmine ümber suunata? Vastused leiab trendidest, mis maailmas laiemalt valitsevad. Tulevikus terendav energiakriis ehk energeetikavaldkond, taastuv energeetika pakuvad juba täna mitmetele Eesti ettevõtetele turgu näiteks tuulegeneraatorite või nende osade tootmiseks. Arenenud maade vananev elanikkond pakub jätkuvalt meditsiini ja tervishoiu valdkonnas tulevikuperspektiiviga tootmisvõimalusi. Keskkonna ühesuunaline halvenev olukord pakub võimalusi keskkonnatehnoloogiate vallas jne. Kuid alati kehtib fakt, et edukas saab olla valdkonnas, mida tunned ja kus eristuda suudad. Ehk nagu kõlab levinud ütlus – ära ole parem, ole erinev.

Kokkuvõtteks võiks öelda tööstusettevõtetele, et kui aitas end ise, aitab sind ka riik. Kõik tööstusettevõtted, kes on läbi mõelnud tehnoloogial ja teadmistel põhineva arengusuuna ning hakanud selles suunas tegutsema, on oodatud erinevatesse EASI programmidesse koolitama töötajaid, tooma sisse välist kompetentsi, siisenema uutele eksporditurgudele, tegelema teadus-arendustegevusega ning kaasajast investeerima. ■

# STANDEL

## TÖÖSTUSAUTOMAATIKA

...tuntud tootjatelt, igäühele midagi ...

CANopen



TCP/IP



EtherCAT

PROFI  
BUS

DeviceNet  
ECONOMY TIGHT



- kvaliteet
- innovatiivsus
- usaldatavus
- kiirus
- suutlikkus
- paindlikkus
- ökonoomsus ja säästlikkus
- otstarbekus

... see on arukas valik!

Standel AS, Kiisa 8, 11313 Tallinn, tel 6 558 180, faks 6 558 179,  
e-mail: standel@standel.ee, www.standel.ee





## INSENERIMÕTE:

# Eesti tootis suusatõstukeid tervele Nõukogude Liidule

Umbes 20 aastat tehti Eestis mäesuusatajatele tõstukeid, mida rahvasuus puglaks kutsuti. Meie mehed paigaldasid neid üle terve Nõukogude Liidu. Inseneeria ajas juttu kahe suusatõstukite tootmisjuhiga, Henn Kalju ja Heino Kiibusega.

**MATI FELDMANN,**  
INSENERIA PEATOIMETAJA

“Õige nimetus on tegelikult puugel-suusalohisti,” räägib Heino Kiibus, kes oli ETKVLi Koondises “Auto” suusatõstukite töökoja juhataja. “Puugel on konks, millega jooksvast trossist kinni võtta: trossile tuleb väike jõnks sisse ja hõõrdejõud hoiab



HENN KALJU JA HANNO KROSIING ÜLESPANDUD TÕSTUKI JUURES PUNASEL LAGEDAL SOTŠIS



OLULISIM HAAKESEADE – PUUGEL

puuglit kinni. Trossi jämedus oli 8,3 millimeetrit ja tross tuli määrdest puhastada. Puugli järele oli seotud nööri ja nööri otsas oli pulk, mis jäi suusataja kahe jala vahele toetama nagu kerge iste. Mäest üles vedamise ajal olid suusataja jalad koos suuskadega maapinnal. Aga mäest allalaskumisel tuli oma puugel, nööri ja pulk kaasa võtta – mäesuusataja sidus need tavaliselt ümber keha.”

“Suusalohistite tootmisega alustasime 1978. aastal kalurikolhoosis “Majak”, räägib Henn Kalju, kes koos Ervin Tõnnega olid tookordsed töödejuhatajad. “Kolhoosis seepärast, et kolhoosis käis varustamine, maksmine ja muu asjaajamine vabamalt kui riigiettevõttes. Meie tellijad olid NSVLi spordikoolid, -komiteed, turismibaasid, suuremad ettevõtted. “Majakas” tootsime suusatõstukeid kuni 1984. a suveni ja sel perioodil valmis 120 tõstukit.”

1984. aastal toodi peadirektor Raimu Aasa initsiatiivil suusatõstukite tootmine üle ETKVLi Koondisesse “Auto”.

“Nüüd sai suusalohisti uue kvaliteedi,”



OMAAEGSES VENEKEELSES BUKLETIS OLID VÄIKESE JA SUURE SUUSALOHISTI FOTOD JA TEHNILISED ANDMED.

jätkab Henn Kalju. “Võtsime tööle geodeedid, kes olid tellija juures meie esindajad. Nad aitasid kohalikel valida parimaid laskumismõlvu, lohisti tõusutrassi – nende andmete järgi valmis projekt koos eelarvega. Neid ülesandeid täitsid Lembit Teinbas, Tiit Rääk ja Villem Aruniit. Montaažibrigaad, mida erinevatel aegadel juhendasid Tiit Tammemägi, Olev Helind ja Erich Jääger, pani tõstuki kohapeal üles.

Suusalohistite peatellija oli NSVLi Turismikesknõukogu Moskvas, kes andis Koondisele “Auto” materjalide limiidi. Kõrvuti individuaalpuuglitega lohistitega töötasime välja statsionaarsete veoseadmetega uut tüüpi suusalohisti, mida toodeti kaks tükki. Konstruktorite-tehnoloogidena töötasid Hanno Krosing, Mait Tiedemann, Jüri Vollmann. Koondises “Auto” valmis 140 väiksemat ja kaks suuremat suusalohistit, seega on kokku paigaldatud endise NSVLi territooriumile 262 tõstukit. Eestis on 20 väiksemat ja üks suurem tõstuk Kuutsemäel.”

### Suusalohistite tehnilised andmed

	VÄIKE SUUSALOHISTI	SUUR SUUSALOHISTI
Tüüp	SL 400	SL 800
Tõusutrassi pikkus, m	400–500	800–1000
Pukseerimise kiirus, m/s	2,4	2,4
Võimsus, kW	11	22
Kinnitismehhanism	Kaasaskantav puugel	Statsionaarne
Maksimaalne jõudlus kalde 30% (ca 17°) korral, inimest tunnis	580	580

Tuleb välja, et Henn Kalju oli ka ise mäesuusataja. “Mul on foto endast ja Hanno Krosingust, mis on üles võetud Sotšis Punasel Lagedal eesti külas, kuhu sai üles pandud meie tõstuk. Kuutsemäel oli meil oma talvebaas. Ka Mustamäel, “Vanaka” mäenõlval ja suusahüppetorni kõrval, olid meie tõstukid paar aastat töös.”

“Tegime lohistid algusest peale valmis

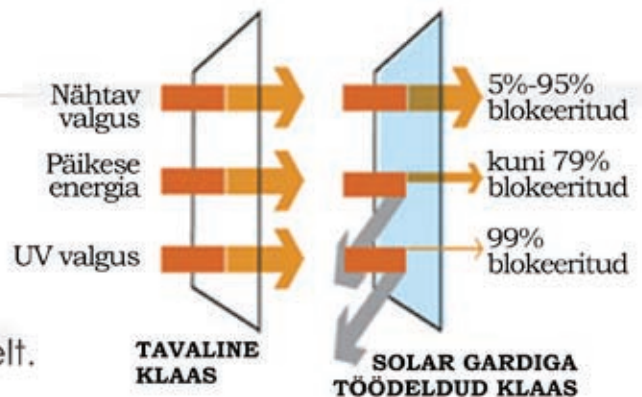
ja nendest jäi Koondisele “Auto” miljon rubla kasumit,” räägivad mehed. “Põhiline turg kadus NSVLi lagunemisega siiski ära. 1990. aastal tegime alguses oma kooperatiivi, siis aktsiaseltsi Auto Sulo. Viimased lohistid panime kokku 1996. aastal Otepäele ja 1998. aastal Tapa linnale. Eestis täna enam suusatõstukeid ei tehta,” nendivad mehed. ■



Kvaliteetne turva- ja päikesekaitse kile  
Müük ja paigaldus - Toonkile OÜ

## Päikesekaitsekile hoiab suvise kuumuse õues!

Tegemist on ühekordse investeringuga, mille kasulikkust ja efektiivsust märkate koheselt.



## Turvakile Teie kodus või kontoris hoiab eemal murdvarga!

Klaaspinnad on just peamine varga võimalus Teie vara kallale pääsemiseks.



▶ ATOSE SÜSTEEMI KASUTATAKSE TOODETE DIGITALISEERIMISEL, PROTOTÜÜPIDE SKANEERIMISEL, KVALITEEDIKONTROLLIS.

## ▶ INSENERI TÖÖ LIHTSAMAKS:

# Detailid arvutisse skänneri abiga

**HENRIK HERRANEN,**  
TTÜ MASINAEHITUSE INSTITUUDI TEHNIK

TTÜ Masinaehituse instituudis  
on alates 2007. aasta novemb-

rist GOM International AG poolt toodetud neli kõrgklassi optilist skännerit. Neist kaks skännerit on koordinaatide ning kaks deformatsioonide mõõtmiseks. Tootja koduleht: [www.gom.com](http://www.gom.com).



## ATOS II 400

**S**uure jõudlusega stereokaameratega struktureeritud, valguse abil skaneeriv süsteem, mida kasutatakse toote pinna koordinaatide mõõtmiseks. ATOSe skänneri põhilised tugevused on kõrge täpsus ning mobiilsus, nõrkuseks aga tundlikkus läikivate pindade poolt tekitatud valgusmüra suhtes ning madala peegeldumisvõimega värvide kehv tajumine. Selliste objektide korral kantake neile peale TiO<sub>2</sub> pulbrit, mis loob toote pinnale valge mati värvuse.

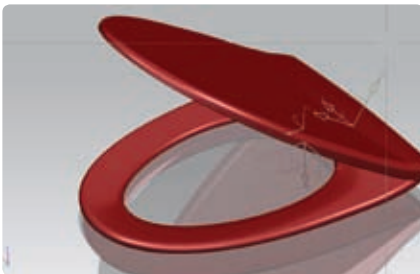
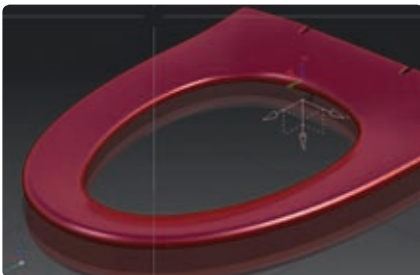
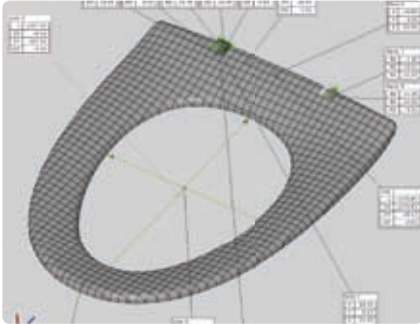
ATOSe põhilised rakendusvaldkonnad on toodete digitaliseerimine, kvaliteedikontroll, prototüüpide skaneerimine jne.

