

ISSN 1736-8294



9 771 736 829 005



TOOTMISE JA TEHNIKA AJAKIRI

INSENEERIA

JAANUAR 1/2010 (19)



PHARMADULE OÜ:

Eesti tehhas, mille lähim konkurent asub USAs

HUVITAV
LAHENDUS:

**PÜSTISEISU-
KOHAD
LENNUKIS**



AASTA
TEHNIKA-
ÜLIÕPILANE:

**SIIM
VIILUP**



INVESTEERING EESTI TOITU:

**TALLEGGI UUS
PUNKERLADU**



KOLLEGIUMI LIIKMED

**Madis Võõras**

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

**Aleksei Hõbemägi**

EESTI MASINATÖÖSTUSE LIIT, ARENDUSDIREKTOR
ALEKSEI@EMLIIT.EE

**Arvi Hamburg**

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

**Enno Lend**

TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI, PROREKTOR
ENNO@TKTK.EE

**Priit Kulu**

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

**Aleksandr Miina**

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

**Meelis Virkebau**

EESTI TÖÖANDJATE KESKLIIT, VOLIKOGU LIIGE
INFO@TEXTILE.EE

**Almar Proos**

ASİ FAVOR NÕUKOGU ESIMEES
ALMAR.PROOS@FAVOR.EE



Esikaanel on Pharmadule ehitatud puhas ruum. Esikaane kujundus: Taivo Org.

**Inseeneria**

JAANUAR 1/2010 (19)



PEATOIMETAJA
Mati Feldmann
mati.feldmann@
inseeneria.ee
56616262

KEELETOIMETAJA
Tuuli Elstrok

KORREKTOR
Triinu Tamm

KUJUNDAJA
Taivo Org

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

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

VÄLJAANDJA
Director ja Partnerid OÜ
Endla 90-1, 10614 Tallinn
Tel. 625 0940, 56616262

TRÜKK
Printon

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

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



AJAKIRJA ANTakse VÄLJA ETTEVÕTLUSE ARENDAMISE SIHTASUTUSE TELLIMUSEL INNOVATSIOONITEADLIKKUSE PROGRAMMI RAAMES.

▶ JUHTKIRI

Sel aastal tuleb päike jälle välja



MATI FELDMANN,
INSENERIA PEATOIMETAJA

Head Uut Tootmise ja Tehnika Aastat kõigile Inseneeria lugejatele! Inseneeria läheb igal juhul lootusrikkalt uuele aastale vastu. Selleks annavad alust mõned suundumused eelmise aasta lõpus.

Eelmine aasta lõppes positiivselt ses mõttes, et kolme kvartali kokkuvõttes oli Eesti kaupade ja teenuste eksport suurem kui import. Lõpuks ometi – aga näib, et selleks oluliseks saavutuseks läks tarvis masu. Viimati oli Eesti eksport suurem kui import millalgi krooni algusaastatel, kui olid samuti majanduslanguse ajad.

Kas see tähendab, et headel aegadel tehakse halbu otsuseid ja halbadel aegadel häid otsuseid? Kui see nii oleks, siis see tegelikult seletaks majanduse tsüklilisust kõige lihtsamini. Headel aegadel tehtavad halvad otsused lõpetavad hea aja varsti ära – arusaadav? Ja halbade otsuste mõjul sõidab majandusmasin veel tükk aega allamäge.

Kuni olukord läheb nii hulluks, et tuleb vastu tahtmist hakata tegema ebapopulaarseid, ent häid ja vajalikke otsuseid, mis pööravad kursi jällegi üles.

Millised need otsused sellel, 2010. aastal võiks olla? Et võtaksime vastu kindla otsuse rajada Eestisse tuumaelektrijaam. Esiteks see kindlustab Eesti energiaalast julgeolekut, teiseks võimaldab elektrienergiat eksportida, mis tugevdab meie väliskaubanduse bilanssi. Elektrienergiat napib Põhjamaades, Lätis, Leedus. Elektrituru avanedes ja olles Nord Pooli liikmed tuleb omada suuremaid tootmisvõimsusi – ja niisuguseid, mis ei tugineks fossiilsetele kütustele. Pakri saared võiks sobida rajatavale tuumajaamale küll.

Meil tuleks suurendada kodumaiste maavarade kaevandamist. See ei tähendaks põlevkivi kaevandamise eskaleerimist soojuselektrijaamadele, küll aga näiteks põlevkiviõli ja keemiasaaduste tootmiseks. Ja kui mitte muud, siis vähemasti kogu killustiku tee-ehituseks võiks saada siitsamast Eestist.

Pakun kolmandana välja idee, mis on samuti palju poolt- ja vastuargumente saanud – Saaremaa sild. Kas loodus- ja keskkonnakahju on ikka nii suur, kui seda püütakse kirjeldada. Otsene kasu tuleks aga turismi edenemisest, rääkimata eluks vajalike sõitude mugavdamisest, aja kokkuhoiust.

Kindlasti on veel palju ebapopulaarseid, ent vajalikke otsuseid, mis meid ees ootavad. Teeks need õige ära. ■

Mati Feldmann

Sisukord

05 Uudised

▣ KASULIK MUDEL

06 Verandaga ehitis (või maja)



▣ FOKKUSES

10 Unikaalne tehas, mille toode maksab pea miljard krooni

▣ ENERGEETIKA TULEVIK

16 Naftaajastu lõpp on saabumas

▣ EESTI TOODE

22 Investeering Eesti toiduainete kvaliteeti



▣ TEGIJA

24 Aasta Tehnikaüliõpilane pürib probleemsest põhikooli noorukist Stanfordini doktoriks



▣ HUVITAV LAHENDUS

28 Tulevased lennureisijad võivad nii seista, istuda kui lamada

▣ EDUKUSE VALEM

32 Timmitud ehitus asub korda looma

▣ TOOTMISSISENDID

34 Kaevurid suruvad terase hinda üles

▣ HUVITAV LAHENDUS

36 REFORM – vedelikureostuse likvideerimine “roheline” sorbendiga



▣ TOOTMISSISENDID

38 Suruõhku kimbutavad tahked osakesed, veeaur ja õli

▣ INSENERIKUTSE

41 Evald Liivik 95



▣ KONVERENTS

42 Business of Design Week 2009 Hong-Kongis

▣ EDUKUSE VALEM

44 Innovaatilise äristruktuuri ja kõrgtehnoloogia aeg



▣ HUVITAV LAHENDUS

48 Keskmäärissüsteem aitab kulusid kokku hoida

▣ VASTUKAJA

51 LEDide müüdid ja tegelikkus

52 Summary / Краткий обзор статей

54 Viimane lehekülg



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

Robotexil mängiti jalgpalli

SEEKORDSEL TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI, TARTU ÜLIKOOLI JA INFOTEHNOLOOGIA KOLLEDŽI ÜHISÜRITUSEL ROBOTEX 2009 OLI VÕISTLUSÜLESANDEKS JALGPALL.

Roboteid oli väljakul korraga kaks ja neil oli kahe peale 10 palli, mis tuli vastase väravasse lüüa. Toimus vähemalt kaks 90sekundilist vooru, millest parem robot pääses põhitabelis edasi ning kaotaja jätkas kaotajaringis.

Kõva rebimise peale kujunes eelmise aasta paremusjärjestus järgmiseks:

I koht: ITK Robotikaklubi võistkond Madistajad robotiga Troller-Roller. Võistkonda kuulusid Allan Vein, Janek Sarjas, Madis Toom, Martin Müürisepp, Viljar Vahemaa ja nende juhendaja Margus Ernits.

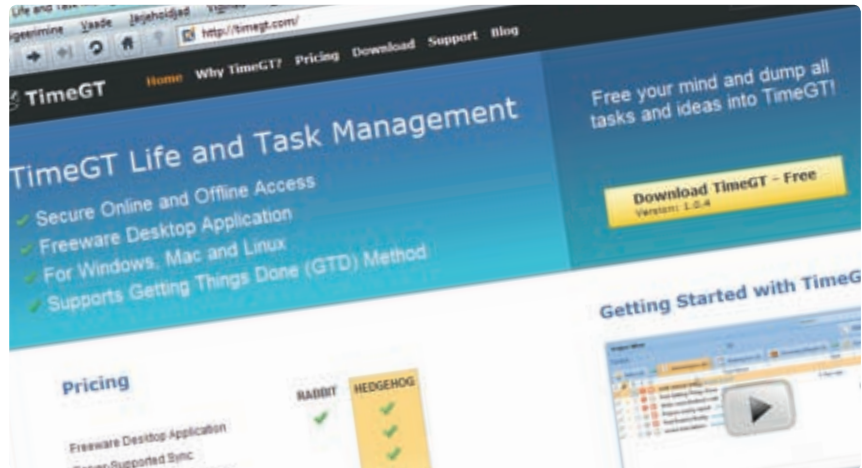
II koht: TTÜ Robotiklubi võistkond Mäger robotiga Mäger. Võistkonda kuulusid Indrek Tubalkain, Roland Tammepõld ning Andres Vahter.

III koht: ITK Robotikaklubi võistkond Digipallur robotiga Digipallur. Võistkonda kuulusid Valdur Kaldvee, Kristjan Mölder, Renno Reinurm ja neid juhendas Margus Ernits.

Lisaks võttis töötubadest osa 112 koolinoort erinevaist paigust üle Eesti ning joonistus- ja esseevõistlusele laekus üle 200 töö.

Robotexi eesmärk on populariseerida tehnikateadusi, samas arendada mehhatroonika-, robotika- ja arvutiteaduse-alaseid oskusi tudengite ja koolinoorte hulgas. Esimene Robotexi võistlus leidis aset aastal 2001. Nende aastate jooksul on robotid täitnud erinevaid võistlusülesandeid: asjade otsimine, köiel ronimine, toa koristamine, mängukaru päästmine jm. ■

Uus tööriist oma tegemiste efektiivsemaks planeerimiseks



AHTI KITSIKULE KUULUV EESTI TARKVARAFIRMA CODEHOOP TULI VÄLJA UUE PROGRAMMIGA TIMEGT, MIS PEAKS MUUTMA TÖÖDE JA TEGEMISTE PLANEERIMISE OLULISELT LIHTSAMAKS KÕIKVÕIMALIKELE SPETSIALISTIDELE, TEISTE HULGAS KA INSENERIDELE.

Programm on üles ehitatud mitmete tuntud ajaajutimisgurude nagu David Alleni, Dwight D. Eisenhoweri ja Stephen Covey teooriatele. See pakub erinevaid võimalusi ülesannete, ideede ja märkmete parimal moel organiseerimiseks. Eesmärk pole mitte pelgalt lihtsustada aja planeerimist, vaid teha oma toimetuste kalender ka paremini kättesaadavaks mitmest erinevast arvutist.

Asjatundjate hinnangul pakub eestlas-

te välja töötatud programm tõsist konkurentsi sellistele levinud rakendustele nagu OmniFocus, Things ja RememberTheMilk. TimeGT eesmärgiks on kõrvaldada konkurentide puudused ning tulla välja uute võimalustega: näiteks võib TimeGT abil mõõta erinevatele ülesannetele kulunud aega.

TimeGT tasuta versioon on vabalt allalaetav ning kasutatav eesti, vene ja inglise keeles. ■



äri on kunst
kunst on looming
looming viib edasi



Koostöövõimalused Eesti Kunstiakadeemiast

www.artun.ee/teenused

KÜLMAL AJAL KÜTAB, SOOJAL AJAL JAHUTAB

ERINEVUSED TAVALISEST VERANDAGA
MAJAST ANNAVAD KÜTTE KOKKUHOIDU

Ehitise konstruktsioon

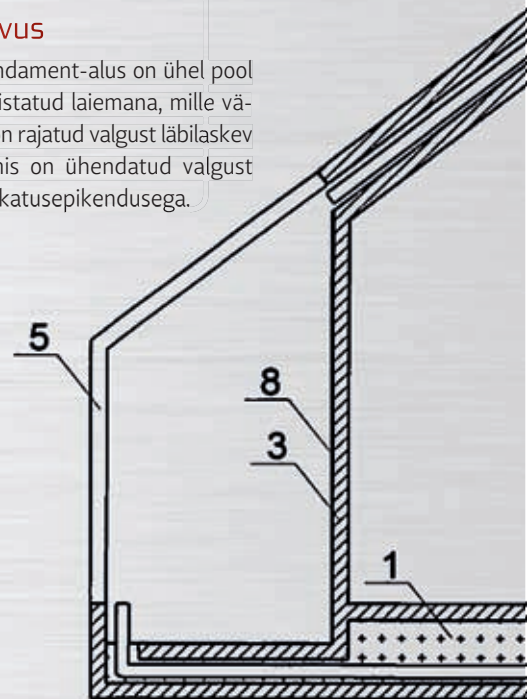
Leiutise tehnilist olemust selgitavad joonised: 1 – kõrge-
datud päiksepoolse verandaga ehitise ristlõige; 2 – kõrge-
damata verandaga ehitise ristlõige.

Ehitise raudbetoonalusele 1 on valmistatud soojusiso-
latsioon 2. Alus-vundamendile on ehitatud maja seintega 3
ja katuslaega 4. Ehitise päiksepoolsest küljest väljapoole
paigutatakse valgust läbilaskev lisasein-katus 5, mis üleval
on kinnitatud katuslae 4 külge ja all toetub alus-vunda-
mendi 1 laiendatud osale. Alus-vundamenti paigutatakse
soojust juhtivad õhku läbilaskvad vahendid 6, mis ühest
otsast avanevad alus-vundamendist välisseina 3 ja lisasei-
na 5 vahele ning teisest otsast on ühendatud õhku läbi-
laskvate, isoleeritud vahenditega 7, mis paigutatakse
seintesse 3 ja katuslakke 4 ning mis avanevad katuse 4
räästa all välisseina 3 ja lisasein-katuse 5 vahel. Välisseina
3 lisaseina 5 poolne välispind kaetakse soojuskiirgust hästi
neelava materjaliga 8.

Kirjeldatud konstruktsiooniga saavutatakse energia
kokkuvõtt, kuna valgust läbilaskvast lisasein-katusest
laekunud soojuskiirgus kütab välisseina ja lisasein-katuse
vahelise ruumi õhu soojaks, kusjuures eriti soojaks muutub
õhk kokkupuutumisel välisseina 3 soojuskiirgust hästi
neelava kihiga 8. Soojenenud õhk tõuseb ning läbi soojus-
likult isoleeritud õhku läbilaskvate vahendite 7 voolab läbi
raudbetoonist vundament-aluses olevate soojust juhtivate
vahendite 6 välisseina ja lisaseina vahelisse ruumi selle
alaosas. Raudbetoonist vundament-alus soojeneb õhusoo-
juse arvel. Vundament-aluses jahtunud õhk satub välissei-
na ja lisaseina vahele, kus see uuesti soojeneb ja läheb
räästa alt uuele ringile. Kirjeldatud protsessi tulemusena
päeval jahutatakse välisseinte vahelist õhku ning soojen-
datakse vundament-alust. Öösel kiirgab suure soojusmah-
tuvusega raudbetoonist vundament-alus ruumidesse
sooja.

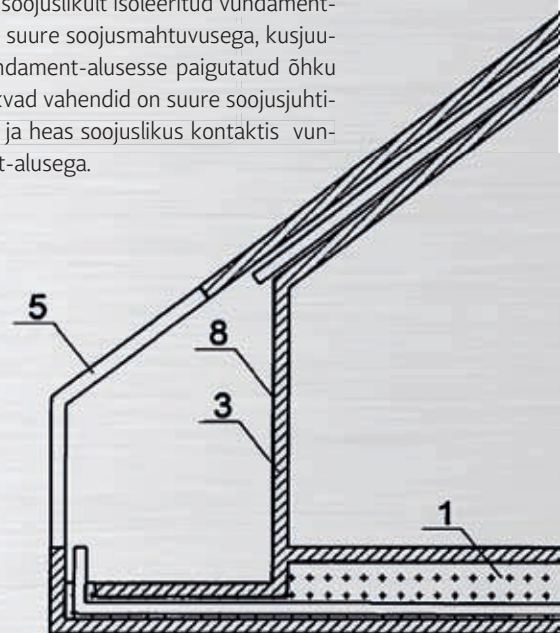
1. erinevus

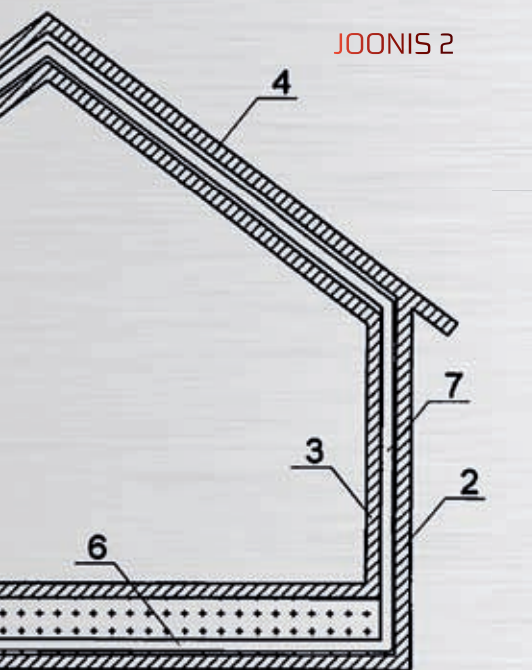
Ehitise vundament-alus on ühel pool
maja valmistatud laiemana, mille vä-
lisservale on rajatud valgust läbilaskev
lisasein, mis on ühendatud valgust
läbilaskva katusepikendusega.



2. erinevus

Väljast soojuslikult isoleeritud vundament-
alus on suure soojusmahtuvusega, kusjuu-
res vundament-alusesse paigutatud õhku
läbilaskvad vahendid on suure soojusjuhti-
vusega ja heas soojuslikus kontaktis vund-
ament-alusega.





▣ KASULIK MUDEL:

Verandaga ehitis (või maja)

KASULIKU MUDELI OMANIK:

ALAIN KANG

KASULIKU MUDELI AUTOR:

ALAIN KANG

Leiutis kuulub ehitustehnikasse – täpsemalt väliskeskkonnast isoleeritud raudbetoonist vundament-alusega ehitiste konstruktsiooni valdkonda ning on rakendatav verandaga ehitiste juures, kus on vajalik vähendada soojuste kulu, nii et osaline soojuste vajadus kaetakse päikesekiirgusega.

Tehnikas on tuntud soojuslikult isoleeritud raudbetoonist vundament-alusega ehitiste konstruktsioon, nagu näiteks Eesti kasuliku mudeli taotluses nr 200800018 kirjeldatu. Tuntud ehitises on raudbetoonist alus-vundament soojuslikult isoleeritud nii põhjast kui ka külgedelt vahtpolüstürooliga, tänu millele vähenevad oluliselt ehitise soojuskao. Kirjeldatud konstruktsiooni puuduseks on see, et ehitise suure soojusmahtuvusega raudbetoon alus-vundamenti ei talletu päeval piisavalt päikesenergia, mis öösel kompenseeriks soojuste puudust.

Leiutise eesmärgiks on soojuslikult isoleeritud vundament-alusega ehitiste energiakulu vähendamine päevase päikesenergia arvel, mis osaliselt talletatakse ehitise suure soojusmahtuvusega raudbetoon alus-vundamenti. Lisaeesmärgiks on suure valgusküllase veranda või ateljee konstruktsioon ehitise küljes, mis ei kuume-ne päeval üle.

Leiutise eesmärkide saavutamiseks on ehitise vundament-alus ühel pool maja valmistatud laiemana, mille välisservale on rajatud valgust läbilaskev lisasein, mis on ühendatud valgust läbilaskva katusepikendusega; ehitise soojuslikult isoleeritud vundament-alusesse on paigutatud õhku läbilaskvad vahendid, mis avanevad ehitise alusest välisseina ja lisaseina vahele; lisaseina omava välisseina vastas oleva seina ja eraldatud ruumiosa katvatesse vahenditesse on paigutatud õhku läbilaskvad vahendid, mis on ühendatud ehitise alusesse paigutatud õhku läbilaskvate vahenditega ja mis avanevad seespool nimetatud lisaseina selle ülaosas, kusjuures nimetatud lisaseina omava välisseina välimine osa on suure soojusmahtuvusega ja hea soojuskiirguse neeldumisega.

Leiutise eesmärkide saavutamiseks on väljast soojuslikult isoleeritud vundament-alus valmistatud suure soojusmahtuvusega, kusjuures vundament-alusesse paigutatud õhku läbilaskvad vahendid on suure soojusjuhtivusega ja heas soojuslikus kontaktis vundament-alusega. Lisaseina omava välisseina vastas oleva seina ja eraldatud ruumiosa katvatesse vahenditesse on paigutatud õhku läbilaskvad vahendid: hea soojusisolatsiooniga plasttorud. ▣

PUHTAMA KESKKONNA NIMEL



Õues



Siseruumides

Veekeskkonnas



Ettevõtetele tekitavad probleeme kõikvõimalikud vedelikud, õlid ja kemikaalid, mis tootmise käigus võivad tilkuda tööpindadele. Kõik see oleks vaja võimalikult efektiivselt ja samas ka keskkonnasõbralikult kokku korjata.

Rohelise tootmisviisi abiga on välja töötatud ka n-ö roheline sorbent. REFORMi sorbendid on toodetud taaskasutatud vanapaberist ja tselluloosist ning sorbent koosneb vähemalt 70 protsendist vanast ajalehepaberist.



Sorbent Company

REFORM - vedelikureostuse likvideerimine "roheline" sorbendiga

Ühiskond on järjest teadlikum keskkonna hoidmise ja säästmise teemadest. Teadlike tavatarbijate juurest on roheline mõtteviis levimas ka organisatsioonide sekka.

- SUUREM VEDELIKU SIDUMISVÕIME
- PAREM KASUTUSMUGAVUS
- PIKEM KASUTUSAEG



Exxi AS
Kännu 72, 13418 Tallinn
Tel +372 673 7746

www.sorbentcompany.ee
www.exxi.ee
www.fabricid.ee



▶ PUHAS RUUM FARMAATSIATEHASES

▶ **PHARMADULE:**

Unikaalne tehas, mille toode maksab pea miljard krooni

Inseneria toimetus käis tutvumisekursioonil Pharmadule OÜs, mis paikneb Jüri Tehnopargis, ja kohtus kahe tegusa inimesega. Roman Zahharov on Pharmadule arendusinsener ja Tarvo Kapp keevitusinsener ja -inspektor.



MATI FELDMANN, INSENERIA PEATOIMETAJA

Sel detsembrihommikul on sadanud maha õhuke lumekiht, mis harmoneerub Pharmadules hetkel valitseva suhtelise rahu ja vaikusega. Vestibüülis on ehitud kuusk, kohvinurgas pakutakse piparkooke, kuid tootmist momendil ei käi.

Ent nagu peatselt selgub, on välise rahu taga Eesti oludes unikaalne tehas, mis annab äärmiselt kallist ja spetsiifilist toodangut, nimelt ehitab maailmakuulsatele ravimifirmadele ravimitehaseid. “Te ju kujutate ette, kui aeganõudev ja kui kallis on uue ravimi väljatöötamine, kui palju tuleb teha enne katsetusi, kui farmaatsiafirma saab uue ravimi tootmiseks loa, patendi. Ja kas üldse saab. Nii kaua, kuni luba pole, pole mõtet tehase ehitamist alustada,” selgitab Tarvo selle äri spetsiifikat.

“Aga kui patent, mis kehtib, ütleme, viis kuni kaheksa aastat, tuleb, on ehitamisega tuline kiire. Põhiline raha uuest ravimist tuleb esimese aasta jooksul. Summade suurusest annab aimu fakt, et uue tehase ehitamise raha teenitakse tagasi ravimi esimese kolme kuu müügitulust,” räägib Tarvo. “Ja kui farmaatsiafirmal on tuline kiire, astume ette meie.”

Ravimitehas valmib moodulitest

Tarvo märgib kahetsevalt, et veel kaks nädalat tagasi oleks näinud tehases aktiivset tootmist. Tootmishall, mis on hetkel praktiliselt tühi, oleks olnud täis tehase mooduleid mõõtmetega 4,45 x 4,1 x 14,35 meetrit. Selgub, et sellistes mõõtudes mooduleid on võimalik veel transportida – näiteks sildade alt läbi.

Aga mis on moodulid? “Ravimitehas on võimalik ehitada kahel viisil, n-ö traditsiooniliselt ja moodulitest kokku pannes. Traditsiooniline viis on selline, kui ehitatakse kohapeal tehas vundamendist katuseeni valmis ja sisustatakse sisseseadega,” selgitab Tarvo. “See viis on aeglasem, kuna tuleb kinni pidada tööde järjekorrast, erinevate tööde tegijad segavad üksteist jne. Meie toodame moodulite viisi, mis tähendab, et igas moodulis on põhimõtteliselt tükk valmis tehas koos kogu sisseseadega. Keerulisemad, spetsiifilisemad seadmed tellime, lihtsamad teeme ise. Moodulid valmivad tootmishallis, mille perimeetril paiknevad erinevad töökojad, nagu näiteks plekipainutus, keevitus, torutööd. Valmis moodulid transporditakse tehase asukohariiki, eelmise tehase näitel Iirimaale. Seal pannakse



▶ MOODULID ON KÕIK ÜHESUURUSED.



▶ MOODULID SIIRDUMAS TEHASE EHTUSKOHTA.

- ▶ moodulid üksteise kõrvale ja kohakuti, ehitatakse vaheseinu ja ühendatakse süsteemid kokku. Kui kliendil on vaja, siis on võimalik moodulitest ehitatud tehas ka uuesti koost lahti võtta ja uude asukohta viia. Näiteks võeti koost lahti tehas Göteborgis ja viidi tükkhaaval Stockholmi.”

Aga tagasi Jürisse. Astume sisse keevi-

“Üks konkreetne keevisliide torujupi peal maksab kokkuvõttes umbes sada dollarit.”

Tarvo Kapp



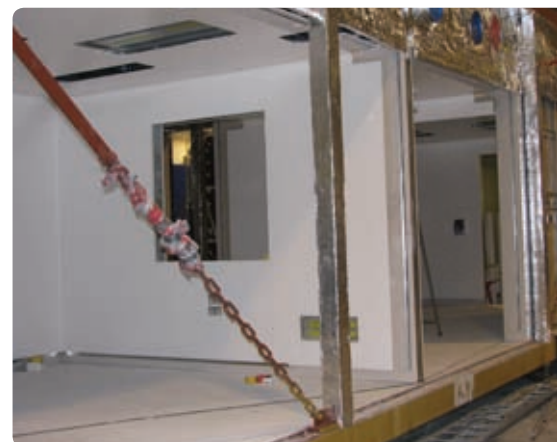
tuse töökotta, mis teistest töökodadest erineb selle poolest, et sisse pääseb ainult piiratud arv töötajaid, sest siin koostatak-

se tulevase tehase “südame” torustikku (*clean piping*, ingl). “Keevitus on täisauto-maatne, käsitsi keevitamist me kvaliteedi

MOODULITE KOKKUPANEK



▶ MOODULI 119 TORUD JA HEPA-D (HIGH EFFICIENCY PARTICULATE AIR) EHK ÖHUFILTRID.



▶ MOODULISSE 137 TULEB PUHAS RUUM.



kõikumise tõttu lubada ei saa,” selgitab Tarvo, kes on ise keevitusinsener ja ka keevitusinspektor. Hoiame näppude vahel eri mõõtu torujuppe, millel on peal ja sees perfektse keevise ring. “Tähtsam on vaadata toru sisepinna keevitust kui välispinna oma, sest vedelikud või gaasid voolavad ju toru sees. Meil on spetsiaalne toru sisse vaatamise aparaat – boroskoop,”

selgitab Tarvo. “Enne igat uut keevist tuleb teha keevisest näidis, mille kvaliteediinspektor – vahel mina, vahel keegi teine –” muigab Tarvo, “üle vaatab. Ühe näidisega tohib teha ainult ühte ja sedasama konkreetset keevitusoperatsiooni. Kui tööline tuleb hommikul tööle ja peab hakkama sama keevitusoperatsiooni sooritama kui eelmisel öhtul, tuleb ikka-

gi uus näidis teha. Veelgi enam, kui tööline tuleb lõunalt, tuleb ka uus näidis teha. Seetõttu maksab ka üks konkreetne keevisliide torujupi peal kokkuvõttes ca sada dollarit. Meie eesmärk on tootmisprotsessi maksimaalne jälgitavus ja dokumenteeritus,” selgitab Tarvo Pharmadule tootmispõhimõtteid.

Aga dokumendivirn ju sellega kas-



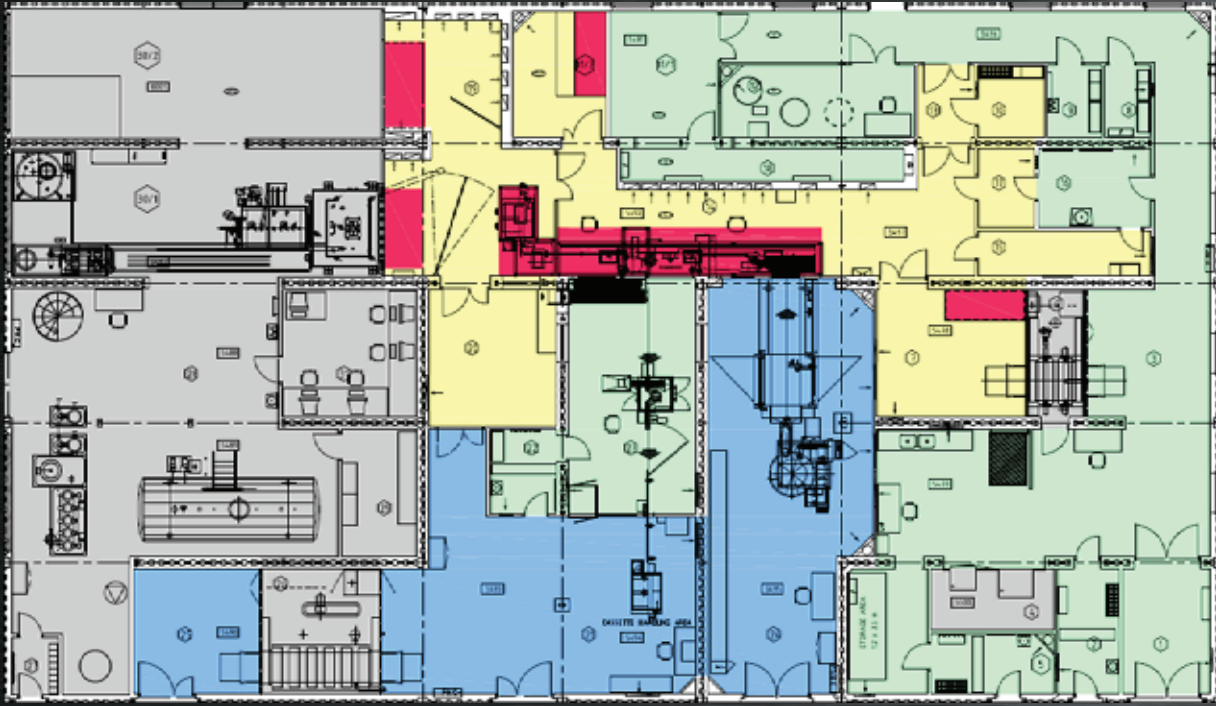
MOODULI KOMMUNIKATSIOONID.