- » Kiirus: 1,4 miljonit pinnapunkti sekundis.
- » Mõõteviga: 0,015 mm.
- » Resolutsioon: kaardistamise tihedus 0,17 x 0,17 mm<sup>2</sup>.
- » Ühe pildi mõõtmaht: 360 x 280 x 280 mm<sup>3</sup>.
- » Ühe mõõtmise mõõtmaht: piiranguta.
- » Andmete väljundformaadid: STL, IGES, POL, VDA/PSET, ASCII, PLY.

## ARGUS

**O**ptiline lehtmetailist toodete deformeerimisprotsesside hindamise süsteem. ARGUS on osa ARAMISE skännerist. Seda kasutatakse lehtmetaili vormimisprotsessi mõõtmiseks, stantsimisprotsesside optimeerimiseks ja plastsete deformatsioonide hindamiseks.





▶ PRILL-LAUDA PROTOTÜÜBI SKANEERIMINE. JÄRELTOOTLUSE TULEMUSEKS ON SURVEVALUKS SOBIV CAD-MUDEL. PILDIL ON PRILL-LAUD RUUDULINE, SEST SELLEST TEHTI PIKI- JA RIST-LÕIKED.



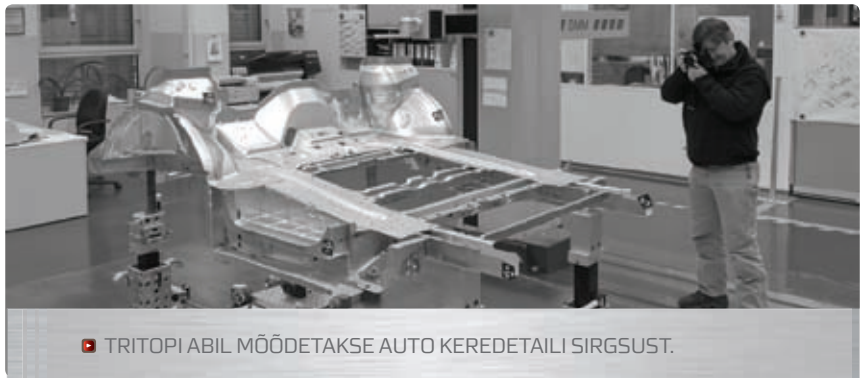
▶ ARAMISE SKÄNNER JÄLGIMAS SURVEKATSET.

## ARAMIS 2M

ARAMIS on optiline toodete või materjalide deformatsioone mõõtev kontaktivaba skänner. Skänner jälgib stereokaamerate vahendusel toote pinnal ilmnevaid deformatsioone ning võimaldab mõõta ka 3D koordinaate, kiirusi ja kiirendusi. Deformatsioonide alusel on võimalik määrata materjali omadusi, tekkinud pingeid ning avastada defekte.

ARAMIS skännerit kasutatakse toote- ja materjalikatsetuseks, tugevusarvutuste valideerimiseks, komposiitmaterjalide ja mittelineaarse käitumise uurimiseks.

- » Maksimaalne salvestamiskiirus: 10 Hz.
- » Mõõtemaht: 1 x 1 x 1 mm<sup>3</sup> kuni 100 x 75 x 55 mm<sup>3</sup>.
- » Suhtelise deformatsiooni mõõtevahemik: 0,05-100%.
- » Deformatsiooni mõõtmisviga: 0,01%.



▶ TRITOPPI ABIL MÕÕDETAkse AUTO KEREDETAILI SIRGSUST.

## TRITOP

TRITOP on fotogrammeetria meetodit kasutav skänner. See võimaldab mõõta suure täpsusega objekti värvikontrastiga märgistatud kohti ja objektile mõõtmiseks kleebitud spetsiaalsete markerite asukohti.

- » Mõõtevigaga: 0,025 mm.
- » Ühe mõõtmise mõõtemaht: 4 x 4 x 4 m<sup>3</sup>.
- » Andmete väljundformaadid: STL, IGES, POL, VDA/PSET, VDA/MDI ASCII, PLY.

**TARBIJAUURING:**

# Milline on toiduainete kvaliteedi kuvand Balti riikides



KALEVI MAIUSTUSED ON EESTI TUNTUMAD BRÄNDE.

Möödunud aasta oktoobris viidi Eesti Toiduainetööstuse Liidu tellimusel Faktum&Ariko poolt läbi kolme Balti riiki hõlmav tarbijauuring eesmärgiga kirjeldada võrdlevalt Läti, Leedu ja Eesti elanikkonna üldisi nägemusi toiduainete kvaliteedist.



**SIRJE POTISEPP,**  
EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIDU JUHATAJA

**TABEL 1.**  
Milles seisneb teie arvates toiduainete kvaliteet?  
Spontaansed vastused (protsent valimist)

ESIMESENA NIMETATUD	Eesti	Läti	Leedu
Värskus, säilivus (sh lõhn, värv)	34	33	26
Naturaalne, säilitusaineteta	18	32	30
Maitse (hea)	16	13	18
Tervislik, (sh lahja, mitmekesine)	7	4	4
Välimus, väljanägemine	4	4	9
Kodumaine	11	2	0.4
Koostis	1	3	2
Hind	0.2	2	1
Pakend	1	2	3
Päritolumaa, tootja	1	1	0.2
Muu	3	1	1
Ei oska öelda	2	1	6

ALLIKAS: EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIT

Uuringu tulemused annavad Eesti toiduainetööstuse ettevõtetele pildi sellest, kuidas meie Balti naabrid näevad eestimaiseid toiduaineid ja mida oma ekspordi eduks toiduainete kvaliteedi juures arvestada; kui tuntud me naaberriikides oleme ja kuidas me üksteisest eristume. Uuringus osalenud ettevõtted saavad uuringu tulemusi edaspidistes turundus- ja müügiplaanides ära kasutada.

## Milline on üldine arusaam toiduainete kvaliteedist?

Kõigis kolmes Balti riigis on toiduainete kvaliteedi olulisemateks tunnusteks värskus, naturaalsus ning hea maitse. Seejuures rõhutatakse Lätis ja Leedus enam naturaalsust, Eestis värskust. Eestis tõuseb neljanda tunnuseks olulisele kohale kodumaisus ning Leedus välimus ja väljanägemine.

mine. Lätis neljandat eristuvat tunnust pole. Uuringu tulemus viitab Eestis sellele, et kvaliteet pole probleemiks ning eelistused on värsketele, säilitusainete vabadele toodetele.

### Tähelepanu toiduainete päritolumaale vastu on suur

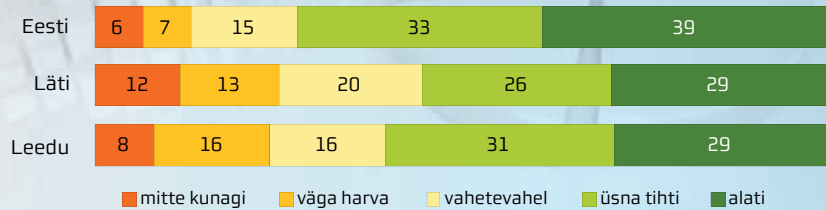
Enam-vähem regulaarseid toiduainete päritolumaale jälgijaid on Eestis 72%. Lätis on vastav näitaja 55 ja Leedus 60%. Kuna eelnevalt nägime, et kodumaisus on eestlastele oluline toiduainete kvaliteedi tunnus, on loogiline, et sellega kaasneb päritolumaale aktiivsem jälgimine. Täna majandussituatsioonis on eestlased rohkem toetamas oma tootjaid ning see kinnitab ka eelnevate aastate sarnaste uuringute tulemusi. Konkreetuuriinstituudi poolt läbi viidud uuringu kohaselt oli 2007. a eestimaisuse eelistus 73 protsendil vastanutest.

### Milline kuvand on eri maade toiduainetel Balti riikides?

Kuna Eestis on toiduainete kvaliteedi oluliseks tunnuseks kodumaisus, hinnatakse kõrgemalt just eesti toiduaineid. Sama kehtib ka Läti ja Leedu tarbijate kohta – oma maiseid tooteid peetakse kõige kvaliteetsemaks. Lõunanaabritest erineb enim selle poolest, et meie muud eelistused on pigem Lääne-Euroopa suunas ja Ida-Euroopa ning Venemaa ja Ukraina päritolu tooteid peetakse vähemkvaliteetseks.

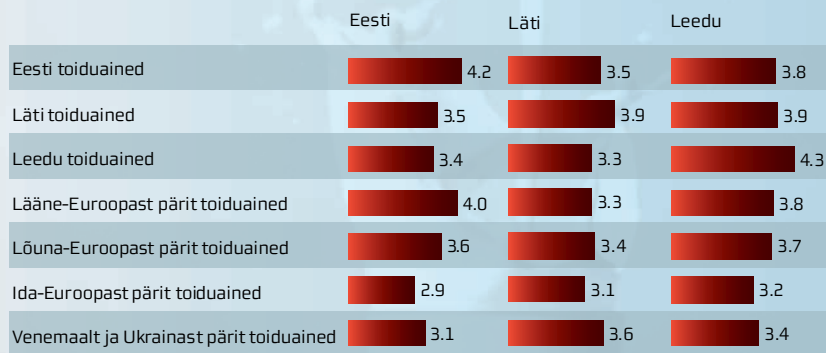
Üllatav on see, et just Läti toiduained on esimeseks valikuks omamaiste järel nii Eestis kui Leedus – seega on nende tunnus ja kvaliteedikuvand kolme hulgas parim. Lätlased ise on teise valikuna märkinud Leedu tooteid, järelikult on meil lõunanaabrite juures põhjust rohkem oma toiduainete turundamisele panustada. Kõige paremini on Balti naabrite hulgas tuntud meie maiustused, ka piimatooted on teada ja hinnatud. Muidugi peab siin arvestama asjaolu, et paljud tarbijad ei erista päritolumaad ega jälgi seda pidevalt. Seega ei pruugi tänases globaliseerumise protsessis tarbijad arugi saada, et näiteks jäätis on Eestis tehtud, sest see maitseb just temale omaselt mõnusalt ja on pakendatud vastavalt konkreetse maa tarbijate eelistusi järgides. Vaid pakendit tähelepanelikult uurides on võimalik kindlaks teha, et süüakse