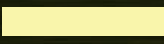


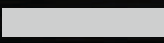
ISO 14644-1 standard osakeste piirarvu kohta 1 m³ õhus

ISO klass	≥0,1 μm	≥0,2 μm	≥0,3 μm	≥0,5 μm	≥1 μm	≥5 μm
1	10	2				
2	100	24	10	4		
3	1000	237	102	35	8	
4	10 000	2370	1020	352	83	
5	100 000	23 700	10 200	3520	832	29
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8320	293
7				352 000	83 200	2930
8				3 520 000	832 000	29 300
9				35 200 000	8 320 000	293 000

Euroopa standard Grade A vastab ISO klassile 5, Grade B ISO klassile 7 ja Grade C ISO klassile 8. Grade D ei ole ISOs defineeritud.

Puhaste ruumide klassid ja paigutus ühes farmaatsiatehases



	ISO 14644		EUROOPA	USA
	Tööolukorras	Seisujal		In operation
	Class 5	Class 5	Grade A	Class 100
	Class 7	Class 5	Grade B	Class 10 000
	Class 8	Class 7	Grade C	Class 100 000
	Not defined	Class 8	Grade D	Not defined
	Unclassified	Unclassified	Unclassified	Unclassified

“Näiteks ei ole ristpeakruvid puhastes ruumides lubatud, krivipead on raske puhastada.”

Roman Zahharov



▣ vab? Kas see pole põhimõte, et kõige tähtsam on n-ö *bumažka*? “See ei ole asjatu bürokratia.” Roman toob näite. “Oletame, näiteks USAs, et asja ehitatud farmaatsiatehasesse, mis peab hakkama heakskiidu saanud uut ravimit tootma, tuleb viimast kontrolli tegema riigi järe-

levelveameti inspektor. Ja oletame, et tootmisliini ühe sõlme dokumentatsioon on puudu. Inspektor teatab, et tehas käikuandmisloa ei saa, ja vabandab, et järgmist ülevaastust saab ta tulla tegema alles poole aasta pärast. Farmaatsiafirma midagi teha ei saa, tehas seisabki pool

aastat – kõige tähtsamal ajal, kui saaks uue ravimi turule paisata. Võib ette kujutada, mis see maksab.”

Ajal, kui Inseneria Pharmadules käis, tellimust töös polnud, aga kõige pingelisemal perioodil on ametis 200–300 töötajat (2008 ja 2009).

Maailma parim ehtis

Pharmadule peakontor paikneb Stockholmis ja ainus tootmisüksus on Eestis, mis sai valmis 2006. a kevadel. Tootmise käivitamiseks Eestis on inves-

teeritud orienteeruvalt 100 mln krooni. Roman nendib, et Hiinasse niisugust tehas kulude kokkuhoiu eesmärgil ehitada ei saa, kuna kliendi ülikõrgete nõuete täitmiseks oleks see liiga keeruline. Projekteerimine asub Göteborgis ja Stockholmis, müügiesindused on USAs ja Šveitsis, mujal maailmas on Pharmadule esindatud agentide kaudu.

Praeguseks on Pharmadule OÜ ehitatud valmis neli tehas, neist kaks suuremat Iirimaaale, ühe väiksema Rootsi ja teise samuti väiksema Šveitsi. Pharmadule (tõsi, mitte Eesti üksuse poolt) USAsse ehitatud tehas valiti maailma parimaks 2006. aastal (Winner of the Facility of the Year), mille valivad kord aastas ISPE, INTERPHEX ja Pharmaceutical Processing (ISPE: globaalne mittetulunduslik assotsiatsioon, mis ühendab 24 000 tehnilist professionaali, kes töötavad farmaatsiatööstuses). Maailma kõige suurem moodulitest ehitatud biotehnoloogia tehas koosneb 300 moodulist, mille Pharmadule tarnis USAsse aastal 2004. Suured tehased koosnevad juba 130–140 moodulist.

Moodulite karkassid tarnib Ahtme Vagunitehas

Uurime, kes on Pharmadule konkurendid. “Saksamaal on üks tehas, mis aga ostab allhankena palju sisse,” vastab Tarvo. “Võib nii öelda, et meie lähim konkurent on USAs, aga tarnemudeli poolest oleme ainulaadsed.”

Pharmadule annab tööd teistelegi Eesti ettevõtetele, näiteks Ahtme Vagunitehas, kellelt tellib moodulite karkasse. Kui vähem kui aastaga on vaja 130 mooduli karkassi, igaühe mass kaheksa tonni, siis on see Ahtmele mingiks ajaks põhitegevus. Valmis mooduli “täismass” on ca 25 tonni, täis kvaliteetset punktuaalselt dokumenteeritud tipp tehnoloogiat. Kui võrd tegu on tõelise tipp tehnoloogiaga, on osa koolituskulusid aidanud katta ka EAS, sest personali koolitatakse pidevalt.

Pharmadule tunnuslause on *The Power of Certainty*, mida võiks tõlkida kui kindlus kõiges. Pharmadule OÜ näol näib olevat tegu unelmate tehasega, kus tahaks töötada iga inimene. ■

Puhas ruum ei salli tolmu ega baktereid

Tulevase tehase tööruumide kõrge puhtusetase on äärmiselt tähtis. “Puhtaid ruume (clean rooms – ingl k) hakati niisuguse terminiga tähistama 1961. aastal, kui kirjutati esimene standard,” selgitab Roman Zahharov.

“Puhaste ruumide juures püütakse lahti saada peamiselt kahte tüüpi saastest, tolmust ja bakteritest. Tolmust lahtisaamine on olulisem elektroonikatööstuses, bakteritest lahtisaamine aga toiduaine-, biotehnoloogia- ja farmaatsiatööstuses. Maailmas kasutatakse kolme puhaste ruumide klassifikatsiooni: ISO ehk rahvusvaheline, Euroopa ja USA standard.”

Puhta ruumi üks peamisi nõudeid on kergesti puhastatavus. Seinte enamasti sujuv üleminek lagedeks ja põrandateks toimub mööda ümarpinda, valgustid on lakke integreeritud, seinad on kaetud polüvinüülkloriidist kattmaterjaliga ja ühendatud termo- või keemilise keevitusega. Laest juhitakse puhtasse ruumi puhastatud õhku ja väga kriitilistes ruumides imetakse tõstetud põranda alt õhk uuesti filtritesse.

Õhuvool puhtasse ruumi võib olla turbulentne ehk ühest allikast pärit või laminaarne ehk ühtlaselt üle lae paigutatud allikatest, viimane on kallim moodus. On tavaline, et õhk puhtas ruumis vahetub tunni jooksul 20 korda.

Roman näitab Pharmadule poolt ehitatud ravimitehase joonist, kus on eri värvidega tähistatud eri klassi puhtad ruumid. “Punasega on tähistatud kõige rangemad tsoonid, Euroopa standardi järgi Grade A. Need on täiesti kinnised ruumid, kus inimene saab opereerida varrukate kaudu. Rohelisega on tähistatud Grade C ja sinisega Grade D,” selgitab Roman.

“Mõnel kliendil on äärmiselt ranged nõuded puhtuse kohta, absoluutselt kõik on läbi mõeldud. Näiteks ei ole ristpeakruvid puhastes ruumides lubatud,” toob Roman ühe näite, “niisugust kruvipead on raskem puhastada kui ühe vaoga kruvipead.”

Pharmadule ehitab ravimitehaseid ekspordiks, aga kus Eestis võiks leida puhtaid ruume ja milliseks otstarbeks? “Kindlasti on puhtad ruumid näiteks haiglate operatsioonisaalid, nende klass on tavaliselt Grade D. Puhtaid ruume leiab kindlasti Tartu Ülikooli kliinikumist, Tallinna Farmaatsiatehasest ja elektroonikatööstusest.” ■



METAL DISAIN

METALLRESTID
RESTASTMED JA PLATVORMID
PLASTIKRESTID
PROFIILPINNAD
PERFOREERITUD LEHED
METALLVÕRGUD

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

**▶ NAFTA JA MAAGAAS KALLINEVAD:**

Naftaajastu lõpp on saabumas

Kuidas see ikkagi kokku sobib, et kui praegu on globaalne majanduskriis, on naftahinnad ikkagi 70-80 dollarit barrelist (\$/b) ehk väga kõrgel võrreldes veel mõne aasta taguste hindadega?



KALEV KALLEMETS,
TTÜ DOKTORANT

Bensiin ja diislikütus on Eesti suurimad impordiartiklid ning oluline kulu kõikidele ettevõtetele ja peredele. Seetõttu on oluline mõista, mis juhtub nafta hinnaga tulevikus. Seda enam, et on tõenäoline, et nafta hind tõuseb lähiaastail taas tasemele 147 \$/b ja võimalik, et isegi kõrgemale.

Nafta tarbimine maailmas on viimasel 12 aastal järjekindlalt kasvanud – keskmiselt 1,8% aastas. Ja selgelt suurem kasv on leidnud aset arenguriikides. Kui USA tarbimine 1995–2005 kasvas 17,7 miljonilt barrelilt päevas (Mb/p) 20,7 Mb/p, siis Hiina tarbimine kasvas samal ajal 3,4 Mb/p tasemele 7 Mb/p, jätkates aktiivset kasvu 8% aastas. Hiina automüük kasvas 2008 15% ja jätkab tugevalt. Arvestades, et 70% naftatoodetest USAs ja 55% maailmas tarbitakse maanteeõidukites (transpordiks), on alust prognoosida tugevat nafta nõudluse kasvu ka lähemal kümnendil.

Nafta tarbimine on äärmiselt mitmelastne: kriisi ajal on aastaga tarbimine langenud vaid 2,3%, tasemelt 87 Mb/p tasemele 85mb/p. Kuivõrd peamiselt kulub

nafta transpordile, tuleb vaadata, miks see on mitmelastne. Fakt on, et praegu moodustab kütus vaid ligikaudu 20% kogu autotranspordi kuludest (eeldades kulu auto soetamisele ja muule ca 65 000 krooni aastas ja läbisõiduks ca 40 000 km). Selleks, et inimene hakkaks oluliselt kärpima sõidetavaid kilomeetreid, peaks kütus moodustama 40–50% kogu transpordikulust. Deutsche Banki analüüs osutab, et ulatuslikuks bensiiniautode vahetuseks elektri- ja hübriidautode vastu peaks viimaste kogukulud olema 20–30% väiksemad, et pakkuda piisavat motivatsiooni vahetada tuttavat tehnikat. See tähendab, et nafta hind peaks püsivalt olema 150 \$/b ehk üle 22–24 krooni bensiini või diisli liitrit.

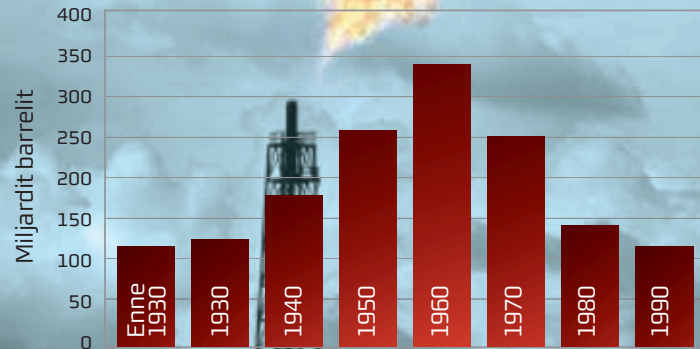
Ka nafta pakkumine on äärmiselt mitmelastne. 2007–2008 aasta kuni 147 \$/b kõrgused hinnad tekkisid seetõttu, et nõudlus ületas pakkumist vägagi napilt. Kuid kusagilt ei olnud ka vaid 0,5 Mb/p

täiendavat tootmismahutu võtta. On illusoorne, et suured naftafirmad nagu Shell, BP, Exxon, Statoil jne toodavad maailma nafta. Jah, eraettevõtted toodavad palju rohkem suhtes enda nafta-



GRAAFIK 1.

Uute naftareservide avastamine aastakümnete kaupa maailmas



ALLIKAS: MATTHEW SIMMONS

poliitiline, tootmine ebaefektiivne, tihti korrumpeerunud, nende reservide tõlevastavuse sõltumatu kontrollimine võimatu. Peamised nafta tootjad ja reservide hoidjad on liitunud kartelli, mis ükskõik millise nor-

riiklike naftatooteid. Näiteks maksustab Venemaa eksporditavat naftabarrelit väga kõrgelt, 40 \$/b, ning subsideerimise tõttu on Saudi Araabias ja paljudes teistes nafta tootvates riikides bensiiniliitri hind 4–6 krooni.

Naftavarud on tegelikult suuremaks hinnatud

Reservid on küll maailmas olemas, kuid lihtsamini pumbatav ja paremini ümbertöödeldav osa on neist ära tarbitud. Ka suurtest Saudi-Araabia naftaväljadest vajavad paljud kallimaid väljapumpamise tehnoloogiaid kui seni.

Tuntud naftaguru Matthew Simmonsi

Peamised nafta tootjad ja reservide hoidjad on liitunud kartelli, mis ükskõik millise normaalse kauba puhul oleks Euroopas sügavalt illegaalne.

maalse kauba puhul oleks Euroopas sügavalt illegaalne.

Norra, Suurbritannia, Mehhiko, Kanada, Venezuela ja Nigeeria naftavarud on tipu ületanud ja tootmismahud on möödapääsmatus languses. Üks määramatu ja nafta hinda tõstev faktor on naftatootjate fiskaalne mõju – esmalt maksustades nafta ekspordimist ja teiseks subsideerides sise-

hinnangul on saudid oluliselt üle hinnanud oma varusid. Maailma suurima naftamaardla (4,5 Mb/p ehk 70% Saudi-Araabia toodangust), Ghawari naftavälja toodang on languses, sest üha rohkem väljub puuraukudest vett.

Saudi-Araabia naftatoodang on viimased kaks aastat langenud 4% aastas.