**TABEL 2.**  
Mil määral pöörate te kaupluses toiduaineid ostes tähelepanu kauba päritolumaale? (Protsent valimist)



ALLIKAS: EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIT

**TABEL 3.**  
Milline on teie hinnangul järgmistest maadest pärit toiduainete kvaliteet? (Viieballisüsteemis)



ALLIKAS: EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIT

**EVARI**

- katusetööd
- fassaaditööd
- hüdroisolatsioonitööd

Evari Ehitus OÜ  
Riia 130, 51014 Tartu  
Tel 738 0927  
Mobil 520 9531

- Konveierkaalude tootmine/müük
- Karjäärtehnikate müüklhooldus
- Konveierite valmistamine
- Metallitööd

**Apeco**

Tel: 53311502  
Info@apeco.ee  
www.apeco.ee

**AROOMITERAAPILISED  
EETERLIKUD ÕLID  
RASVÕLID**

**BALSCAND OÜ**  
Tel 50 10 591,  
faks 6 559 095  
www.balscand.ee

**Alsped**

RAHVUSVAHELINE AUTOTRANSPOORT  
JA EKSPEDIERIMINE

Osakoormad  
Hollandist  
Belgiast  
Saksamaalt

Tarneaeg 3 päeva  
Tel 733 1143  
alsped@alsped.ee

www.alsped.ee



- ▶ naaberriikide vabrikutes valmistatud toodangut.

Läti ja Leedu toodete tuntust Eestis on kahtlemata aidanud olulisel määral tösta kaubandusketid, eelkõige Maxima ja Rimi, kus müüakse olulisel määral Läti ja Leedu tootjate kaupa. Samas pole Eesti kaubandusketid jõuliselt sisenenud teistesse Baltimaadesse ja siinkohal on Selveri laiendusplaanid Läti igati teretulnud ka Eesti tootjate jaoks, sest sortimendivalikute tegemisel toetatakse ka Eesti tootjaid.

Uuringu tulemusena võib järeldada, et Eestis hinnatakse kõrgelt toiduainete värs্কust ja kodumaisust. Ostmisel jälgitakse kvaliteeti enam kui naabermaades. Kodumaisuse tunnuse olulisuse tõttu jälgitakse enam ka toiduainete päritolumaad. Kodumaise toodangu järel hinnatakse kõrgemalt Lääne-Euroopa toodangu kvaliteeti, kuid esimeseks alternatiiviks tarbimisel oleks siiski Läti toodang. Naaberturgudest enam hinnatakse toiduainete mitmekesisust ja huvitavat maitsebuketit. Samas peetakse korralikku pakendit vähem oluliseks kui naabrite juures.

Lätis hinnatakse toiduainete naturaalsust. Toiduainete päritolumaad jälgitakse vähem kui Eestis ja Leedus ning päritolust tulenevate kvaliteedihinnangute kõikumine on väike. Kodumaise toodangu kõrval hinnatakse paremini Venemaalt ja Ukrainast pärit toiduainete kvaliteeti, kuid esimeseks alternatiiviks tarbimisel oleks siiski Leedu toodang. Toiduainete põhiomaduste eelistuste hinnanguis ollakse tegelikult Eestile lähemal kui Leedule, kuid teadlikkus Eesti toodetest on madal.

Leedus hinnatakse toiduainete naturaalsust. Kodumaisus ei kuulu toiduainete kvaliteedihinnangute kategooriasse, kuigi kodumaise toodangu kvaliteeti hinnatakse kõrgelt. Naabritest märksa enam tähtsustatakse toiduainete välimust, korralikku pakendit ning säilivust. Iseloomulik on leebim suhtumine teiste Balti riikide toodangusse ning esimeseks alternatiiviks kodumaisele oleks Läti toodang. Leebus Eesti toodangusse näib siiski olevat pigem solidaarsushinnang kui tegelikkus, kuna kodumaise järel on Eesti toodang alles kolmas Läti ja Lääne-Euroopa järel. Nii tarbijatena oma valikuid teemegi! 🍷

TABEL 4.

Kui te ei saaks mingil põhjusel osta kodumaiseid tooteid, siis milliste maade/piirkondade tooteid te üldjuhul eelistaks osta? (Protsent valimist)

	Eesti	Läti	Leedu
Eesti tooteid		20	11
Läti tooteid	53		46
Leedu tooteid	29	44	
Lääne-Euroopa tooteid	25	8	13
Lõuna-Euroopa tooteid	8	3	2
Ida-Euroopa tooteid	5	2	4
Venemaa ja Ukraina tooteid	11	15	9
vastamata	13	7	16

ALLIKAS: EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIT

Läti ja Leedu toodete tuntust Eestis on kahtlemata aidanud tösta eelkõige Maxima ja Rimi kaubandusketid, kus on müügil olulisel määral Läti ja Leedu kaupa.

TABEL 5.

Eesti toiduained, mis on hea kvaliteediga  
Spontaansed vastused (protsent valimist)

	Eesti	Läti	Leedu
Piimatooted	62	12	8
Liha, lihatooted	45	6	3
Maiustused (sh kommid, shokolaad)	8	24	6
Leib, sai	21	4	2
Teraviljatooted	19	0,2	2
Juur- ja köögivilid	16	0,4	1
Kondiitri ja pagaritooted (sh küpsised)	7	3	3
Juust	6	6	1
Kohukesed, kohupiim	2	4	4
Kala, kalatooted	3	3	3
Alkohol	1	4	4
Vorst	5	3	1
Puuvili	5	1	0,5
Mahlad	2	2	1
Või	3	1	
Jäätis	1	2	0,5
Kana, kanatooted, linnuliha	2	0,1	0,4
Sink	2		
Muna	0,3	0,2	
Muu	3	4	4
Ei oska öelda	5	83	78

ALLIKAS: EESTI TOIDUAINETÖÖSTUSE LIIT

# ESAB ARISTO™ MIG 4001IW



## IDEAALNE KOMPLEKT ERINEVATE METALLIDE KEEVITAMISEKS

1904. aastal, peale kattega keevituselektroodi leiutamist asutas Oskar Kjellberg ESAB-i. Alates sellest ajast on firma pidevalt täiustanud juba olemasolevaid meetodeid ja materjale, et tulla vastu uutele tehnoloogilise arengu väljakutsetele.

Üle 100 aasta pidevat uurimis- ja arendustööd ning tootmist on teinud ESAB-st ülemaailmse liidri keevituses ja lõikamises.

Tänapäeval toodab firma lisaaineid ja seadmeid peaaegu igale keevitus- ning lõikamisprotsessile.

ESAB-i keevitusseadmete tootevalikus on viimasel aastal toimunud palju uuendusi.

Hea meel on teile esitleda uut ESAB AristoMig 4001iw-d, invertertehnoloogial põhinevat MIG/MAG keevitusseadet. AristoMig 4001iw on laialdaste funktsioonidega keevitusinverter, mis võimaldab paremat

keevitusprotsessi kontrolli ja lihtsustab erinevate metallide keevitamist. Võrreldes eelkäijaga on uus AristoMIG kaotanud mõõtmetes ja kaalus, mis on tähtis mobiilsust nõudvate tööde juures. Seadmel on uus tarkvara, paremaks on muutunud pulsi ja superpulsi režiimid, mis võimaldavad tõhusamat soojuse sisetuse kontrolli keevituskohas. Lisaks MIG/MAG režiimile on võimalus ESAB AristoMig 4001iw keevitusseadet suurepäraselt kasutada ka MMA (elektroodkeevitus) režiimil ja teostada söeelektroodiga lõikamist. Juhtpaneelil on rohkelt mäluhohti erinevate režiimide salvestamiseks, võimalus on vajadusel ise koostada ja korrigeerida sünergiajooni.

Kõik ESAB-i keevitusseadmed on toodetud keskkonnasäästlike põhimõtete järgi.

Täiendavat infot ESAB-i toodete kohta leiata meie kodulehelt [www.alas-kuul.ee](http://www.alas-kuul.ee)



### Alas-Kuul AS pakub võimalust tutvuda ESAB-i uute keevitusseadmetega

Demonstratsioonija saate kokku leppida helistades numbrile 6 593 230 (mobiil: 56 56 49 56) või saates e-mail [Martin.Tammel@alas-kuul.ee](mailto:Martin.Tammel@alas-kuul.ee).  
Peale esmast demonstratsiooni

on võimalus jätta seade põhjalikumaks tutvumiseks teie juurde.  
Igale ESAB-i keevitusseadmete ostjatele an-



nab Alas-Kuul AS kaasa isetumeneva keevitusmaski ESAB Origo-Tech (9-13 DIN) ja parima jälrelteeninduse Eestis.

MÜÜK JA HOOLDUS: TEL 6 593 230, 56 56 49 56



TALLINN

TARTU

PÄRNU

VILJANDI

RAKVERE

NARVA

[www.alas-kuul.ee](http://www.alas-kuul.ee)

## TOOTLIKKUSE TÕSTMISE KOOL:

# Jidoka - nõutud kvaliteet juba

Inseneeria jätkab artikliseeria "Tootlikkuse tõstmise kool", mille eesmärk on kirjeldada erinevaid tootlikkuse tõstmise meetodeid punkt-punkti haaval, võrreldes neid omavahel ning tuues välja nende head küljed ja vead. Ühtlasi tutvustame meetodite ajaloolist tausta.



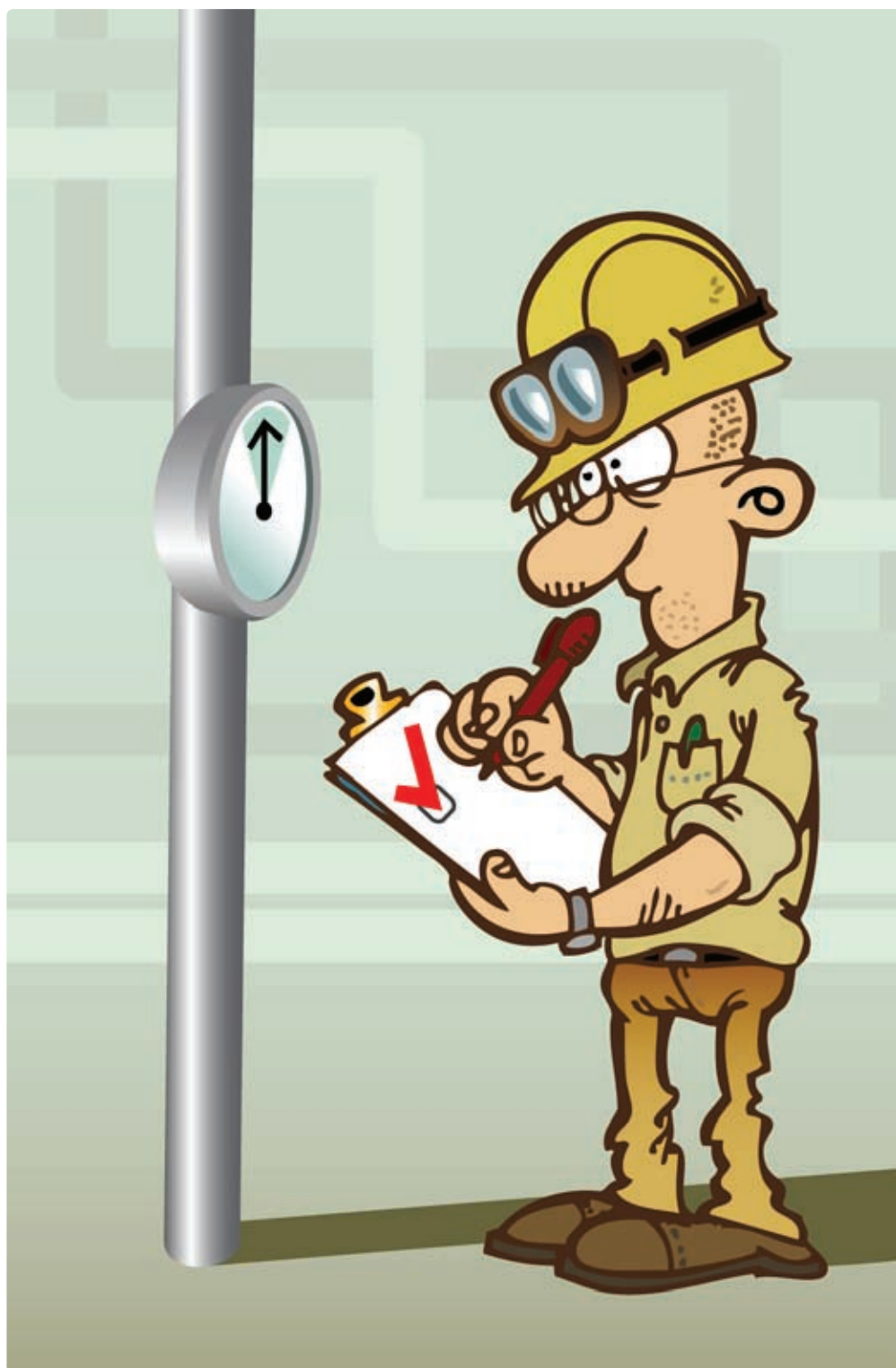
**ALEKSANDR MIINA,**  
TTÜ MAJANDUS-  
TEADUSKONNA  
DOKTORANT,  
FM PARTNERS OÜ  
KONSULTANT

### Sissejuhatus

Mis on kvaliteet? Sellel teemal on võimalik diskuteerida väga pikalt, jälle ja jälle leides uusi kvaliteedi külgi. Võib arutada seitsme kvaliteedi tunnuse üle, vaadata kvaliteedi juhtimise gurude definitsioone, teha küsitlusi ja palju muud.

Lepime kokku selles, et käesolevas artiklis tähendab kvaliteet kahte asja. Esiteks tähendab toodete või teenuste kvaliteet kliendi nõudmiste ning vajaduste rahuldamist. Teisisõnu, et toota kvaliteetset toodet, peab olema väga selge, mida, millal ning mis viisil klient tahab. Teiseks, kvaliteet tähendab korrektset protsessi: me teame, mida me teeme, protsess on kontrollitav ning standardiseeritud, protsessi väljundi mingisuguse moodsiku või moodsikute kõikumine on etteantud piirides.

Kuidas siis saavutada õige kvaliteet esimesega korraga? Kulusäästliku mõtlemise vastus on väga lihtne – seiska tootmine, kui näed kvaliteediprobleemi. Kui ettevõtte ei tee enda jaoks iga tootmisprobleemi lahen-





# esimese korraga

damist vältimatuks prioriteediks, siis probleem kordub taas ja taas. Prioriteet määratakse tootmisprotsessi seiskamisega – mida kiiremini on probleem lahendatud ning defineeritud juurpõhjus, seda kiiremini saab alustada tootmist uuesti.

## Tootmine ilma seisakuteta on probleemide varjamine

Alustamiseks toome näite J. Likeri raamatust. Üks endisi General Motorsi juhte, Rass Skeffid, sai Toyota tehase juhiks. Tehas tootis mootoreid. Ta oli kogenud tehasejuht ning teadis väga selgelt automootorite tootmise kuldset reeglit – ära kunagi seiska tootmist. Kui mootoreid on palju, siis on hea. Kui neid on vähe, võid sa jääda tööst ilma. Töötades lähtudes sellest printsiibist,

oli ta väga õnnelik, et saab osaleda uue tehase rajamises – Põhja-Ameerikas vastavalt Toyota Tootmissüsteemile.

Kuu aja möödudes pärast tööde alustamist mainis Toyota Motor Corporationi

rahul. Fudzio Te vastus oli täielik üllatus Skeffidi jaoks: “Teate, te ei saa aru. Kui tootmine kunagi ei seisa, see tähendab, et seal ei ole probleeme. Aga probleemid on igas tootmises. See omakorda tähendab, et

Vähendage laovarude ning probleemid ujuvad pinnale. Siis olete sunnitud tootmise seiskama ja lahendama probleeme. Ainult niiviisi saab tõsta efektiivsust.

kohaliku esinduse juht Fudzio Te vestluses Skeffidiga, et too pole kuu aja jooksul ühtegi korda pannud tehast seisma. Selle peale oli Skeffid uhkust täis ning vastas, et jah, see oli hea kuu ning ma loodan, et edasi läheb samamoodi ja teie olete sama

te varjate probleeme. Vähendage laovarude ning probleemid ujuvad pinnale. Siis olete sunnitud tootmise seiskama ja lahendama probleeme, ja ainult niiviisi saate tõsta efektiivsust ning toota mootoreid parima kvaliteediga.”

### Projektlahendused

Tootmisliinide, konveiersüsteemide, terviklahenduste loomine ideest teostuseni, konsultatsioonid, asendiplaanid. Jäätmekäitlus- ja sorteerimisjaamad, põllumajandus- ja toiduainetööstuse liinid, laadimissüsteemid jne.



### Tootmine ja teenused

Metallkonstruktsioonide valmistamine, masinaehitustooted ideest viimistluseni. Laserlõikus ja painutusteenus, trei- ja keevistooted, pindade karastamine ja katmine jne.

### Seadmed, komponendid ja hooldus

Sõelad ja purustid, konveierikomponendid, transmissiooni komponendid (reduktorid, laagrid, rihmad, ketid jne). Konveierite ja teiste tööstusseadmete paigaldus ja hooldus.



PROJEKTLAHENDUSED:  
Tel. 6613160; faks 6613165  
E-post: info@technobalt.ee  
www.technobalt.ee

TOOTMINE JA TEENUSED:  
Tel. 3847251; faks 3747233  
E-post: veiko.tonso@technobalt.ee  
www.technobalt.ee

SEADMED JA KOMPONENDID:  
Tel. 6613160; faks 6613165  
E-post: info@technobalt.ee  
www.technobalt.ee

Siin tuleb välja jaapani ja traditsioonilise lähenemise erinevus. Kulusäästliku mõtlemise filosoofia käsitleb tootmise seiskamist kui normaalset nähtust, mis on ilmtin-gimata vajalik probleemide juurpõhjuste defineerimiseks ning nendest vabanemiseks. Selline lähenemine on võib-olla kõige kee-rulisem koht kogu kulusäästliku mõtlemise idees.

Traditsiooniline juhtimine ei saa aru, kuidas on võimalik tootmist seisma panna. Kui tootmine seisab, siis juhid arvavad, et nende töö on halvasti tehtud. Mõtlemise ja arusaamise muutmine võtab aega.

## Jidoka – õige kvaliteet esimese korraga

Jidoka on kulusäästliku mõtlemise üks tähtsamaid aspekte. Vastavalt sellele printsiibile on kvaliteet vaja protsessidesse sisse ehitada. Tootmisprotsessi seiskamise puhul tekib suurepärase võimalus avastada probleem kohe, leida lihtsamini juurpõhjus, elimineerida see ning mitte lasta seda järg-misele etapile.

Palju efektiivsem on lahendada kvaliteediprobleem kohe, kui kulutada aega jälrelkontrollimiseks, lahendades probleemi

ilmnemisel insener, tehnoloog või muu vastutav isik tuleb töökoha juurde, vaatab probleemi üle (masina puhul) või küsitleb töötajat, võtab vigase toote välja ning jalutab minema. Teeb raporti ning paneb järjekorda – lahendame hiljem. Või hoopis ootame ja vaatame – järsku oli see juhuslik ja ainuke viga, millist enam ei kordu ja siis ei olegi vaja lahendada. Aja ja ressursi kokku-hoid!

Kui probleem on tulnud esile, tähendab see, et protsessis on eksimise võimalus ning see on ka juhtunud. Kunagi ei tea, millal ta uuesti välja lööb – võimalik, et väga tähtsal hetkel. Kui probleemi kohe ei lahenda ning lubada selle kordumist, on see sama hea, kui jalutada mööda teed, mis on täis rehasid.

Astume korra – saame vastu pead, astume teise korra – saame jälle, kuid märkame: siin on reha. Edasi me teame, kus on rehad ning paneme käe ette – probleem on lahendatud.

Kuid kui uus töötaja alustab jalutamist, siis tema saab oma löögid ikka kätte – võib-olla mõned kohad ikka näitame talle ette (need, mida kohe mäletame).

Jidoka lähenemine on teine: reha peale

Traditsioonilises lähenemises on tihti kuulda: teeme 10 toorikut juurde, niikuinii läheb osa praaki, aga nii saame vajaliku arvu täis. Planeerime ajakadudeks 10% jne.

millalgi hiljem.

Masinate ja robotite on selline lähenemine lahendatud andurite abil – niipea, kui on märgatud kõrvalekallet, protsess peatub ning värvilised signaallambid masina peal annavad teada probleemist.