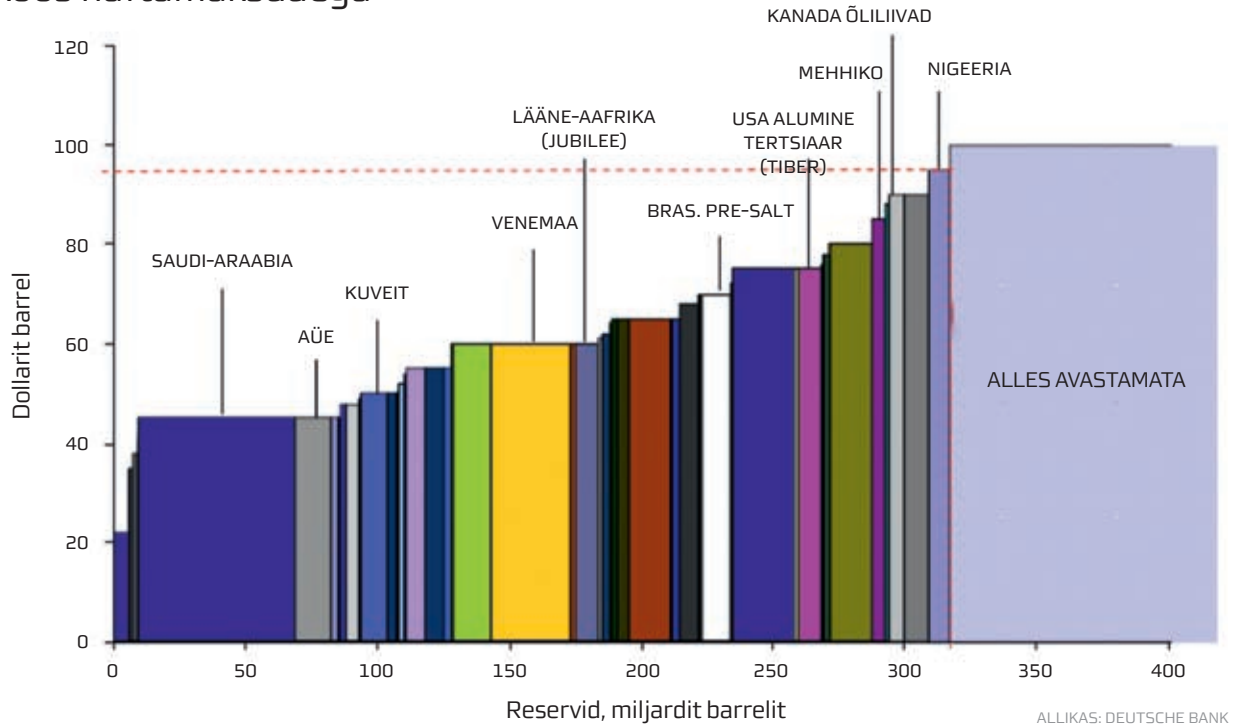
Õpetlik on Mehhiko suurima ja maa-

reservidesse, kuid tegelikult on 94% maailma naftareservidest riiklike naftafirmade kontrolli all. Nende riiklike naftafirmade pakkumine on reeglina mitteelastne ja



GRAAFIK 2.

Naftareservide ammutamise ja rafineerimiseks ettevalmistamise kulu koos naftamaksudega



- ilma tootmismahult teise, kuid tänaseks tõsiselt languses oleva Cantarelli naftavälja lugu. Algne hinnang 1976. aastal välja mahule oli 35 miljardit barrelit. Esmane tootmistipp oli 1,1 Mb/p, mis langes 1994. aastaks 0,9 Mb/p.

Mehhiko valitsus muutus ärevaks ja otsustas investeerida uutesse puuraukudesse ning maailma suurimasse lämmastikutehasesse, mis pumpab päevas miljard kuupmeetrit lämmastikku reservuaari, et säilitada survet. Nafta toodang kasvaski tasemeni 2,2 Mb/p, kuid 2009. aastaks oli toodang vaid 0,5 Mb/p, millega oli toodetud 13 mld barrelit ehk vaid 37% prognoositud varust.

Maailmaturu hinnale omaks mõju tootmismahut 1 Mb/p

Reaalne on kätte saada kuni 50% reservidest. Cantarelli vähenev toodang avaldab just praegu tõsist survet Mehiko valitsuse eelarvele, mille tuludest tuleb 40% naftafirma Pemex kaudu. Septembris vallandas

Mehhiko president Pemexi presidendi.

Reaalne pole ka ulatuslik süvameri naftaväljade kasutamine, sest USA senine Mehiko lahe puurimisplatvormide 700-üksuselise laevastik on vananenud ja uute ehitamine on vägagi aeganõudev ja

nimaa väljad, mis on äärmiselt kallid ja tehniliselt keerukad arendada mahus üle 1 Mb/p, mis omaks mingitki mõju maailmaturu hinnale.

Mõned panevad lootusi mittekonventsionaalsele naftale nagu Venezuela

Kaks Brasiilia suurimat välja, Jupiter ja Tupi, asuvad 2000 meetri sügavusel ookeanipõhjas, siis tuleb 2000 meetrit soolakihti ja siis veel 3000–4000 meetrit kivimeid ja liiva.

kallis. Kaks Brasiilia suurimat välja, Jupiter ja Tupi, asuvad 2000 meetri sügavusel ookeanipõhjas, siis tuleb 2000 meetrit soolakihti ja siis veel 3000–4000 meetrit kivimeid ja liiva.

Pole just lihtne rajada piisavas koguses selliseid puurauke, mis omaks mõju maailmaturule. Samas on ka uute reservide avastamine alates 1970. aastatest käinud allamäge. Reeglina on need üksikud uued leiud nagu Jupiter ja Tupi või Gröo-

raske nafta, Kanada naftaliivad, gaasist ja kivisöest nafta tootmine ja ka põlevkivist raskete, naftat osaliselt asendavate rasketütuste tootmine. Paraku ei paku ka optimistlikumad projektsioonid nende allikate osas piisavat tootmismahut, et hindadele märkimisväärset mõju omada. Pealegi on need allikad kõik kallid. Kõige kallim on toota autosse tangitavat bensiini, eemaldades kõik kahjulikud lisandid, peamiselt väävlit.

Kanada naftaliivade parim projektisioon 2030. aastaks on tootmismahd 3 Mb/p – tänaselt tootmistasemelt 1,2 Mb/p. Ka *gas-to-liquids* ja *coal-to-liquids* program-

Linnades tuleb arendada bensiinivaba ühistransporti, kuid välja arvatud metroo on ka see paljudes Euroopa linnades subsidieritud ja mitteökoonoomne.

Tundub olema ettenägelik samm, kui asuksime Eestis mõtlema suunal, mida teha olukorras, kui nafta hind on püsivalt üle 147 \$/b.

mid on küllalt piiratud edukusega ning kindlasti mitte väljade tühjenemist kompenseeriva mahuga.

Eesti impordib 95% tarbitavatest mootorikütustest, 2008. aastal kokku 26 miljardi krooni eest. USA impordib oma tarbitavast naftast 60% ja see kasvab üha. Euroopa impordib 90% tarbitavatest naftatoodetest ja üle 50% maagaasist, mis on Euroopa üks peamisi elektritootmise kütuseid. Positiivse arenguna imporditi juba eelmisel aastal 28% Euroopa maagaasist LNG-terminalide kaudu ja see osakaal kasvab. Paraku on ka gaasiga see häda, et senised suured väljad nagu Lääne-Siber, Kanada, USA on saavutanud tootmise tipu ja tootmismahd väheneb.

Seni on gaasi hind liikunud korrelatsioonis naftaga ning paraku on maagaasi geograafiline jaotumine sarnane naftaga. Seega kõik, kes on suured gaasitarbijad, olgu need Saksa elektritarbijad või Tallinna toasooja ostjad, peaks vägagi muretsema nafta hinna pärast.

Kas on midagi, mis pakuks leevendust?

Seega on kokkuvõttes põhjuseid, miks võib ees olla tõsine hinnatõus. Deutsche Banki 4. oktoobri analüüs ütleb: "Meie järelendus on, et keskperspektiivis hinnavoletiilsus suureneb, põhjustades alainvesteeringimist nafta ammutamisele, muutudes krooniliseks probleemiks ja põhjustades hinnahüppeid tasemele 175 \$/b 2016. aastaks ning põhjustades sellega naftatarbimise vähenemise pikas perspektiivis."

Lahendusi on raske välja pakkuda, küll aga võib mõelda probleemi leevendamisele. Vaevalt, et leevendus on rongid, sest valdavalt on need maailmas tugevalt subsidieritud.

Transpordi osas on üheks leevenduseks tänastest bensiiniautodest oluliselt kütuseefektiivsemad hübriid- ja elektriautod. Samas bensiini ja diislikütuse asendamine domineeriva transpordikütusena on äärmiselt pikk ja infrastruktuuri seisukohalt kulukas protsess.

Ka 30% elektriautode osa prognoos 2030. aastaks on optimistlik: tõeline huvi auto vahetuseks tekiks siis, kui nafta hind oleks ligikaudu 175 \$/b ehk ca 22 krooni bensiiniliiter. Kui 2030. aastaks sõidaks

50% autodest (300 000) Eestis elektril, tähendaks see elektritarbe kasvu ca 20% ehk 1,2 TWh, peamiselt öösel ehk baaskoormust ühtlustavalt. Selle saavutamiseks peaks üle 50% uute autode müügist 2012. aastast olema elektriautod. On see reaalne?

Käesolev artikkel ei ole lõplik tõestus, vaid Eesti jaoks äärmiselt tõsise teema esimene pisutki põhjalikum avalik käsitlus. Loodetavasti järgneb tõsise suhtumisega väidete, arvutuste ja kahtlustuste kontrollimine, kuid tundub tark samm, kui asuksime Eestis mõtlema suunal, mida teha olukorras, kui nafta hind on püsivalt üle 147 \$/b. ■

Allikad

- » <http://www.simmonsco-intl.com/files/IEA-SOM.pdf>
- » www.odac-info.org/sites/default/files/The_Peak_Oil_Market.pdf



Seadmed teie tootmisele:

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

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

www.techgroup.ee
info@techgroup.ee

Swedish Tool OÜ on nüüd Duroc Machine Tool OÜ

1. jaanuaril 2010 ühinevad rootsi firmad Wikman Gerber AB, Swedish Tool AB ja Tool Center AB üheks ettevõtteks. Sellega seoses saab kõikide Swedish Tool Gruppi kuuluvate ettevõtete nimeks Duroc Machine Tool. See on samm täielikuma tootevaliku suunas, mida on soovinud meie kliendid, tarnijad ja töötajad. Seoses sellega on Swedish Tool AB tütarfirma Swedish Tool OÜ nimi alates 18.12.2009 Duroc Machine Tool OÜ.

Kuidas mõjutab see Teid?

Peale selle et meie nimi muutub , saab meist ka tugevam partner silmapaistvate toodete ning tõhusamalt korraldatud teenindusega. Tihedamast koosööst kerkib esile positiivset sünergia mis avaldub paremas logistikas ja võimekamas administratsioonis.

Ülejäänu osas jääb kõik samaks. Teile on samad kontaktisikud, ligipääs samadele müügikanalitele ning saate jätkata meiega äri tegemist nagu ennem.

Duroc teeb tugevaks

Juba kaks aastat kuulume Duroc AB alla ning oleme nomineeritud NASDAQ OMX börsil Stockholmis. Meie jaoks tähendab see tugevust. Töötades ühe nime all kindlustame kuuluvuse Duroc Gruppi. Duroc on pikaajaline omanik, kes omab ning samal ajal ka arendab tööstust ning kaubandust. Ettevõtted Duroc Grupis töötavad erinevates tingimustes, tegutsevad vastavalt neile ja vastavatele turgudele ning omanikuna aitab Duroc aktiivselt kaasa kõikide grupisiseste ettevõtete arendusele .

Ootame eesseisvat koostööd ning oleme veendunud et koos on meie ettevõtted veelgi konkurentsivõimelisemad.

Kui Teil peaks tekkima küsimusi nime vahetuse või muu suhtes, võtke meiega ühendust.

Duroc Machine Tool OÜ
(endine Swedish Tool OÜ)
Peeter Sekavin
Tegevdirektor
Tel. +372 736 6648
GSM +372 508 3720
Faks +372 736 2264
e-mail peeters@swedishtool.ee



DOOSANI LAOPINGID NÜÜD ERITI SOODSA HINNAGA!

Pingid asuvad meie Rootsi laos, tarnetähtaeg kuni 1 nädal.

CNC-treikeskus Doosan Lynx 220LM

1 172 000 KR
~~1 440 000 KR~~

- Detaili max läbimõõt suporti kohal 290 mm
- Max treitava detaili pikkus 510 mm
- Tööriistade positsioone revolverpeas 24
- Padruni läbimõõt 170 mm
- 12 tööriistahoidikut, 4 aktiivse tööriista hoidikut



CNC-treikeskus Doosan Puma 400 LMC

2 460 000 KR
~~3 450 000 KR~~

- Detaili max läbimõõt juhtpindade kohal 770 mm
- Detaili max läbimõõt suporti kohal 590 mm
- Max treitava detaili pikkus 2009 mm
- Max materjali läbimõõt läbi spindli 165,5 mm
- Lünnett
- 12 tööriistahoidikut, 4 aktiivse tööriista hoidikut



CNC-treikeskus Doosan Puma 700 LM

4 320 000 KR
~~5 400 000 KR~~

- Detaili max läbimõõt juhtpindade kohtal 1030 mm
- Detaili max läbimõõt suporti kohal 800 mm
- Maks treitava detaili pikkus 3200 mm
- 12 tööriistahoidikut, 4 aktiivse tööriista hoidikut
- Kaal 21800 kg



Vertikaalne töötlemiskeskus Doosan DNM 650

1 250 000 KR
~~1 750 000 KR~~

- X-telje käiguulatus 1270 mm, Y-telje käiguulatus 670 mm, Z-telje käiguulatus 625 mm
- Laua mõõdud 1300 x 670 mm
- Spindli mootori kiirus 8000 p/min
- Laastutransportöör
- Neljanda telje valmidus
- Jahutusvedelik läbi spindli 20 bar





▣ PÖLLUMAJANDUSMINISTER HELIR-VALDOOR SEEDER, JÕELÄHTME ABIVALLAVANEM JANEK ŠAFRANOVSKI, TALLEGGI JUHATUSE ESIMEES TEET SOORM JA SÖÖDATEHASE JUHATAJA URMAS RANNAPALU UUT PUNKERLADU AVAMAS.



▣ ESIMENE KOOREM EESTI VILJA KALLATI PUNKRITESSE.

▣ UUT TEHNIKAT:

Investeering Eesti toiduainete kvaliteeti

AS Tallegg avas 9. detsembril Lool 25 miljonit krooni maksma läinud Eesti modernseima punkerlao, milles saab hoida kuni 4000 tonni söödatoorainet.

Talleggi viimaste aastate suurim investeering Eesti Broileri arendamiseks annab võimaluse veel paremini kontrollida kogu tootmisketi kvaliteeti. “Tallegg on investeerinud kümneid miljoneid kroone, et renoveerida kõik linnad: tänaseks on suurem osa Talleggi kanalaist tänapäevastele keskkonna-, hügieeni- ja veterinaarianõuetele vastavad,” rääkis Talleggi juhatuse esimees Teet Soorm. “Järgmiseks sammuks Talleggile oli lindude sööda kvaliteedi üle parema kontrolli saavutamine. Talleggi söödatehas rajati 1988. aastal ning alates 1994. aastast toodab söödatehas Talleggi munejatele kanadele ja broileritele saajaprotsendiliselt vajaliku sööda. Tänapäeval kasutame ainult Eestis kasvatatud kvaliteetset teravilja,” rõhutas Soorm.

▣ UUS JA VANA PUNKERLADU KÕRVUTI, VANA LÄHEB LÄHIAJAL LAMMUTAMISELE.



▣ NISU JA ODER PUNKRITESSE SIRISEMAS.



▣ VAADE PUNKERLAOLE ÜLEVALT: KOKKU MAHUB SIIA CA 4000 TONNI SÖÖTA.



▣ VAADE SÖÖDATEHASELE ÜLEVALT.

Fakte Talleggi kohta

- » Alates 2002. aastast toodab söödatehas ainult kuumtöödeldud sööta, mis granuleeritakse, ning kasutab selleks eesti- maist teravilja.
- » Tallegg tarbib ära umbes 10% Eestis tootetavast teraviljast.
- » Keskmiselt valmib söödatehas 45 000 tonni sööta aastas, jõudlusega 10 tonni sööta tunnis.
- » Kokku valmistatakse 22 erinevat söödasegu, milles kasutatakse kokku 33 söödakomponenti. Üht söödasegu toodetakse ka seatööstusele.
- » Erinevad söödaretseptid on näiteks munakanadel: näiteks tervisemune munevatele kanadele antakse söödaseguga kvaliteetset linaõli.
- » Ühe broileri kasvatamiseks kulub kokku umbes 1,7 kg sööta.
- » Uude punkerlattu mahub umbes ühe kuu sööda tooraine.
- » Tallegg on Eesti ainus linnulihatootja, mille eelkäija Tallinna Linnuvabrik alustas tegevust 1956. aastal. Tallegg kuulub HKScan kontserni.
- » Ettevõtte kasvas 2008. aastal 8,3 mln broilerit, tootis 64 mln muna ning müüs 14 600 tonni linnuliha ja valmistooteid.
- » Talleggi 2008. aasta käive oli 661 miljonit krooni. Ettevõttes saab tööd 465 inimest. ▣

Söödatehase uus punkerladu koosneb uuest kaalumajast, kus kontrollitakse sissetuleva tooraine kvaliteeti ja seejärel kaalutakse; uuest tooraine vastuvõtust, tootlikkusega 100 tonni tunnis, mis on varustatud tolmufiltritega ning uuest

13 punkriga punkerhoidlast, mis mahutab ca 4000 tonni toorainet. Punkritest 10 on koonuspõhjaga teraspunkrid ja kolm lamedapõhjalised sojašroti punkrid, mis on varustatud spetsiaalse hüdroteoga. ▣



Metallitöötlemisseadmed ja -vahendid



Vaata sooduspakkumisi
www.merec.ee

Extend seeria lintsamasinad

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

▶ **ROBOTID KUTSUVAAD:**

Aasta Tehnikaüliõpilane pürrib probleemsest põhikooli noorukist Stanfordini doktoriks

Aasta Tehnikaüliõpilaseks valitud Siim Viilup tegi murrangu suhtumises õppimisse keskkoolis. Varasemast probleemse käitumisega noorukist sai ülikoolis *cum laude* lõpetaja, kes täna kaalub, kas omandada Stanfordini ülikoolis teine magister või doktorikraad.

TANEL RAIG,
AJAKIRJANIK

Mille eest teile enda arvates omistati tänavuse “Aasta Tehnikaüliõpilase” tiitel?

Ei tea üldse, miks mulle see tiitel anti. Ei teadnud, et kandideeringi. Minu instituudi direktor oli mind esitanud. Kuna lähen kevadel Rootsi vahetusüliõpilaseks, siis oli tal minu CV olemas.

Internetist leiab teie kohta esimese asjana kodulehekülje arvutimängude koodidega. Olite selle teinud 10. klassis. Kuidas te oma esimese veebilehekülje ja arvutimängude juurest jõudsite elektroonika ja mehaanika juurde, et kaks aastat hiljem otsustasite õppima minna mehhatroonikat?

Mul on siiamaani IT-huvi. Keskkoolis ma aga jumaldasin ITd, oskasin mehaani-

süvendatud huvi taoliste ainete vastu oli enda teadlik arendamine tulevase erialavaliku jaoks või tundusid need ained lihtsalt huvitavad ja tulid hästi välja?

Füüsika oli mul kõige parem. 12. klassis sain vabariiklikul olümpiaadil kuuenda koha. Olin ka koondise kandidaat. Koondisse ma siiski ei saanud, kuna konkurents oli suur.

Samamoodi käisin informaatikas vabariikliku olümpiaadi lõppvõistlusel. Ka matemaatika oli huvitav, aga selles aines ma lõppvõistlusele ei saanud.

Aga enesearendamise mõttes osalesin Tartu Ülikooli Teaduskoolis. Sealt saadeti postiga iga kuu teatmik, mille lõpus olid ka lahendamiseks mahukad ülesanded. Vastused tuli postiga tagasi saata. Lõpetasin selles keskkooliõpilastele suunatud teaduskoolis füüsika ja matemaatika.

“Kardan, et kui Stanfordinis doktorikraadi saan, siis on mul edasi ainult ülikoolis võimalik jätkata. Tööstuses ei julgeks mind keegi Eestis tööle võtta.”

kat, elektroonika oli lihtsalt huvitav. See pärast jõudsingi mehhatroonikani, kus need kolm on ühendatud.

Osalesite keskkoolis ka vabariikliku füüsika olümpiaadi lõppvõistlusel. Kas

Kuidas tuli otsus minna õppima just mehhatroonikat?

Pärast keskkooli lõppu valisin ühe kõrgkooli ja ainult ühe eriala, kuhu paberid sisse viisin. Kui koju läksin ja kodused kuulsid, et ma ainult ühte kohta paberid

viisin, siis öeldi, et “kuule, kuule, vii ikka mujale ka oma paberid”. Siis viisin ka füüsikasse, aga ega ma seda õppida ei tahtnud. Mehhatroonikas on nii mehaanikat, füüsikat kui ka programmeerimist. Kuna ma ei tunne end ühel erialal hästi ja tahtsin

Kommentaar

ARVI HAMBURG,
EESTI INSENERIDE LIIDU
PRESIDENT

Aasta Tehnikaüliõpilane on Eesti Inseneride Liidu (EILI) kõrgeim tunnustus, mida omistatakse tehnika-valdkonna tudengile väljapaistvate saavutuste eest inseneritegevuses või teenete eest insenerluse edendamisel. Ettepanekuid aunimetuse omistamiseks võivad esitada EILI liikmesorganisatsioonid ja toetajaliikmed.

Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) mehaanikateaduskonna mehhatroonika magistriõppe üliõpilane Siim Viilup oli tänava ainus esitatud nominent Aasta Tehnikaüliõpilase aunimetusele. Viilup on aktiivne tudeng, kelle tegevus on paistnud silma rahvusvahelisel tasandil. Ta on TTÜ Robotiklubi aktiivne liige. Aktiivselt on ta osalenud ka TTÜ mehaanikateaduskonna üliõpilasesinduse töös. ■

Aasta Tehnikaüliõpilane Siim Viilup

SÜNNIAEG:

1986

HARIDUS:

2005–2008 Tallinna Tehnikaülikooli mehaanikateaduskond, mehhatroonika (*cum laude*)

2008 Tallinna Tehnikaülikooli mehhatroonika magistriõpe

TEGEVUS TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI ROBOTIKLUBIS:

2006 kevad ühinemine TTÜ Robotiklubiga

2007 sügis I koht Eesti suurimal robotite võistlusel Robotex 2008, võistkonna liikmena vastutas mehaanikaosa disaini ja ehituse eest

2008 kevad II koht Baltimaade robotite sumovõistlusel Robotika 2008, võistkonna juhina vastutas võistkonna töö organiseerimise ja roboti mehaanikaosa disainimise eest

2009 sügis superviisor ja juhendaja TTÜ Robotiklubi võistkonnas, mis osales robotite võistlusel Robotex 2009

TÖÖKOGEMUS:

2006 suvi MicroLink Eesti AS, IT-spetsialist

2008 kevad Stoneridge Electronics AS, testi- ja automaatikainsener

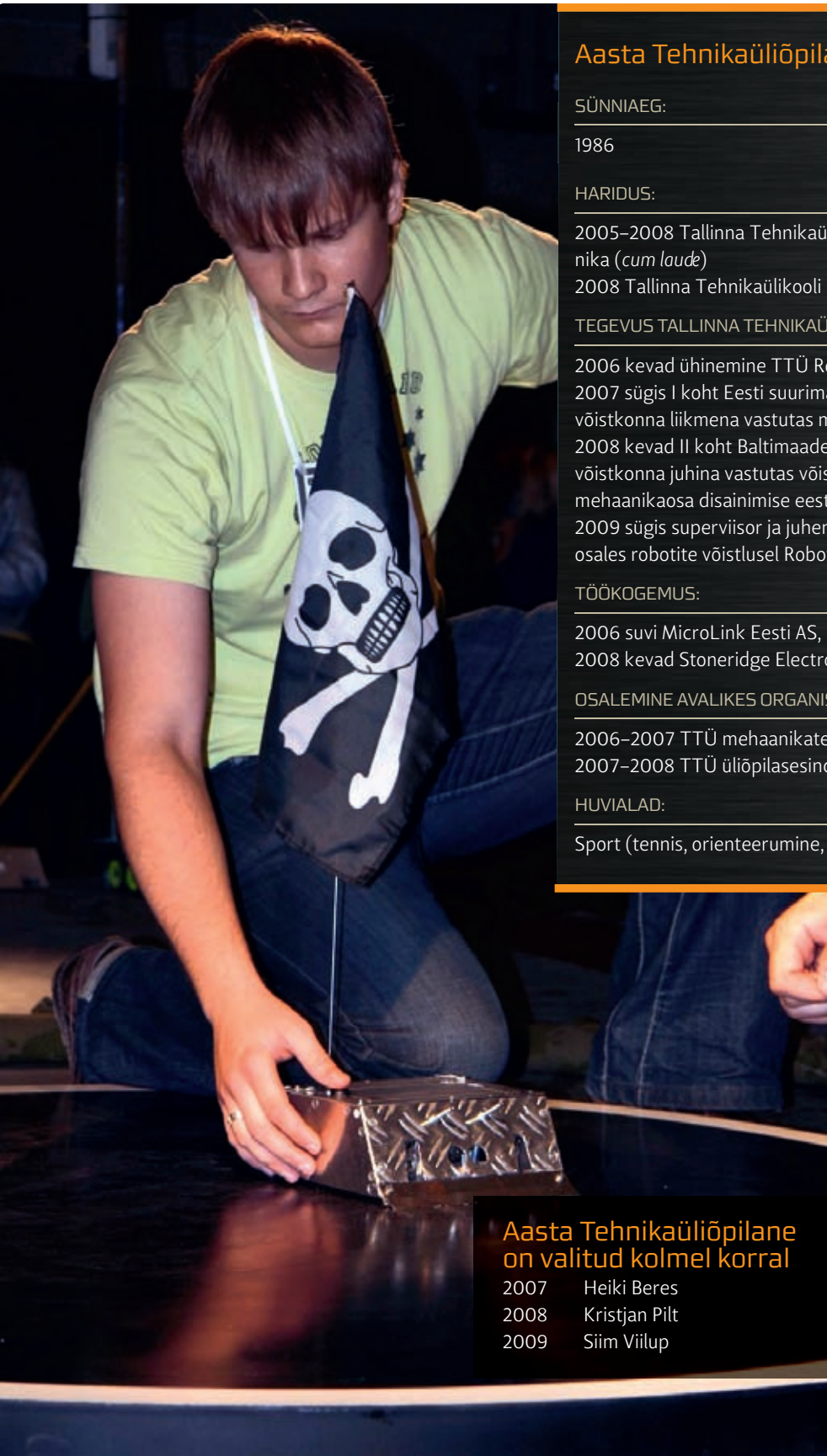
OSALEMINE AVALIKES ORGANISATSIOONIDES:

2006–2007 TTÜ mehaanikateaduskonna üliõpilasesinduse juhataja

2007–2008 TTÜ üliõpilasesinduse liige

HUVALAD:

Sport (tennis, orienteerumine, jooks)



Aasta Tehnikaüliõpilane on valitud kolmel korral

2007	Heiki Beres
2008	Kristjan Pilt
2009	Siim Viilup

kõike teha, siis mehhatroonikas sain ma kõigega tegeleda. Ainult informaatikat õppides ei oleks ma ju saanud mehaanikaga tegeleda ja vastupidi.

Millist tulevikku te endal nägite, kui mehhatroonikat õppima asusite?

Teadsin, et tahan minna edasi õppima mõnda USA tippülikooli. See tahtmine on ka praegu. Hetkel on suurem huvi Stanfordini vastu. Kuid on ka muid ülikoole, kuhu võiks õppima minna. Varem mõtlesin, et lähen ka USAsse mehhatroonikat õppima, kuid praegu kaldub valik rohkem mehaanika kasuks. Veel ei ole kindel, kas see saab olema teise magistrikraadi omandamine või doktoriõpe. Kardan, et kui Stanfordini doktorikraadi saan, siis on mul edasi võimalik ainult ülikoolis jätkata. Tööstuses ei

- julgeks mind keegi Eestis tööle võtta. Kui läheksin doktoriks õppima, siis Eestisse enam tagasi ei tuleks. Samas soovin ma siiski kindlasti siia tagasi tulla.

Kuivõrd tuntakse praegu huvi teie tööle värbamise vastu?

Olen kuulnud jutte, et tulla ja võetakse teiselt kursuselt jõuga ära tööle. Aga mehhatroonikas ei ole ma seda näinud ja tööstusettevõtetest ei ole keegi minu poole pöördunud.

Milline on teie praegune väärtus tööjõuturul? Mida peab pakkuma, et teid tööle värvata?

Hetkel töotan kohas, kus saan tegeleda mehaanikaga. Väga huvitav on. Minu töölevärbamisel on peamine, et saaksin väljakutseid. Ma ei suuda teha rutiinset tööd. Palk on sellisel juhul teisejärguline. Kui aga töö on juba selge, siis muutub midugi ka palk oluliseks.

Praegu aga ei ole mul teadmisi ega oskusi. Seetõttu ongi hetkel palk teisejärguline. Vajan peamiselt õpetajat.

Töötate praegu Stoneridge Electronicsis. Kas seal on selline õpetaja olemas?

Kahjuks ei ole. Alguses oli, aga enam ei näe, et arenaksin. Samas on töö väga huvitav, töökeskkond ja inimesed suurepärased. Seetõttu jäängi sinna, kuni Ameerikasse lähen.

Millal on plaan Ameerikasse õppima minna?

Hetkel aastal 2011, kuid see ei ole veel kindel. Taotlesin juba tänava stipendiumi Ameerikas õppimiseks. Kuna mul ei olnud lõputöö teemat, siis mind arvatavasti seetõttu ei valitud. Nüüd lähengi Rootsi Kuninglikku Tehnikaülikooli, et teada saada, mida tahan teha.

Mis on teie praeguse magistriõppe lõputöö teemaks?

Lähengi seda Rootsi selgitama. Teema on bioloogiast inspireeritud robotkäsi. Lähen lihtsalt osalema sealse ülikooli selle teemalises projektis.

Eestist ei leidnud ma paraku ühtegi lõputöö teemat. Ei taha kirjutada lõputööd

Vastavalt Eesti Inseneride Liidu aunimetuse Statuudile

Aasta Insener ja Aasta Tehnikaüliõpilane on EILI kõrgeim tunnustus, mida omistatakse insenerile või tehnikavaldkonna tudengile väljapaistvate saavutuste eest inseneritegevuses või teenete eest insenerluse edendamisel.

Ettepanekuid aunimetuse omistamiseks võivad esitada Eesti Inseneride Liidu liikmesorganisatsioonid ja toetajaliikmed.

1. SIIM VIILUP TEHNIKAÜLIÕPLANE 2009

TTÜ mehaanikateaduskonna mehhatroonika magistriõppe üliõpilane.

Siim Viilup on aktiivne tudeng, kelle tegevus on paistnud silma rahvusvahelisel tasandil. Siim Viilup on TTÜ Robotiklubi aktiivne liige. Aktiivselt on ta osalenud ka TTÜ mehaanikateaduskonna üliõpilasesinduse töös.

2. UUDO-REIN LEHTSE AASTA INSENER 2009

Uudo-Rein Lehtse on volitatud soojustehnikainsener, kelle elutöö on energeetikas. Ta on juhtinud elektrijaamade ehitamist kui nende edaspidist kasutamist, jõudes välja Eesti Energia juhi vastutavale ametikohale. Noorte koolitamine ja inseneri kvalifikatsiooni tähtsustamine on Uudo-Rein Lehtse südameasjaks olnud väga pikka aega.