Inimeste puhul on erinevaid lahendusi. Meie võime ette kujutada näiteks suurt punast nuppu, mille abil saab iga tööline tootmisprotsessi seisata. Inimesed saavad lisavastutuse – vastutuse kvaliteedi üle –, nad on uhked selle üle ja on rohkem motiveeritud tööd tegema.

Traditsioonilises tootmises juhtub selline olukord üsna tihti, kui isegi signaaltulukeste olemasolul või tähelepanu juhtimisel töötajate poolt midagi ei toimu. Probleemi

astumisel, kohe esimesel korral, jäta oma teekond pooleli, võta reha kätte ning vii see minema. Teisisõnu, lahenda iga esile tulnud probleem kohe ning selliselt, et ta enam ei kordu.

## Kvaliteet on iga töötaja vastutusala

Olen mitmeid kordi viinud läbi Kulusäästliku tootmise simulatsioonimängu. Mängu jooksul ehitatakse väike tuletõrjeautode koostamise liin. Selleks kasutatakse lego klotse. Osalevad neli tootmisoperaatorit, logistik pooltoodete ümberpaigutamiseks ning tehase juht, kes toob valmis tooted kliendile. Igal operaatoril on laua peal juhend: millised detaile ning pooltoo-

teid ta vajab ja millised operatsioonid ning mis järjekorras ta peab tegema. Üsna tihti esineb olukord, kus näiteks teine operaator paigutab autole ühe klotsi valesti ning auto jõuab logistiku ja kolmanda-neljanda operaatori ning tehase juhi kaudu kliendini. Ja keegi ei pane tähele valesti paigutatud klotsi.

Selline näide mängusituatsioonist esineb üsna tihti ka reaalses olukorras. Siit järeldus: kui me ei ehita protsessi sisse kohest kvaliteedikontrolli (tööliste poolt ning tööliste vastutamisel kogu kvaliteedi eest), läheb meil raisku väga palju ressursse ning aega.

## Kokkuvõte

Miks Toyota saavutab konkurentidest suurema tootlikkuse isegi siis, kui tema tootmisliinid ei tööta 100% tootmisajast? Jidoka printsiip on selle peamine põhjus. Toyota paneb pidevalt tootmisliinid seisma selleks, et tuvastada probleemid, leida nende juurpõhjus ning elimineerida see lõplikult.

Kui võtta üks kindel tootmisprotsess, siis võimalike vigade arv on piiratud. Pika-peale kõik võimalikud eksimise võimalused elimineeritakse ning protsess hakkab jooksa ilma tõrgeteta iseenesest. Kusjuures selline protsess toodab ainult õigeid ning kvaliteetseid asju.

Traditsioonilises lähenemises on üsna tihti kuulda: teeme 10 toorikut juurde – niikuinii läheb osa praaki, aga nii saame vajaliku arvu täis; planeerime 10% tootmis-aega juurde kadude ning ümbertegemiste jaoks jne. Tundub imelik – miks üks tootmisettevõtte peab ise endale probleeme sisse planeerima – ning lisakulusid probleemide lahendamiseks.

Traditsioonilises tootmises enamik vigu kordub ja kordub. Iga kord kõrvaldatakse ainult vea tagajärg, kuid ei jõuta juurpõhjuseni. Võib teha lihtsa arvutuse: kui te kaotate iga tellimusega 10% ajast vigade parandusele, siis lugege kokku summaarne aeg näiteks kuus.

Ja see aeg kaotatakse iga kuu aastast aastasse, põhjendades seda lausega “Aga meil on selline tootmine, muudmoodi ei saa”. Alati saab! ■

# Õigel lainel

## SIHITU INNOVATSIOON JA KONKURENTIDE ANALÜÜS HOOPIS TAKISTAVAD

Autorid: Craig Stull, Phil Myers, David M. Scott



**K**õige edukamad ettevõtted häälestuvad vastavalt oma turule ja selliste ettevõtete juhid enamasti ignoreerivad konkurente. Selle asemel suunavad nad oma energia probleemidele, mille lahenduse eest on ostjad nõus maksma.

See käsitlus kehtib mis tahes ettevõtte, toote või teenuse kohta. Kui tihti eeldate, et konkurendid teavad midagi tähtsat, mida teie ei tea, ja et te peate neid tahes-tahtmata jäljendama?

Mõtteviis "innovatsioon on kõige alus" sünnitab ainult valele lainele häälestatud käitumist. Innovatsioonist ajendatud juhid kuuluvad tavaliselt ainult iseennast, kuigi nad jälgivad innukalt ka oma konkurente.

Need ettevõtted pühendavad end turul toodetele, mis oleksid konkurentidest samu võrra ees. Ja nende jaoks on kõige olulisem see, kes saab endale au kõige nutikama või ainulaadsema leiutise eest.

Autorid annavad endale aru, et nad on siin pisut radikaalsed, kuid soovivad mõelda näiteks rahahunnikutele, mis investeeriti innovatsiooni interneti-firmade buumi ajal.

Riskikapaliettevõtted rahastasid innovaatilisi e-kaubanduse ettevõtteid, innovaatilisi veebitööriistade arendajaid ja innovaatilisi portaale, mis kõlasid uudset, trendikalt ja ... innovaatiliselt. Sobis kõik, mille ette oli kirjutatud e-täht. Kuid kõik see põnev innovatsioon, mis ei lahendanud mõnda olulist probleemi, on tänaseks kauge minevik.

Tõeliselt edukad veebiettevõtted nagu eBay, Yahoo! ja Amazon lahendasid turu probleeme.

Paljud innovatsioonist ajendatud ettevõtted vaevavad end konkurentide käikudega ja püüavad teha järk-järgulisi (ja innovaatilisi!) parendusi, et neid üle trumbata.

See lähenemisviis eeldab, et sinu konkurendid on juba loonud sideme sellega, mida sinu turg kõige enam väärtustab, ja et küsimus on lihtsalt selles, kes kehtestab oma mõjuvõimu (mõistagi innovatsiooni abil).


Teine probleem selle lähenemisviisi puhul on see, et kiputakse looma tooteid ja teenuseid, mis on konkurendi omast "paremad", sest nad on suuremad, pisemad, kiiremad või odavamad. Paraku on aga klien-

tidel sellest enamasti ükskõik. Keskendumine oma konkurendile on mäng, mille strateegia on "hammas hamba vastu" ja turuliidreid loob see harva.

Lõppkokkuvõttes on sellisel ettevõtteisiksusel, mille aluseks on innovatsioon iseenesest, väike tõenäosus edu saavutada.

Enda vaevamine konkurendi toodetega või omaenda toodete tulemuste või uute funktsioonidega tähendab, et sa ei ole keskendunud edu kõige olulisemale ajendile: turu probleemidele, millega ostjad silmitsi seisavad.

Ja uskuge – ei ole olemas loomingulist visionääri, kes istub üksi oma kontoris ja loob tooteid, mida saadab ainult edu. Visionid võivad mõnikord naelapead tabada, kuid valdav enamus innovatsioonist ajendatud tooteid lihtsalt ei resonanceeri turuga.

Õigele lainele häälestatud juhtidele pole konkurents oluline; nende jaoks on olulised hoopis ostjate rahuldumata vajadused. Ja nad teevad endale ostjate vajadused täielikult selgeks enne konkreetse toote- või teenuselahenduse loomist. 

"ÕIGEL LAINELE" ON ÄRIPÄEVA RAAMATUKLUBI RAAMAT.

RÕHUME ÕHULE   
**KOMPRESSORIKESKUS**

Suruõhu- ja vaakumtehnika  
terviklahendused

### TALLINNAS:

Kadaka tee 5 Tel 608 5900  
10621 Tallinn Faks 608 5901  
info@kompessorikeskus.ee

### TARTUS:

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

**VIRUMAAL:** Tel 507 9758

[www.kompessorikeskus.ee](http://www.kompessorikeskus.ee)



▶ **TUTVUSTAME SOOME TOOTEARENJUST:**

# Väikestele tootesarjadele – modulaarne projekteerimine

Majanduslangusejärgse maailma jaoks arendatakse edukaid tooteid just nüüd.

**SILVA LILL,**  
CADON OY TURUNDUSDIREKTOR

“**E**ttevõtete konkurentsivõime põhineb tulevikus üha enam lõppkliendi poolt kogetud kasul, mitte toodete tehnilistel omadustel. Kasu on konkreetne, kui toode või seade lahendab kliendi rahuldumata vajaduse mõõdetavalt paremini kui konkureerivad lahendused. Kasu võib olla ka kogemuslik, kui tooteelamus on konkurentidest parem. Väärtust aitab tõsta näiteks kasutamise lihtsus, mulje kvaliteedist või toote maine,” kirjeldab Provoke Oy tegevjuht Mikko Kämäräinen.

“Enamikul toodetest on juba praegu

alternatiive liiga palju. Eristumine, silmäämine ja tuntus on aina olulisemad. Toodete äratuntavuse kaudu luuakse ettevõttele imagot, stiilselt bränditud tooted hõlbustavad müüki. Tootearendus on lihtsam, kui ettevõtte toodetele on loodud kindel stiil konstruktsioonile, materjalidele, värvidele ja kujule,” jätkab Provoke strateegiliste teenuste eest vastutav Janne Loiske.

## Modulaarne projekteerimine

Moodulid on korduvad osad – näiteks tööstusmasinate katted või lennukite siseruumide seinad ja käsipagasiruumid –, mida saab ka ettevõtte teistes toodetes kasutada. Moodulid hõlbustavad identiteedi loomist.

## Disain Provoke abiga

**P**rovoke loob tooteid, tootestrategiaid, kasutajaliideseid ja teeneid nii globaalselt tuntud firmadele kui ka väikettevõtetele. Provoke 21-liikmelises tiimis on kogunud tarbija-käitumise spetsialistid, tööstusdisainerid ja mehaanikainsenerid. Üle 500 kliendiprojekti on andnud kogemusi ja teadmisi, kuidas süstemaatiliselt luua väheste kuludega tooteid, mis annavad kliendile suuremat lisaväärtust. Iga päev ostetakse maailmas ligikaudu 340 000 toodet, mis on loodud koostöös Provokega. Ettevõtte kontorid asuvad Turus ja Tallinnas. ■

[WWW.PROVOKE.EE](http://WWW.PROVOKE.EE)

## Tarkvara CadON-i abiga

**C**adON-i eesmärk on tõhustada ettevõtete tootearendust, pakkudes kaasaegseid tarkvaralahendusi. CadON-i kontorid asuvad Tallinnas, Riias, Turus, Espoos ja Tampere. Töötajaid on kolmes riigis kokku 40. CadON-i kliendid on üle 800 ettevõtte Soomes, Lätis ja Eestis. Pakutav tarkvara ja teenused:

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

[WWW.CADON.EE](http://WWW.CADON.EE)

## TOOTEARENJUSTHOMMIK:

### Kas tead, kuidas saavutada vähemaga rohkem?

- Kuidas toode paremini müüvaks muuta?
- Kuidas tootearendus oleks odavam ja efektiivsem?
- Jagame kogemusi õnnestunud kliendiprojektidest. Tule kuulama!