Tema initsiatiivil käivitus Soojustehnika Inseneride selts ja valdkonna kutsestandardite koostamine, järgnes aktiivne osalus Inseneride Kutsenõukogu töös.

Uudo-Rein Lehtse tööviime ja ühiskondlik aktiivsus on jätkuvalt märkimisväärne paljudes valdkondades.

3. VÄLJA VALITUD NOMINENDID OLID:

Aasta Insener 2009:

Uudo-Rein Lehtse soojustehnikainsener
 Jüri Riives mehaanikainsener
 Mart Landsberg elektroenergeetika insener

Aasta Tehnikaüliõpilane 2009:

Siim Viilup TTÜ mehaanikateaduskonna mehhatroonika magistriõppe üliõpilane

4. VARASEMATE AASTATE AUNIMETUSTE SAAJAD:

2005/2006	ARVO OTS	Aasta Insener
2007	ANTS JAKOBSON	Aasta Insener
	HEIKI BERES	Aasta Tehnikaüliõpilane
2008	HARRI TALLERMO	Aasta Insener
	KRISTJAN PILT	Aasta Tehnikaüliõpilane

Aunimetusega autasustamine toimub EILI pidulikul koosolekul või avalikkusele suunatud tehnikaüritusel. Aunimetuste laureaadid kantakse Eesti Inseneride Liidu aaraamatusse.

Arvi Hamburg, Eesti Inseneride Liidu president

lihtsalt selleks, et kool ära lõpetada. Tahan anda ka oma panust mingi teema arendamiseks.

Töö juures mingi projekti põhjal lõputööd kirjutades jääks see hiljem lihtsalt ettevõttesse. Tahan aga, et minu lõputööst ilmuks artikleid teadusajakirjades.

Kui populaarne on noorte hulgas mehhatroonika? Kas seda tuleb õppima piisavalt keskkooli lõpetavaid helgemaid päid?

Mehhatroonika on mehhaanikateaduskonnas kõige populaarsem eriala. Need on ka kõige tugevamad grupid. Minuga koos alustas bakalaureuseõppes 25 tudengit. Praegu on neist kaheksa lõpetamas magistriõpet.

Teeme mehhatroonika eriala kogu aeg ka populaarsemaks, näiteks Robotexiga. Seal oli kohe näha, millise ürituse juures on kõige rohkem noori.

Käime ka robotiklubiga keskkoolides külas. Ise olen käinud oma endises koolis

Viljandis ja ka Rakveres. Nii see huvi noortes tekib.

Mida peate oma senisteks suuremateks saavutusteks?

Mehhatroonikas on selleks robotite Balti sumovõistluste teine koht. Selle koha saavutanud roboti mehaaniline pool oli minu disainitud. Siiaamaani suudab see robot võistlustel saavutada päris häid kohti.

Üldisemas plaanis pean aga saavutuseks, et olen end üles töötanud. Põhikoolis olin murelaps. Ega ma loll ei olnud, oskasin näiteks matemaatikat hästi. Kuid vanemaid kutsuti käitumise pärast kooli, kuna vaidlesin õpetajatega.

Keskkooli alguses võtsin aga ennast kätte ja hakkasin õppima. Hinded läksid üles ja bakalaureuse lõpetasin ülikoolis juba *cum laude*.

Oleksin ma keskkoolis jätkanud endist viisi, siis oleksin lihtsalt helgema peaga tüüp, kes on kusagil tehnikuna tööl.

Kust see murrang tuli?

Eks vanematelt. Perekond on mul kõik kõrgelt haritud. Mina ja ema oleme perekonnas veel ainukesed, kes ei ole magistrikraadiga. Ma ei tea, kuidas minu mõjutamine käis, aga ma usun, et mul olid eeskujud. Mul on ka kaks õde, kes on magistrikraadiga ja peavad plaani minna doktoriõppesse.

Kas on aega tegeleda ka millegi muuga peale mehhatroonika?

Oli aega, aga enam mitte. Keskkooli ajal mängisin aktiivselt tennist. Suvel käin jooksmas. Aga sügisest pean käima koolis, tööl ja robotiklubis. Hommikul kell 8 lähen tööle ja õhtul kell kümme jõuan koju.

Kas see ära ei tüüta?

Vaikselt hakkab see väsitama, aga õnneks on suvi vahel. Praegu on ka õppepuhkus ja tundub, et on nii palju vaba aega. Eks noorena jõuabki palju teha, vanema mehena enam ei jõua. ■



TECHNOBALT GROUP EESTI • LATVIA • LIETUVA

Projekt-lahendused
Konveiersüsteemid ideest teostuseni. Tootmisliinide seadmed ja erilahendused. Jäätmekäitluseadmed ja sorteerimisjaamad, laadimissüsteemid, tootmisliinid.

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

Tootmine ja teenused
Masinahitustooted ideest viimistluseni. Metallkonstruktsioonide valmistamine. Lehtmataltooted. Lõikamis-, painutus- ja viimistlustööd. Trei- ja keevistooted.

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

**▶ EBATRADITSIOONILINE:**

Tulevased lennureisijad võivad nii seista, istuda kui lamada

Kommertslennundus on püsinud suhteliselt muutumatuna sellest ajast peale, kui alustati suuremahuliste linnadevaheliste ja üleookeanilendudega 1930. aastatel. Vahepeal tegi revolutsiooni Concorde, siis tulid hiigeltiivulised, kuid üldjoontes on kõik jäänud samaks, vaid lennuaeg on pisut lühenenud ja hinnad on teinud läbi korrektsiooni. Aga lendamine ise on ikka pikk ja ebamugav istumine. Lähemas tulevikus aga tõenäoliselt enam mitte.

MARTIN HANSON,
AJAKIRJANIK

Revolutsioon lennunduses ei tule seekord mitte rohelisematest, kiirematest või odavamatest mootoritest, uuenenud lennu- või maandumise tehnikast, vaid uuendustest lennukite istepaanides. Küsides kellelt iganes, mis on esimene asi, mis meenub lennureisiga, on esimeseks vastuseks ebamugavad istmed. Keha ergonoomika ning kuju ei ole kuidagi kooskõlas istmetega, millega on varustatud tavalised *economy*-klassi istmed lennu-

kites. Uusi lahendusi lennukiistmete parandamiseks on aga kümneid. Milliseid me näeme päriselt, ei ole veel kindel.

Esimene ja ärikläss on hetkel need, mis kõiki innovatsioonirõõme maitsevad, kuna neis on võimalus erinevaid lahendusi ja luksust katsetada.

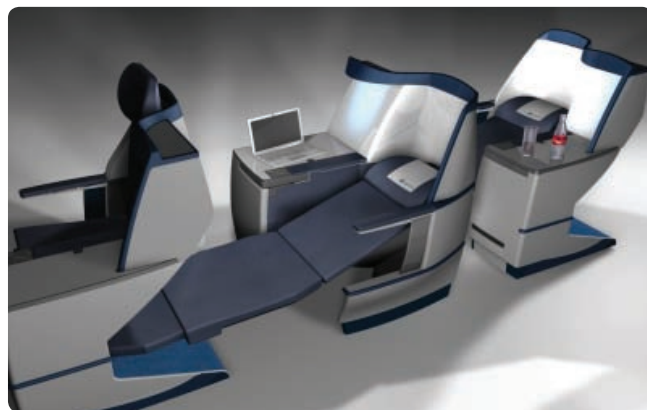
Hiina annab oma lennukites käiku seisukohad

Hiina üks pisemaid lennufirmasid kihutas meedia tulipunkti eelmise aasta alguses, kui andis teda, et tänu klientide suurele huvile odavamalt lennata hakatakse lennukitesse sisse viima seisukohti.

Spring Airlines ehk tõlkes Kevade Lennuliinid soovis juba eelmise aasta lõpus monteerida oma lennukitesse baaripukide laadsed istmed, mis lubaks lühematel lendudel võtta lennukisse tunduvalt rohkem inimesi.

“Lennukite tootmisaeg on pikk, rohkem kui aasta. Rentida ei saa lennukit aga tihti enne kui viie aasta pärast. Lisalennukeid, pigem lisakohti on meil aga tänu lennuhuvi suurenemisele vaja kohe,” sõnas Spring Airlinesi juht Zhang Wuan.

Lennufirmal on hetkel 13 lennukit ja juurde on tellitud veel samapalju. Esime-

**▶ DESIGN Q SEATING CONCEPT****▶ THOMPSON BUSINESS**

RYANAIRI SEISUKOHAD



sed lennukid saavad aga liinilendudele mitte enne kui aasta pärast. Resümee on lool see, et seisukohtadega saaks lennukisse paigutada umbes 40% rohkem inimesi. Ehk siis Boeing 737 või pisikese Airbus A330 praeguse umbes 150 inimese asemel laaditakse lennukisse kokku 210 inimest. Plusspool on siin selles, et kuna lennufirma ise säästaks sellega umbes 20% kulusid, langeks ka piletihinnad

märgatavalt. Arvestades Hiina rahvaarvu, elatustaset ning vahemaid, oleks sellise lennundusregulatsiooni vastuvõtmine tõeline kullauk.

Tegelikkuses ei seisaks inimesed püsti, vaid oleksid rihmadega kinnitatud baaripukkide moodi istmete külge. Plaan ei tulnud Kevade Lennuliinidelt endalt, vaid kõrgelt Hiina riigitegelaselt, kes märkis, et lennukiga lendamine võiks

Finnairi kommentaar

TERO LOHIMÄKI,
KOMMERTSLENNUNDUSE
DIVISJONI JUHT

Finnair ei ole hetkel fantaseerimas kahekorruseliste istmeplaanidega, kuna see kontseptsioon on siiani vaid kontseptsioon ja lisaks sellele vajaks tunduvalt kõrgema plaaniga lennukiteid, mida meie lennukite hulgas ei ole. Meie tulevik on seotud uute Airbus A350 lennukitega, millesse installeerime ikkagi kõige uuemad ja mugavamad, kuid siiski vana ja äraproovitud istmeplaanide järgi paigutatud ja toodetud istmed.

Meie kvaliteetkontseptsiooniga seisustmed kokku ei lähe, mis tähendab, et ei ole nende peale ka mõelnud, samas paigaldasime vägagi uue kontseptsiooni järgi toodetud istmed eelmise aasta detsembris meie äriklasse.

Tegemist on Thompson Solutioni istmekontseptsiooniga Vantage, mis annab juurde nii öla-, jala- kui töötgemise ruumi. Me saame nii panna juurde istmeid äriklasse, samal ajal suurendades mugavust. Hea lahendus kõigile.



FREEDOM CONCEPT



THOMPSON ECONOMY SEATINGS



THOMPSON ECONOMY SEATINGS

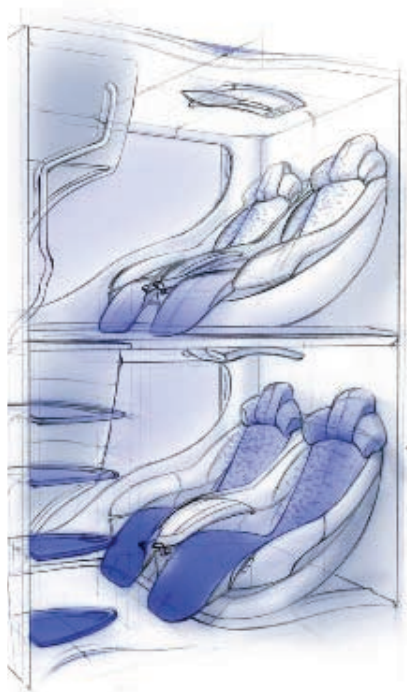
- olla umbes sama nagu bussi peale minek, kus seistakse, ei pakuta süüa ega juua ja kus ei ole mingeid lisahüvesid. See hoiaks hinnad madalal ja rohkem inimesi saaks lennata.

“Rääkisime oma plaanist ka lennukitootjaga Airbus, kes nimetas meie plaani ohutuks ning nüüd ootame me veel vaid valitsuse otsust,” sõnas Zhang Wuan.

Omaladseid istumisplaane leidub kümneid

Hiinas kavandatud seisukohad oleksid hetkel Euroopa Liidus keelatud, kuid see ei tähenda, et nende vastu huvi ei tuntaks. Maailma üks suurimaid odavlennufirmasid Ryanair on samuti uurinud lennukis seisukohtade võimalust. Nende kontseptsioon ei ole seotud baaripukkidega, vaid pikkade seljatugedega, mille külge saab inimesed lennu ajaks “aheldada”. Tegemist oleks seisukohtadega, kuid säiliks turvalisus.

Veidraid mõtteid on ka teistel lennufirmadel, kes peaaugult suurema kasumi nimel soovivad korraka paigutada lennukisse rohkem inimesi. Siin võiks tuua näiteks tundmatu disainibüroo loodud kontseptsiooni “Freedom”, mis paigutab kolmeistmelises reas keskmise istuja 180 kraadi ümber. Niimoodi ei lähe kaotsi ruum, mis kulub õlg-õla kõrval istumiseks ning annab juurde võimaluse lisada ritta veel ühe istme, mis tähendab, et suurtes lennukites, kus istmepaigutus jagatud suhtes 3-5-3, saab nüüd lisada vähemalt kaks istet ehk kehtima hakkab



► LAMAMISISTMED

hinda langetavaid ja ruumi paremini kasutavaid plaane on veelgi – kuni selleni, et lennukist kaovad istmed üldse ning inimesed saavad keres seista nagu metroos ning istuda seinäärsetel istmetel.

Ühendkuningriigi kuulsas disainibüroo Design Q insenerid – needsamad, kes töötasid välja maailma ühe parema lennufirma Virgin Atlanticu esimese klassi sviidilahenduse – andsid 22. septembril 2009 Briti ajalehes Telegraph teada, et on toonud turule plaanid, kuidas lühilendu-

Hiinas kavandatud seisukohad oleksid hetkel ELis keelatud, kuid see ei tähenda, et nende vastu huvi ei tuntaks. Ryanairi lahendus ei oleks baaripukid, vaid pikad seljatoed, mille külge inimesed “aheldada”.

suhe 4-5-4. See tähendab aga, et lennukitesse tekib umbes 80–120 uut istet.

Samas on seda plaani igati pidi naeruväärinud, nimetades seda maailma jaburaimaks plaaniks lennundust uuenudada. Kriitikud oleks nõus lendama sellise istumisplaaniga vaid juhul, kui piletihind oleks poole väiksem. Kuid uusi,

de lennukites istumist lihtsustada ning mugavdada. Plaani on lihtne: nimelt kaovad täielikult tavalised istmed ning nende asemele tulevad seintele kinnitatud klapptoolid, mis asetsevad seljaga akende poole. Keset lennukit jookseb aga poole salongi kõrgune sein, mille külgedel on kummalgi pool samuti klapptoolid.

“Meie disain on lihtne ning see annab rohkem ruumi, kuna istmed on üksteisest kaugel ning asetatud nii, et reisijate jalad on nagu hammasrataste hambad üksteise vahel,” räägib Design Q asutaja Howard Guy. Hetkel on selline istumissüsteem mõeldud kommertslenndudeks, kuid asjatundjate sõnul on tegemist lihtsalt militaarlennuki sisemuse edasiarendusega. Guy sõnab selle peale, et kui sõjavägi on sellest huvitatud, on nemad valmis koostööks. “See on nii, nagu me võtaks traditsioonilise istumisplaani bussidest ja rongidest ning küsisime, miks me ei võiks seda lennukis kasutada?” sõnas Guy. Design Q plaan annaks võimaluse odavlennufirmadel lisada lennukisse umbes 50% rohkem inimesi ning olla samal ajal umbes kolmandiku võrra odavam lennuviis.