**Kes:** CadON [www.cadon.ee](http://www.cadon.ee) ja Provoke [www.provoke.ee](http://www.provoke.ee) korraldavad koostöös tootearendusloenguid. Oleme ühendanud oma oskused, et aidata klientidel tõsta toodete konkurentsivõimet, samal ajal alan-dades tootearendus- ning tootmiskulusid.

**Kus:** Tallinnas, Peterburi tee 46

**Millal:** 6. mail 2009 kell 9–11.

Osalemise soovist teatage: CadON-i konsultant Artur Siim [artur.siim@cadon.fi](mailto:artur.siim@cadon.fi) Tel +372 6 139 813, mob +372 56 668 894

Tasuta seminar

▼ Kaasaegne Helo Rocher on elegantselt lihtsa välimusega. Pilkupüüdev uudistoode toob saunaelamuse tänapäeva, paljastades kerise sisu – keris mahutab endasse ligikaudu 100 kilogrammi Soome päritolu kerisekive. Muljetavaldav kogus kive tagab pehme leili ja nauditava saunaelamuse.



▲ Helo Cava võib seada sauna nurka või seinale, kuid täielikult elama hakkab ta oma ettenähtud kohale asetatuna – sauna keskel, kust Cavat võib vaadata igast suunast.



▶ Helo Lumi: mõistliku hinnaga modernne keris.



Samal ajal võimaldab see ratsionaalsemat tootmist, hankeid ja sujuvat projekteerimist. Kliendipõhistes projektides saadakse modulaarsuse abiga säästu nii ajas kui kuludes. Modulaarse projekteerimise all tuntaksegi tootearendust, kus on panustatud kohe alguses korduvatele moodulitele.

### Kas saunakeris võib olla ka teistsugune?

Hea näide uuest mõtteviisist on Soome päritolu saunaelamuse tootja Helo Lumi-keris. Tootearenduse eesmärgiks seati mõistliku hinnaga modernse kerise loomine. Kallinenud terase kogust tuli vähendada ja liiga kulukat tootmisprotsessi optimeerida. Alustati konstruktsiooni uuesti loomisest. Taotleti toodet, mida ostja peab odavamate keriste seas väärtuslikumaks.

“Üks minu tootearendustiimideist

korraldas ideede genereerimise töökoja, kus lammutati osadeks vanu plekkmudelautosid eesmärgiga leiutada konstruktsioon, mis vähendaks punktkeevituste arvu kerises. Lisaks plekkosadele loodi uudsete plastikosade abil ergonoomilised kerise lülitid,” räägib Sami Lehtovaara, Provoke loovate teenuste juht.

Lisaks uuenenud disainile vähenesid märkimisväärselt tootmiskulud. Paranesid toote omadused nagu leili kvaliteet ja kerise kasutusmugavus. Lõppkliendile väärtuse tõstmiseks saadi toode, mis on nüüd üks müüdumaid Helo tooteid. Tegu pole mudelivaliku odavaima tootega, küll aga ettevõtte kõrgeima kasumimarginaaliga.

### Võimalused Eesti firmadele

“Usun, et majandusolukord toob Eesti ettevõtjatele selgust ja pakub uusi väljakut-

seid. Arvan, et hakatakse rohkem analüüsima, milliseid tooteid tasub rahvusvahelisele turule luua ning kellele ja kuidas neid müüa.

Oleme rahvusvaheline ettevõtte ja abiks Eesti firmadele edukate ärimudelite loomisel, mis põhinevad inimlähedasel mõtlemisel,” räägib Provoke Tallinna kontori juht Hannes Seeberg, kes on tööstusdisainer.

“Leian, et konkurentsivõimelise toote loomisel tasub kuulata erinevaid sihtgrupe. On veel palju avastamata vajadusi ja kasutajasegmente, kelle jaoks senised lahendused ei tööta hästi. Siin on alati uusi võimalusi äriks. Inimlähedase mõtlemise kaudu võib parendada tooteid ja saavutada konkurentsieelist, mis kajastub omakorda suurenenud müüginumbrites,” väidab Seeberg. ■

## ▶ TAGASISIDE:

# Inseneeria lugejaküsitlus läks korda

Inseneeria viis teist aastat järjest läbi lugejaküsitluse, eesmärgiga saada tagasisidet. Andmed on võetud 306 ankeedist.

**MATI FELDMANN,**  
INSENERIA PEATOIMETAJA

**N**agu arvata võis, loeb suurem osa inimesi Inseneeriat paberikandjal ja väiksem osa internetist, antud juhul EASi kodulehelt. Lugesiharjumuse viisi kohta võis märkida ka mõlemad variandid, vastused jagunesid aga nii: ainult paberikandjal loeb 87%, ainult internetist 3% ja mõlemat moodust paralleelselt kasutab 10% lugejatest.

Teisele küsimusele “Kas te kuulate Inseneeria audiofaile EASi kodulehelt?” vastas positiivselt 8%. See protsent võib tunduda väike, ent kuivõrd aasta tagasi oli see 6,3%, võib täheldada küll aeglast, aga ikkagi edasiminekut. Üks põhjus, miks audiofailide kuulatavus võib olla väike, on see, et kuulatavad ei ole kõik artiklid. Samas on see arusaadav, sest spetsiifilisi jooniseid, graafikuid, skeeme on helis raske edasi anda.

Kolmandale küsimusele, millises vor-

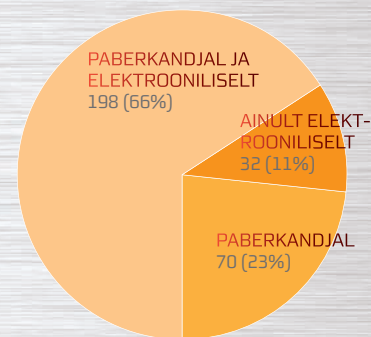
mis, kas paberikandjal või elektrooniliselt, võiks Inseneeriat välja anda, vastas 11%, et ainult elektrooniliselt. See protsent on enam-vähem sama, kui palju on Inseneeriat paberilt ja internetist koos lugivate inimeste arv (10%). Ilmselt on ainult elektrooniliseks siiski veel vara minna.

Edasi tulevad vastused Inseneeria konkreetsete rubriikide kasulikkuse-huvitavuse kohta 5-palli skaalal. Rubriikide keskmine hinne jäi 3,71 ja 4,19 vahele, mis näitab üsna kõrget stabiilset tulemust ja kust eraldi midagi välja tuua on raske. Need vastused annavad mõista, et Inseneeria võib jätkata samas vaimus.

Inseneeria lugejate vanuseline jaotus

**GRAAFIK 2.**

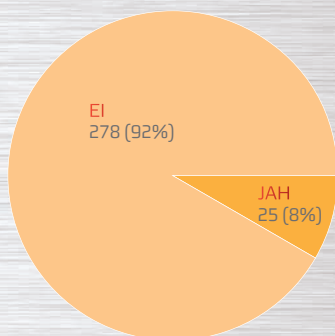
Kas Te peate tasuta Eesti inseneride ajakirja Inseneeria väljaandmist vajalikuks?



tegi rõõmu, kuna palju on räägitud sellest, et noored ei tunne huvi inseneriasjanduse

**GRAAFIK 1.**

Kas Te kuulate Inseneeria audiofaile Internetist EASi kodulehelt?



**TABEL 1.**

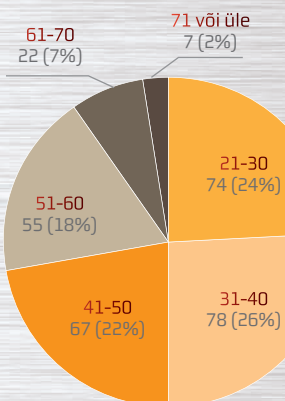
Hinnake Inseneeria rubriike 5-palli skaalal, kui kasulikku infot need annavad, kus 1 on mittevajalik ja 5 maksimaalselt infot andev. Millest need rubriigid viimati kirjutasid, sellest on sulgudes meenutus jaanuari- ja veebruarinumbri põhjal.

RUBRIIK	VASTAJATE KESKMINNE
Põhi- ehk kaanelugu (Euroopa Kosmoseagentuuri missioonidest, Ida-Viru tööstusparkide ülevaade)	4,00
Huvitav lahendus (Kaubavagunite röntgen piirijaamades, Paldiski tsinkimistehas Zincpot)	4,09
Edukuse valem (Ettevõtted hindasid TTÜ lõpetanute pädevust, Concurrent Engineering ehk kooskõlastatud tootearendus)	3,88
Oma brändi toode (Lumesahkade tootmine Paide Masinatehases, tervisekapslite tootja NeoQi)	4,19
Eksport (Estanci toiteveemahutid, aga ka teised siin loetletud artiklid)	3,98
Tööjoonis (TTÜ campus, Kruviksi turbapressid)	3,81
Eesti patendid, kasulikud mudelid (märtsis ilmus kasulik mudel isetusvast prill-lauast)	4,07
Inseneri töövahendid (CAD)	3,97
Analüüs (Metallihindade langus jätkub)	3,97
Riik ja ettevõtja (EAS käivitas arendustöötajate värbamise programmi, Eesti hakkab edendama energiatehnoloogiaid ETP abiga)	3,97
Persoon (Aasta Insener Harri Tallermo, aasta tehnikaüliõpilane Kristjan Pilt)	3,71



**GRAAFIK 3.**

Vastajate vanused aastas



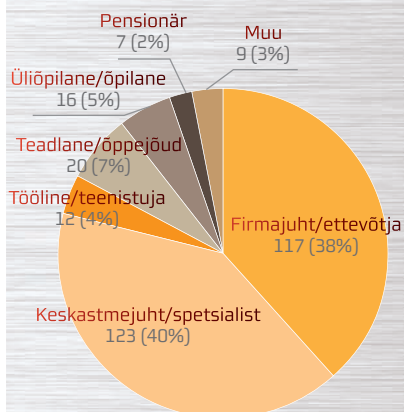
vastu, noori ei tule peale ja insenerikond vananeb. 24% lugejatest on 21–30aastased ja tervelt pooled lugejad on kuni 40aastased.

Vastajate tööalane profiil näitab, et 78% on kas firmajuhtid-ettevõtjad või keskastmejuhid-spetsialistid. Samas on veidi muret tekitav, et üliõpilasi-õpilasi on lugejate hulgas vaid 5%. Siin on Inseneerialruumi tööpõldu laiendada küll ja küll.

Täname vastajaid! 

**GRAAFIK 4.**

Vastajate tööalane profiil



### Oomipood Raadiomajas

I korrusel

Gonsiori 21, 10147, Tallinn

Tel: 611 4250

info@oomipood.ee

### Oomipood Järve Keskuses

Järve Keskuse 0-korrusel

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

www.oomipood.ee





## ▶ EESTI KALTSIUMI- JA MAGNEESIUMIRIKAS VESI:

# Tööstuslikku vett tuleb eeltöödelda

Pea kõik tööstusharud kasutavad oma tegevuses vett, seda siis kas seadmetes, tootmisprotsessides või ka küttesüsteemides ja kontorite konditsioneerides. Samas põhjustab Eesti kaltsiumi- ja magneesiumirikas vesi küttekehade läbipõlemist, soojusvahetite ummistumist ning käidukulude kasvu. Et veega kokku puutuvad seadmed ja süsteemid igapäevasele kasutamisele vastu peaks, tuleb appi veetöötlustehnoloogia.

## AARE ORMUS, BAUER VEETEHNIKA

**E**estis kasutatav tarbevesi peab vastama kindlatele kriteeriumitele, mille on välja töötanud ülemaailmne tervishoiuorganisatsioon WHO. Samas puuduvad paese pinnaga Eesti tarbevese teatud ühendite nagu kaltsium ja magneesium, mis rahvakeeli “tekitavad katlakivi”, kohta piirnormid, kuna need elemendid on inimorganismile vajalikud. Kodu- ja tööstusseadmetele on katlakivi Eesti tarbeveele iseloomulikes kogustes aga väga kahjulik, põhjustades küttekehade läbipõlemist, soojusvahetite ummistumist, käidukulude kasvu ning üldist vee kvaliteedi halvenemist. Näiteks suurendab juba 1 mm küttekehadele ja soojusvahetitesse settinud sadet vee soojendamise energiakulu kümne protsendi võrra.

Kõigis tööstusharudes, kus on vaja vett kuumutada, tekib soojusvahetitesse katlakivi, mis toob kaasa energia lisakulu. Töötlemata vee kasutamisel peab soojusvahetite regulaarselt happega läbi pesema, mis on kulukas ja ka loodust reostav protsess.

Veetöötlust vajavad ka kontorihooned, kus on õhukonditsioneerid või näiteks arvutiserverite ruumid, mis kasutavad auru- ja niisutiteid. Niisutites töötlemata vee kasutamine vähendab seadme eluiga võrreldes töödeldud veega 3–4 korda.

Võrreldes eratarbijatega on tööstusseadmetest läbivoolava vee hulk märkimisväärselt suurem, seadmed kallimad ja raskemini väljavahetatavad ning süsteemi streikimine võib põhjustada kulukaid tööseisakuid.

## Veeanalüüs teeb selgeks probleemi olemuse

Seadmeid rikkuva madala kvaliteediga vee puhastamist tuleb alustada kõigepealt vee keemilise analüüsi läbiviimisega, et välja selgitada, milliseid elemente vesi sisaldab. Samuti võib probleem peituda näiteks setteid ja baktereid täis majasiseses torustikus. Kui probleem on vees leiduvate tahkete osakeste nagu rooste ülemäärases sisalduses, tuleb kasutada mehaanilisi filtreid. Kaltsiumi ja magneesiumi suure sisalduse vastu aitab aga veetöötlusteade. Veetöötlus-

seadet on otstarbekas kasutada koos mehaaniliste filtritega, mis muudab tulemise paremaks.

### Katlakivi vastuioonvahetuse ja elektromagnetvälja

Tööstuses on levinuim meetod veest liigse kaltsiumi ja magneesiumi eemaldamiseks keemiline veepehmenus ehkioonvahetus, mille käigus muudetakse vee keemilist koostist. Ioonvahetuse käigus asendatakse kaltsiumi- ja magneesiumiioonid katlakivi mittetektivate naatriumioonidega, soolade kontsentratsioon vees ei vähene. Töödeldud vesi aitab küll katlakivi vastu, kuid tekitab tihtipeale veesüsteemis korrosiooni. Keemilised veepehmenuseseadmed vajavad oma töös loputuseks vett jaioonvahetusvaigu regenererimiseks soola, millega kaasneb nii tööjõu- kui ka rahaline kulu ning ebasõbralikkus keskkonnale.

Kuigi trend Euroopas on liikuda loodusõbralikumate lahenduste suunas keemiline veepehmenus, ei saa ilma keemilise veetöötletusega hakkama tööstusharud, mis kasutavad aurukatlaid ning vajavad oma tegevuses veeauru.

Auru tootmisel on oluline katlakivi tekitavad elemendid veest lõplikult eraldada – näiteks katlamajades või puidutööstuses. Kui tootmises auruseadmeid pole, tasub mõelda teiste loodus- ja ressursisäästlikumate veetöötlustehnoloogiate peale.

Tööstuslike keemiliste veepehmenuseseadmete kõrval on Eestis ja Euroopas populaarsust kogunud loodusõbralikud elektromagnetveetöötlusteseadmed.

Nende tööpõhimõte on rajatud elektromagnetvälja võimele mõjutada vees lahustunud mineraale, takistades katlakivi ladestumist torustikes ning väl-

tides bakterite arengut ja korrosiooni teket.

Pärast seadme paigaldamist ei sadestu mineraalid enam torudes, soojusvahetites ega muudel veega kokkupuutuvatel pindadel; ka varem tekkinud sade hakkab töötamise toimele järk-järgult pehmenema ning pinnalt eralduma.

Veesisendisse ühendatud seade kait-

Elektromagnet-veetöötlusteseadmed on loodusõbralikumad kui keemiline veepehmenus ehkioonvahetus. Hinnalt võrdsed, ent esimene ei nõua inimressursi lisakulu.

seb katlakivi eest kõiki veevõrku ühendatud seadmeid.

Seadme hind on võrreldav keemiliste veetöötlusteseadmete hinnaga, kuid erinevalt keemilisest veepehmenusest ei nõua elektromagnet-veetöötlusteseadmed peale marginaalse elektritarbe lisavahendeid või inimressursi. ■



**CNC SERIAL  
PRODUCTION  
and  
ASSEMBLING**



**Radius  
Machining**

Aiandi tee 21  
74001 Viimsi Estonia

[www.radius.ee](http://www.radius.ee)







## A little investment improves the efficiency of a warehouse several times

**A**BC King, a company belonging to the Kaubamaja concern, opened its new warehouse a few months ago. At the opening Uku Peenra, the logistics manager of Kaubamaja, proudly informed that the completion of 800 shoes, having previously taken up an employee's whole workday, could now be done in an hour. Whereas the soft- and hardware used to create such a change cost one million kroons only. The employees are not running, a completion order in hand, back and forth between their workstations and the storage premises any more. Instead, they use data terminals similar to PDAs to take their work orders. The terminal has also devised the optimum sequence of tasks to be done while completing the order which helps to avoid unnecessary wandering between the warehouse shelves. ■

## Estonia produced ski-lifts to the whole Soviet Union

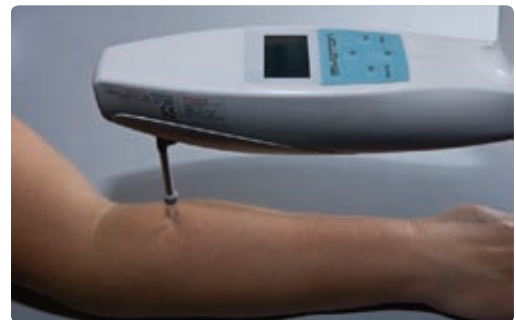
**L**ifts, popularly called puglas, were made for mountain-skiers in Estonia for about 20 years. Our men set these up all over the Soviet Union. "We started producing ski-drags in the fishermen production society Majak in 1978," says Henn Kalju, the then foreman together with Ervin Tõnne. In 1984 the production of ski-lifts was transferred to ETKVL Concern Auto. It was the initiative of Raimu Aas, general manager of the concern. "We were making every piece of the drags ourselves and Concern Auto derived a profit of one million roubles from their production," relates Heino Kiibus, manager of the mechanics shop at that time. "However, the collapse of the Soviet Union made our main market disappear. In 1990 we initially founded our own production society, followed by Auto Sulo LLC later on. Today no one is producing ski-lifts in Estonia anymore." ■

## Zero on-the-job accidents promote the reputation of a company

**"**In several companies in Finland, especially on big construction sites I have observed a bright-col-

oured board with a message like "we have been working for so many days without a single on-the-job accident", relates Tõnu Vare, head PR specialist of the Labour Inspectorate. "This is a matter of pride for the Finns. However, in Southern Estonia a few years ago I came across a small timber company which seemed ok at first sight, as far as workplace safety was concerned. But wandering about by myself I discovered a first-aid chest which was really frightening even for me, despite my many years with the Labour Inspectorate and visits to various companies.

It is quite common with Estonian enterprises that the first-aid chest lacks necessary items or, although prescribed by law, is missing altogether. That particular timber company had only a chest door, with the red cross on it, fastened onto the wall. And behind the door there was – the bare wall. I could not make out whether it was a practical joke by the workers or not, but the supervisors were truly ashamed." ■



## The invention made in Estonia will go into the luggage of Russian astronauts

**F**or one month scientists of the Russian Centre of Space Medicine were testing Myoton, an Estonian medical diagnostics device. They find it useful in managing the efficiency of the post-flight rehabilitation program of astronauts. As a longer-term perspective, that kind of a device might also be used on manned space flights. Arved Vain, engineer and DSc (biology), the inventor of myometrical method and the device, Aleko Peipsi, member of the management board of Müomeetria, the company developing Myoton and Yrjö Ojasaar, consultant are visibly excited by Moscow's positive feedback to Myoton. Presently employed by medical doctors, scientific institutions and top athletes, the invention has been found a new challenge and a business opportunity for.