Samas on ka lahendusi, mis senist ruumi- ja istmepaigutust mugavamaks muudavad. Thompson Solutions on üks selliseid ettevõtteid, mis on loonud istmesüsteemi, kus istmed on rohkem eraldatud, kuna on reas umbes 30-kraadise nurga all. Lennukisse mahub sama arv istmeid ja ridu, kuid sama hinna juures tõuseb lendamise mugavus.

Lisaks on leitud viis, kuidas inimesed samas mahus kenasti poolvertikaalsesse asendisse viia. Seda kontseptsiooni on kutsutud nii *doubledecker*’iks kui ka *Airborn Hotel*’iks, sest tegemist on kahes kihis asetsevate istmetega. Dubai Chronicles kirjutas 2008. aasta juuli lõpus hämmastavast uuest viisist, lahendamaks suurekaaluliste ja seljavaluga inimeste ning üldse lennumugavuse probleeme. Nimelt tulid Mexico Citys asuva disainibüroo insenerid välja plaaniga paigutada inimesed lennukisse kahes kihis.

Uus disain jätkaks samaks lennukite mahutavuse, kuid kasutaks ära muidu tühjalt seisva laeluse ruumi ning annaks igale reisijale mugava, poollamavas asendis istme, mis täna on saadaval vaid esimeses ja äriklassis. Tegemist on hea uudisega kõikidele lendajatele ning ka lennufirmadele, kuna uus disain lubaks tegelikult ka istmete arvu suurendada, samal ka mugavuses võites. Võidaksid kõik. ■

Addinol Eco Gear - pikaealisuse garantii!



ADDINOL[®]

THE ART OF OIL • SINCE 1936



I PROJEKTIJUHIPÄEV:

Timmitud ehitus asub korda looma

Inseneerias ilmub juba mõnda aega artikliseeria “Tootlikkuse tõstmise kool”. Edaspidi hakkab samas rubriigis oma kirjutisi avaldama ka MTÜ Eesti Timmitud Ehituse Tugirühm (MTÜ ETET), kes asub tutvustama *lean*-filosoofia rakendusvõimalusi ehituses, kuna paljuski globaalse majanduskriisi tõttu on kulusäästlik mõtteviis hakanud viimaks kinnistuma ka Eesti ehitusinseneride seas. Seekord ühest hiljuti toimunud üritusest, mille MTÜ ETET korraldas.

ENN TAMMARU,
MTÜ ETET JUHATUSE LIIGE, TTK LEKTOR

MAARJA HEIN,
MTÜ ETET LIIGE, TTÜ MAGISTRANT

Terminid ja nende üksühene mõistmine on teaduse lahutamatud osad. Rahvuskultuur – see on ka ilus rahvuskeel. Insenerikultuur – see on korrektne insenerikeel. Seega, ehitusinsenerikultuur nõuab täpse ja konkreetse ehitusinsenerikeele valdamist. MTÜ ETET initsiatiivil tähistab kulusäästlikku ehitamist (*lean construction*) termin timmitud ehitus. 5. novembril toimunud Tallinna Tehnikakõrgkooli I Projektijuhapäeval rääkis ürituse akadeemiline mentor, TTÜ professor ja ehitusteaduskonna dekaan Roode Liias kuulajaskonnale mõiste saa-

misloo kiiresti ja ammendavalt ära ning siinkohal me sellele ei peatu.

MTÜ ETET on loodud 2009. aasta mais ning on oma eesmärgiks seadnud timmitud ehituse filosoofia propageerimise ning selle rakenduste uurimise Eestis. Liikmeskond koosneb TTÜ ja TTK õppejõududest, magistrantidest ja üliõpilastest.

I Projektijuhapäev – mida see endast kujutas?

Tegemist oli MTÜ ETET esimese avaliku üritusega, millega sooviti tuua selgust Eesti ehitussektori hetkeolukorda, valgustada projektijuhtimisega seotud kitsaskohi ning otsida võimalikke väljapääsuteid. Hoolimata nimest oli see päev mõeldud laiale kuulajaskonnale alates eramajaoomanikust kuni riiklike tellijateni välja.

Päeva peaesineja oli üks juhtivaid tim-

mitud ehituse uurijaid maailmas – Lauri Koskela. Eestis on timmitud ehituse mõiste alles uus ja enne, kui seda saab meil praktikas rakendada asuda, on vaja nimetatud kontseptsiooni põhialused selgeks teha. Eelnevast tulenevalt oli avatekkanne üdini akadeemiline ning nii mõnelgi ehitusvaldkonna praktikul kippus päeva algul uni silma.

Seejärel said järjekorras sõna kohalikud oma ala asjatundjad, kellest igaüks esindas üht konkreetset ehitusprotsessi osapoolt alates tellijast kuni omanikujärevalveni.

OÜ Kaamos Ehitus tegevjuht Kaupo Koitla juhtis oma sõnavõtus tähelepanu asjaolule, et tellija ei oska tihti tähtsustada oma rolli ehituse kavandamisetapil ning hakkab projekti vastu realselt huvi tundma alles siis, kui projekteerimine on lõppenud. Selle tagajärjel võib tellija halvimal juhul kaotada kontrolli kogu ehitusprotsessi üle ning seada ohtu kõik 3K kriteeriumid, milleks on kulud, kestus ja kvaliteet.

ASi KMG Ehitus nõukogu liikme Tiit Nurkliku ettekanne keskendus projekteerimise hetkeseisule Eestis. Paraku oli ta sunnitud möönma, et olukord on masendav ning aina hullemaks läheb, kui selles osas midagi ette ei võeta. Projekteerimise kõige suuremaks puuduseks nimetas ta taasiseseisvumise järel ära kadunud peaprojekteerija funktsiooni.

Tänaseks on kõik projekteerimise osapooled hakanud mõistma peaprojekteerija kui projekteerimist teostava liitkollektiivi





▶ LAURI KOSKELA

juhi olulisust ja vajadust. Ent vahepeal möödunud viieteistkümne aasta jooksul on professionaalne järjepidevus katkenud ning sisuliselt tuleb alustada algusest.

ASi Merko Ehitus projektijuht Keit Paal rääkis raiskamisest ehitusplatsil, pidades seejuures silmas nii aja, materjalide kui inimressursside raikamist. Kõik eelmainitud raikamised saavad alguse ettevalmistusperioodil halvasti tehtud või üldse tegemata jäetud tööst. Selle tagajärjel tekivad projektimeeskonnas sisepinged, mis omakorda kanduvad edasi teistele ehitusprotsessi isikutele. Kokkuvõttes pole osapooled rahul ei valminud tulemuse ega üksteisega.

OÜ Conviso vanemkonsultant Riho Oras käsitles oma ettekandes omanikujärelevalve probleeme, näiteks seda, et omanikujärelevalvet teostavatel isikutel jääb sageli puudu järjepidevusest. Samuti ei



▶ ENN TAMMARU

peeta tihti vajalikuks infovahetust kirjalikult fikseerida.

Kuna tegu on vastutusrikka ning suuri teadmisi ja kogemusi nõudva tööga, on oluline end pidevalt täiendada ning vajadusel kaasata töösse ka allkonsultante ning eksperte.

ASi EA Reng kvaliteedidirektor Viivo Siimpoeg pööras seevastu pilgu tulevikku ning avaldas siirast lootust, et eelkõnelejate poolt kirjeldatud probleeme aitab oluliselt leevendada BIMi (Building Information Modeling) kontseptsiooni kiire rakendamine Eesti ehitusturul.

Kas või seetõttu, et ehitusinfo modelleerimine võimaldab alates ehituse kavandamise staadiumist kuni hilisema haldamiseni juhendada üheselt mõistetavast ja virtuaalses keskkonnas detailideni viimist-



▶ ROODE LIIAS

letud projektdokumentatsioonist.

Päeva kokkuvõttvas sõnavõtus konstanteris TTÜ professor ja ehitusteaduskonna dekaan Roode Liias, et Eesti ehitusvaldkond tervikuna on “katki”. Olukorra parandamiseks tuleb kõikidel osapooltel end kokku võtta ning probleemide leevendamiseks üheskoos edasi pingutada.

II Projektijuhipäev toimub novembris 2010 ja see keskendub juba timmitud ehituse rakenduslikule poolele.

Vahepeal toimub aga terve rida Rahvusvahelise Timmitud Ehituse Grupi (IGLC) ja Euroopa Timmitud Ehituse Grupi (EGLC) koostööseisioone, kus käsitletud uusimatest projektijuhtimistehnikatest saavad Inseneeria lugejad MTÜ ETET vahendusel järgnevates numbrites kindlasti teada. ▶



TOOTMISTEHNIKA MÜÜK

metallitööpingid
puidutööpingid
metallsaad



kommunaalmasinad
haagised, treilerid

www.krkmoigu.ee

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

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

▶ HIINA DILEMMA:

Kaevurid suruvad rauamaagi ja terase hinda üles

Maailma suuremad kaevanduskompaniid üritavad tõsta rauamaagi ning söe hinda 10 kuni 25 protsendi võrra, kirjutas majandusleht The Wall Street Journal detsembri alguses.



TÕNIS OJA,
ÄRIPÄEVA TOIMETAJA-ANALÜÜTIK

Hiina, mis tarbib 65 protsenti nn merelisest rauamaagist (see on rauamaak, mida veetakse laeva-

dega kaevandustest terasetööstustehastes) üritab hinda alla suruda või hoida seda vähemalt samal tasemel.

Aga ilmselt see ei õnnestu, sest maailma suuremad rauamaagikaevandajad, BHP Billiton, Rio Tinto ning Brasiilia Vale, kinnitavad nagu ühest suust, et nõudlus terase järele on kasvamas ning rauamaagi pakumine muutub üha pingelisemaks, mistõttu on hinnatõus praktiliselt vältimatu.

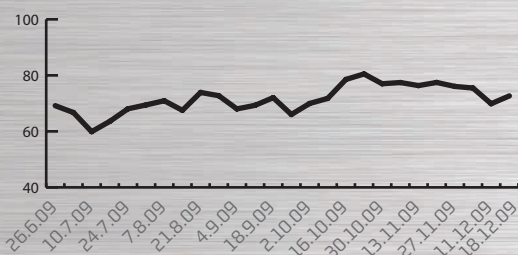
Pärast seda, kui mõlemad pooled saavad hindade osas kokkuleppele, mis toimub ilmselt aprillis, hakkab terasetööstus maksma rauamaagi tonni eest 70 kuni 75

dollarit võrrelduna 65 dollariga praegu. Teisel pool läbirääkimiste lauda ongi sisuliselt ainult Hiina raua- ja terasetööstuse assotsiatsioon, kes süüdistab Rio Tinto ning BHP Billitoni kava ühendada kahe kompanii terasetööstus ning kutsus detsembri keskel üles kõiki riike kasutama kõiki võimalusi monopolivastaseks võitluseks.

Maailma suurima kaevanduskompanii BHP Billitoni juht Marius Klopper lausub novembris toimunud ettevõtte aktsionäride üldkoosolekul, et Hiina nõudlus rauamaagi järele on üllatavalt tugev, aga samas hoiatas,

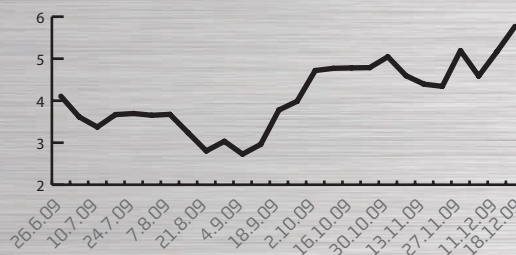
GRAAFIK 1.

Nafta hind, USD/barrel (NYMEX)



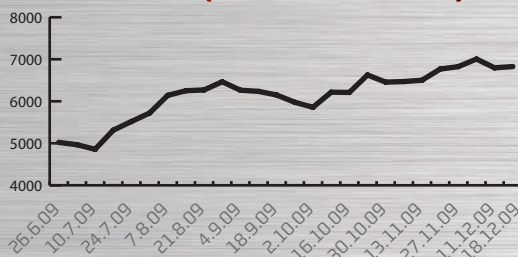
GRAAFIK 2.

Maagaasi hind, USD/MMBtu (ICE, London)



GRAAFIK 3.

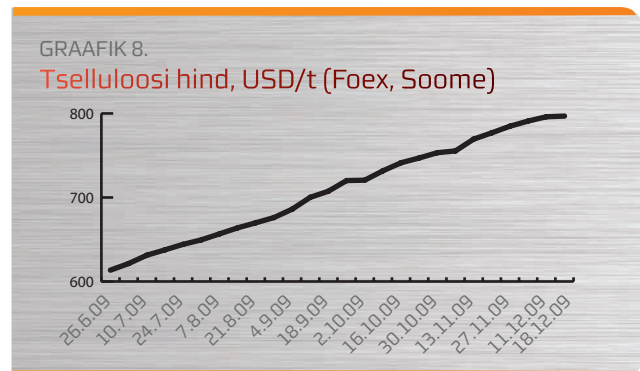
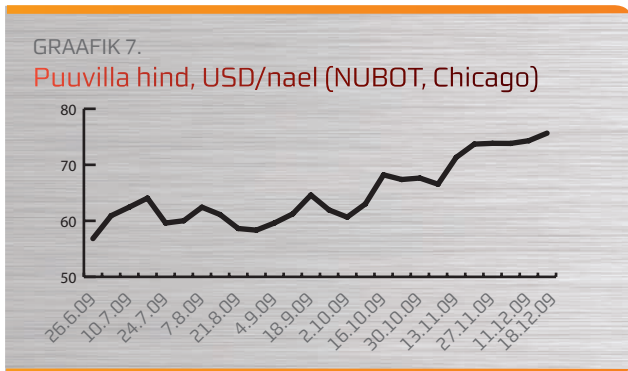
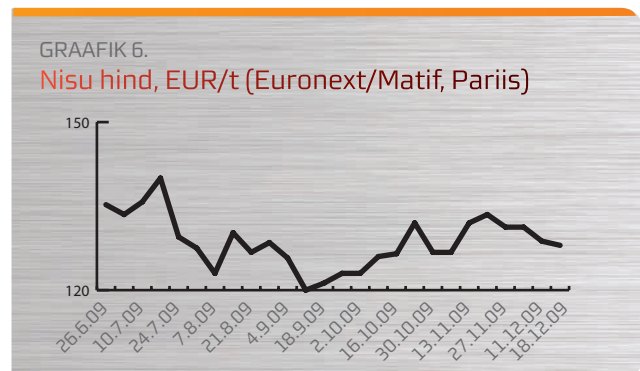
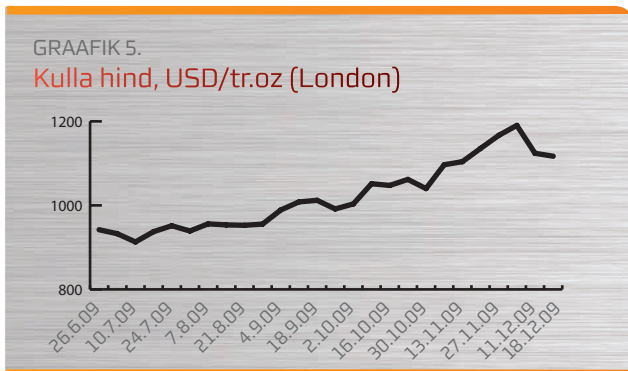
Vase hind, USD/t (Londoni metallibörs)



GRAAFIK 4.

Terase hind, USD (Londoni metallibörs)





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

et nõudluse taastumine ei pruugi olla jätkusuutlik.