The Estonians presented the idea of using Myoton in studies of the physiology of astronauts to Russian and European space medics at the 59th Astronautic Conference in Glasgow last year. ■

### Эстонское изобретение предлагают российским астронавтам

Исследователи Российского центра Космической медицины тестировали в течение месяца Эстонское медицинское диагностическое устройство Muoton. По их мнению, это очень полезно для мониторинга эффективности послеполётной восстановительной программы. В далёком будущем подобное устройство может быть использовано и в пилотируемых космических аппаратах.

Изобретатель меометического метода и устройства, инженер и доктор биологии Арвед Вайн, член развивающего Меометрического управления Muoton Алеко Пейпси и консультант Юрьё Оясаар, получив положительные отклики из Москвы, явно оживились. Для использования эстонского изобретения, которым до сих пор пользовались в основном только врачи, научные организации и профессиональные спортсмены, найдены новые возможности.

С идеей использования Muotona для физиологических исследований астронавтов на Российских и Европейских космических кораблях эстонцы выдвинули на 59 конференции астронавтов в Глазго. Русские сразу заинтересовались – уже через пару месяцев начались исследования и на сегодняшний день есть уже положительные отзывы. ■

### Маленькие инвестиции поднимают в несколько раз складские мощности

Пару месяцев назад открыл свой новый склад известный ABC King, принадлежащий концерну Kaubataja. Руководитель логистики концерна Kaubataja Уку Пеенра сообщил с гордостью, что комплектация 800 пар обуви, занимавшая раньше целый день одного работника, теперь происходит в течение часа. И стоит такое полезное программное обеспечение всего лишь миллион крон. Работники склада теперь не отходят от своих компьютеров с комплектующими бумагами на руках и не бегают по складу в поисках необходимого товара.

Используются напоминающие ручные компьютеры терминалы данных, откуда работники склада получают свои трудовые задания. В терминалах содержатся сведения о том, в каком порядке лучше всего комплектовать товар. ■

### В Эстонии делали лыжные подъемники для всего СССР

Около 20 лет назад в Эстонии сделали для горнолыжников подъемник, который назвали народным пугалом. Их разместили их по всему

Советскому Союзу. «Производство лыжных подъемников начали мы в 1978 в рыболовецком колхозе «Маяк», – говорит Хенн Калью, кто был вместе с Эрвином Тынном в то время руководителем производства. В 1984 году по инициативе главного директора Райму Ааса производство подъемников перевели в объединение «Авто».

«Мы собирали подъемники с начала до конца и объединению «Ауто» достался миллион рублей прибыли», – говорит Хейно Киибус, кто являлся на тот момент руководителем отдела механики. – «С распадом Советского Союза исчез основной рынок. В 1990 году сначала создали свой кооператив, потом акционерное общество «Auto Sulo». Сегодня в Эстонии подъемники больше не производят». ■



### Производство без несчастных случаев полезно для репутации

Побывал в Финляндии в нескольких фирмах, в особенности на самых больших строительных площадках с в бросающимися в глаза разноцветными вывесками, где написано, сколько дней они работают уже без несчастных случаев», – рассказывает Тыну Варе, главный специалист Трудовой инспекции по связям с общественностью. «Это для финнов большая гордость. В Южной Эстонии я пару лет назад нашёл маленькую фирму, занимающуюся поставкой дров, которая, казалось на первый взгляд, сумела обеспечить трудовую безопасность».

Однако обойдя всё кругом и увидев шкаф для средств первой помощи, я, уже несколько лет работающий в трудовой инспекции и посетивший не одно предприятие, очень испугался. В Эстонии, как правило, в подобных шкафах всегда чего-нибудь не хватает или вообще отсутствуют необходимые для конкретного несчастного случая средства. В этой фирме к стене рабочего кабинета была прикручена только дверца с красным крестом, за которой была ... голая стена.

Я, конечно, не совсем понял, был ли это розыгрыш рабочих, но начальникам было очень стыдно». ■

## ▣ VÄLISKOGEVUS:

# Sporditarvete tootjatele on sobiv metalli laserlõikamine

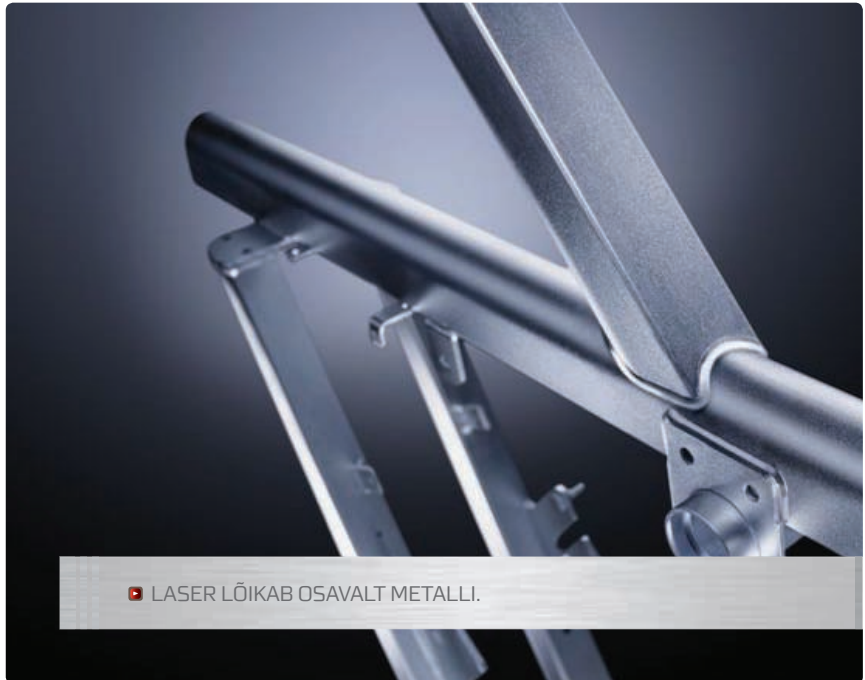
Kettler seab eesmärgiks ülitäpsete detailide täieliku masintöötlemise vähese tööjõuga – materjalikulu väheneb 40 protsenti.

**VEIJO KAUPPINEN,**  
HELSINGI TEHNIKAÜLIKOO LI  
EMERIITPROFESSOR

**T**ervisekaupu võib tänapäeval leida paljudes kinginimekirjades. Koduse kehakultuuri fännid on nõudlikud kliendid, kes tahavad, et neile pakutakse igal aastal uuendatud spordivarustust. Seetõttu on nõuded tootmistehnoloogiale selliste sporditarvete tootjate jaoks nagu Kettler ränged. Kettleri tooted olid esindatud Düsseldorfis toimunud messidel METAV ning “Wire and Tube” 2008.

Sporditarvete ja vaba aja sektoris toimuvad pidevalt muutused: see mõjutab loomulikult tootmistehnoloogiat, mis peab olema paindlik ja samal ajal kulu-efektiivne. Laser on tootlikkust tunduvalt suurendanud tänu terastorudest ja plekist valmistatud kooste täielikule masintöötlemisele vähese tööjõuga.

Näiteks velotrenažöörade raame tavaliselt stantsiti ja freesiti. Seepärast hinnati tootekujunduse uurin-



▣ LASER LÕIKAB OSAVALT METALLI.

gutes toodete maksumust kõrgeks, mis aga ei osutunud konkurentsivõimeliseks.

Alusraame on nüüd laseritega masintöötlemiseks veidi muudetud, nii et neile on võimalik teha laseriga korraga väljalõi-

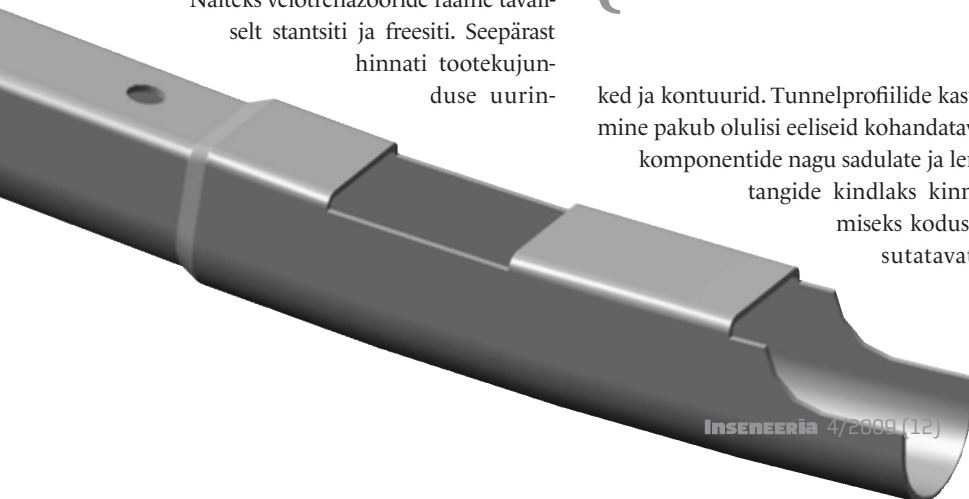
trenažööradele: need konstrueeritakse painutatud elementidena, et vähendada detailide arvu ja keevitusjoonte pikkust. Tulemus ei näe mitte üksnes hea välja, vaid vähendab võrreldes traditsioonilise

Velotrenažöörade raame tavaliselt stantsiti ja freesiti. Seetõttu kujunes toote hind kõrgeks, mis polnud turul konkurentsivõimeline.

ked ja kontuurid. Tunnelprofiilide kasutamine pakub olulisi eeliseid kohandatavate komponentide nagu sadulate ja lenksangide kindlaks kinnitamiseks kodus kasutatavatele

metallilõikamisega materjalikulu umbes 40 protsenti.

Tänu miinimumini viidud ettevalmistusajale on masinad väga paindlikud. Laseriga masintöötlemisest on saanud Kettleri konstrueerimistöös kindel osa: laseriga lõigatud torud on nüüd peaaegu kõigis vaba aja toodetes. ▣





Edu ei ole  
enam tegevuse  
paratamatu kaasnähtus!



*The New Beginning*

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

A man with grey hair and a blue light strip running vertically down the right side of his face. He is pointing his right index finger towards a glowing blue fingerprint sensor. The background is dark.

**FESTO**

**Unikaalne ...**

... kui Teie näpujalg.

Festo kliendikesksed lahendused,  
tooted, konsultatsioon ja oskusteave.

Küsi lisa: tel. 666 1560 või [info.ee@festo.com](mailto:info.ee@festo.com)

[www.festo.ee](http://www.festo.ee)