Tegemist on just nõudluse taastumisega, sest olemasolevad hinnad on aastatagusega võrreldes langenud 35 kuni 40 protsenti. Kui võrrelda toorainete keskmiselt 70protsendilise hinnatõusuga sel aastal, jääb terase hinnatõus siiski teiste toorainete tõusuga võrreldes tagasihoidlikuks.

Investeeringuspanga Bank of America Merryll Lynch mäetööstussektori analüütik Michael Widmer kinnitas, et kaevandused töötavad täisvõimsusega ning terasetootmine on samuti taastumas.

Tema arvates kerkivad terase hinnad uuel aastal 15 protsenti ning kui maailma majandus taastub, siis enamgi. Šveitsi suurpanga, UBSi analüütikud ennustavad 20protsendilist hinnatõusu.

Ehkki ka terasega kaubeldakse Londoni metallibörsil, on selle terase kauplemisaktiivsus väike, mistõttu nn maailmaturu hind ei kujune mitte börsil, vaid peamiselt läbirääkimiste laudade taga. Rauamaagi hinna tõus toob endaga kaasa terase kallinemise, mis avaldab mõju eelkõige autotööstusele, aga ka ehitus- ja seadmetööstusele ning isegi tarbekaupadele. ■

CNC Treimine
CNC Freesimine

Radius Machining OÜ

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

▶ **HÜVASTI SAEPURULE:**

REFORM – vedelikureostuse likvid

Ühiskond on järjest teadlikum keskkonna hoidmise ja säästmise teemadest. Teadlike tavatarbijate juurest on roheline mõtteviis levimas ka organisatsioonide sekka.



▶ SORBENT LAPI KUJUL.



**MANUELA
KELT,**
EXXI MÜÜGIJUHT

Organisatsioonile on oluline teada oma tootmise käigus tekkivate jäätmete kogust, taaskasutuse võimalusi ning maksimaalselt keskkonnasõbralikke utiliseerimisvõimalusi.

Ettevõtetele tekitavad kindlasti probleeme kõikvõimalikud vedelikud, õlid ja kemikaalid, mis tootmise käigus võivad tilkuda tööpindadele. Kõik see oleks vaja võimalikult efektiivselt ja samas ka keskkonnasõbralikult kokku korjata.

Levinud on mõtteviis, et olemaks roheline tuleb kasutada saepuru. Siinkohal aga võiks mõelda jäätmete utiliseerimise kogu protsessile. Sisseostuhind võib saepurul olla odav, samas on saepuru vedelikuseostamise

võime minimaalne, 1:1. Seega läheb absorbeerunud saepuru utiliseerimise transpordi peale juba oluliselt rohkem raha, lisandub



veel tuha hulk, mis jääb saepurust järele pärast põletamist.

Rohelise tootmisviisi abiga on välja töötatud ka n-õ roheline sorbent.

REFORMi sorbendid on toodetud taaskasutatud vanapaberist ja tselluloosist ning sorbent koosneb vähemalt 70 protsendist vanast ajalehepaberist.

Oma omadustelt on tselluloosil suurem vedeliku sidumisvõime kui õli baasil toodetud sorbentidel. Vedeliku sidumisvõimet on sorbendis suurendatud erilise tootmisprotsessiga, mis tekitab sorbendis vedeliku kogumise taskuid.

Kuna paber on kergesti süttiv, on antud toote koostis tehtud ohutuks ja see kuulub tulepüsivusklassi A vastavalt standardile ASTM E84-05. Materjal on leekihülgav ja isesumbuv, mis teeb ta ohutult kasutatavaks tööstuse kriisisituatsioonides, kus pääste- ja koristustööd peavad olema kiired ja efektiivsed.

eerimine “rohelise” sorbendiga

TABEL 1.

Spetsiaalne sorbent jätab kaks korda vähem jäätmeid

VEDELIKU KOGUS 200L	SAEPURU	REFORM
Likvideerimiseks kulub	200 kg	7 kg
Jäätmete mass kokku	200 l + 200kg = 400 kg	200 l + 7 kg = 207 kg

Maha valgunud vedeliku kogust on raske hinnata

REFORMi tootel on kuni 40% suurem vedelikusiduvus võrreldes õli baasil toodetud sorbentidega. See tähendab, et sorbenti kulub vähem ja seda peab ka vähem utiliseerima, sest utiliseerimisele kuuluv kogus on kaks korda väiksem. Transport ja jäätmete ümberkäitlemine on üks suuremaid kulutusi.

Saepuru või graanulitega on tülikas doseerida õiget kogust õliloigu peale, sest vedeliku kogus maas on suhteliselt raskesti mõõdetav. Ei oska ju adekvaatselt hinnata, kas maas valgub niredena laiali 20 või 30 liitrit vedelikku. Graanuleid kulub reostuse likvideerimiseks alati rohkem ja et nad saavutaks imamisvõime kiiremini, nõhitakse seda massi veel harjadega, et kõik graanulid saaks vedelikuga piisava kokkupuute. Oluline osa reostunud saepurust kandub edasi töötajate jalanõudega.

Järelikult me ei kasuta oma rohelist ressursi efektiivselt.

Samas sorbenttooted võivad jääda oma kohale kuni täieliku imamisvõime saavutamiseni, kartmata tootmisesse laialikandmist.

Armatuur lisakihtide sees annab tugevust juurde

Hea näide kodustest tingimustest: ümberlänud morsiklaasile ei vala keegi peale jahu, ikka võetakse lapp ja pühitakse ära. Täpselt niisama lihtne on see ka tööstuses, sadamas ja mujal.

Et vedeliku kokkukorjamine oleks maksimaalselt efektiivne, on sorbendile antud mitmeid kujusid ja kaitsekihte.

Lapp – mugav reostusega pinnale laotada või seadmeid puhastada.

Poom – masinate ja seadmete piiramiseks, et õli või muu vedelik ei valguks laiali.



UTILISEERITAVAD JÄÄTMEKOGUSEID TULEB VÄHENDADA.

Padi – kraanidele ja teistele ühenduskohtadele alla panekuks.

REFORMi tooted on kaetud mitmete lisakihtidega, mille sisse on paigutatud spetsiaalne armatuur, et anda tootele tugevust peal kõndimiseks ja seadmetega ülesõitmiseks.

REFORMi toodete puhul peab aga silmas pidama, et see sorbent imab kõiki vedelikke, kaasa arvatud vesi. Toode on sobilik kasutamiseks sisetingimustes.

Kes peavad õlireostust koristama vee-keskkonnas ja välitingimustes, neile on sobilikumad siiski polüpropüleenadsorbendid, mis on spetsiaalsed sorbendid, imades ainult õli. 🚫

RÕHUME ÕHULE
KOMPRESSORIKESKUS



Suruõhu- ja vaakumtehnika
terviklahendused

TALLINNAS:

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

TARTUS:

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

VIRUMAAL: Tel 507 9758

www.kompressorikeskus.ee

► SURUÕHU KVALITEET:

Suruõhku kimbutavad tahked osakesed, veeaur ja õli

Suruõhk on kaasaegses tootmisettevõttes üks levinumaid energialiike, tihti käsitletud neljanda peamise energiatüübina elektri, gaasi ja vee kõrval. Võrreldes nimetatutega on suruõhk unikaalne – teda genereeritakse vahetult seal, kus selle järele on vajadus, mitte ei transpordita teenusepakkuvalt.

HANNO KALDARU, PROVEN OÜ

See teeb suruõhu kasutamise muga- vaks. Suruõhul on palju eeliseid, kuid paratamatult kaasneb sellega ka mõningaid probleeme, mis jäävad taga- plaanile ja millele pööratakse suuremat tähelepanu alles siis, kui tagajärjed igapäev- atööd segama hakkavad. Nii suruõhusüsteemi efektiivsus, pneumoseadmete talit- susvõime kui ka lõpp-produkti kvaliteet on õhus sisalduvate saasteainete poolt mõjutatavad. Sõltumata süsteemi suhteli- sest lokaliseeritusest on võimalikke saaste- allikaid ja -punkte mitmeid ning nendega tegelemine on ettevõtja enda kätes.

Suruõhu kasutusvaldkondadeks töös- tuses on lisaks pneumaatikale erinevad vaakumirakendused, komponentide va- hetu liigutamine kui ka jahutus, puhastus ja jäätme-eemaldus. Samuti on suruõhk oluline komponent erinevates tootmis- protsessides, mis vajavad erineva kvalitee- diga suruõhku. Kolme peamise suruõhu- saastena käsitletakse õhus leiduvaid tah- keid osakesi, vett ja õli. Suruõhu kvalitee- di defineerib ning liigitab standard ISO 8573-1 (DTP – rõhu küllastuspunkt).

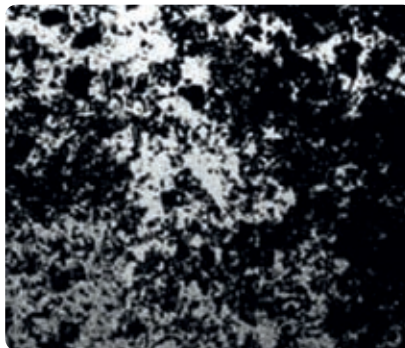
Suruõhu madal kvaliteet on põhju- seks pneumokomponentide põhjenda- matult kiirele rikkumisele, mis võib avalduda nii komponendi täieliku mitte- töötamisena (nt kinnikiilunud jaoti) kui

JOONIS 1.

Suruõhu kvaliteediklassid vastavalt ISO 8573-1

KLASS	TAHKED OSAKESED		NIISKUS/VEESI		ÕLI
	µm	mg/m ³	DTP [°C]	g/m ³	mg/m ³
1	0,1	0,1	-70	0,003	0,01
2	1	1	-40	0,12	0,1
3	5	5	-20	0,88	1
4	15	8	+3	6,0	5
5	40	10	+7	7,8	25
6	-	-	+10	9,4	-
7	-	-	n.d.	n.d.	-

temalt eeldatavate funktsioonide vähe- nemisena (nt purunenud kolvitihendiga silindri lootusetult madal liikumiskiirus ja rakendatav jõud).

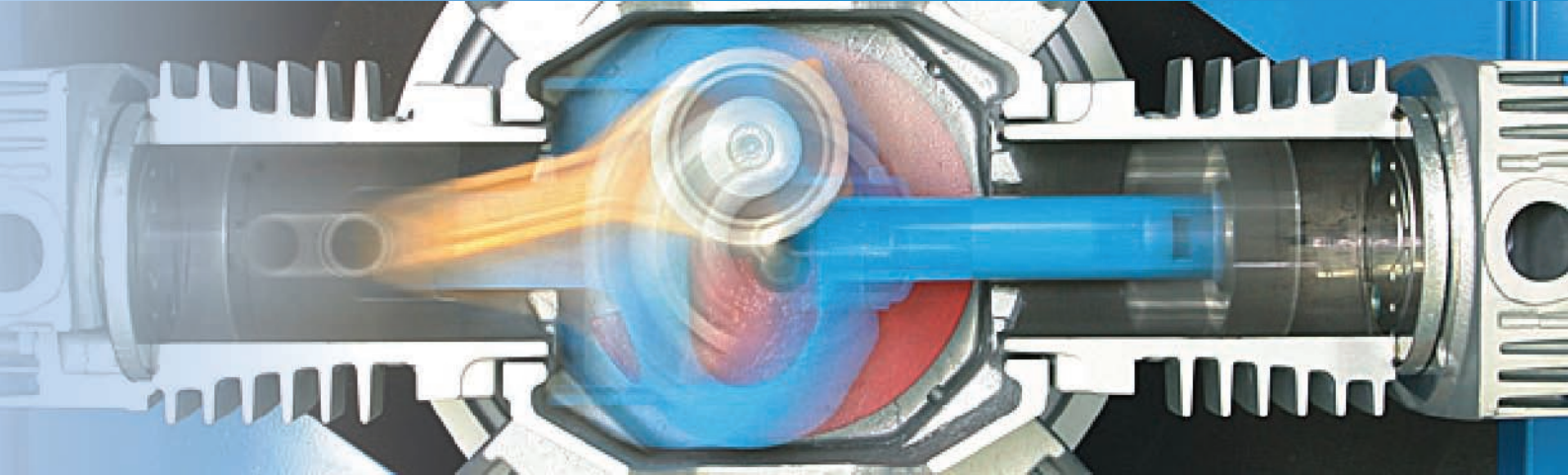


► ROOSTE SURUÕHUSEADMESTIKUS

Tahkete osakeste abrasiivne mõju ri- kub nii tihendeid (nt kolvil ja kolvivarrel) kui kipub ummistama täppismehhanis- mide kanaleid väikejaotites. Tahked osa- kesed võivad sattuda süsteemi nii välis- õhust kompressoriruumis, niiskuse taga- järjel roostetavast torustikust kui ka näi- teks õigeaegselt vahetamata jäänud mik- rofiltri lõpliku lagunemise tagajärjel.

Veeauru sisaldus suruõhus on äärmiselt kahjulik

Vesi satub suruõhukontuuri koos kompressori poolt sisseimetava väliskes- konna õhuga – auruna. Õhu võime sidu- da veeauru on sõltuv rõhust ja tempera- tuurist. Mida kõrgem on temperatuur, seda suurem on õhu poolt seotava veeau-



• MIKROFILTRID ERINEVATES FAASIDES. ESIMENE NEIST ON UUS MIKROFILTER, TEINE VAJAKS JUBA VAHETAMIST JA KOLMAS ON LAGUNENUD FILTER, MIS EI TÄIDA OMA FUNKTSIOONI.

ru kogus, ning mida kõrgem on rõhk, seda suurem kogus veeauru surutakse välja. Õhu kompressoris kokkusurumine tõstab selle käigus märkimisväärselt õhu temperatuuri, säilitades välisõhu kõrge niiskuse määra. Pärast kokkusurumist jahutatakse õhk tavaliselt maha kasutamiskõlbliku temperatuurini. Temperatuuri langusega väheneb õhu võime siduda vett ning proportsionaalne osa veeaurust kondenseerub. Resultaat on veeauruga 100% küllastunud õhk, millest iga järgneva jahutamise käigus vabaneb täiendav kogus kondenseerunud vett. Veeaur on gaasiline ning seetõttu läbib ta sõefiltrid ja lokaalsed vee-eraldajad sama takistamatult kui õhk. Tavapäraselt järg-

neb kompressorile kuivati, mille efektiivsust väljendatakse rõhu küllastuspunkti-ga DTP. DTP on temperatuur, milleni langedes tekib kondensatsioon ning see viitab rõhule, mis on kõrgem atmosfääri-

rõhust. Näiteks toiduainetööstuse protsessides, kus suruõhk on vahetus või kaudses kokkupuutes seadmete, koostisosade, pakkematerjalide või lõpptootega, on soovitatav DTP $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rõhu küllas-

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

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

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

OOMIPOOD

www.oomipood.ee



► ÕHUNIISKUSEST TEKKNUD KONDENSVEESI

- tuspunkti alla $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ loetakse korrosiooni ja mikroorganismide kasvulava pärssivaks.

Lisaks korrosioonile ja mikroorganismide arengu soodustamisele on suruõhus sisalduval kondensveel omadus pesta välja komponentides sisalduvat määrdeainet, sidudes tahkeid osakesi ja tolmu, ning soodustada abrasiooni komponentides. Samuti võib esineda tihendite paisumist, jäätumist ja purunemist. Ilmselt on paljud tootmistehhi töötajad kogenud, kuidas hommikul suruõhupüstolist õhu asemel veejuga välja pritsib.

Negatiivsusest teine faktor on suruõhus sisalduv õli

Paksu pahandust tekitab ka suruõhu-kontuuri sattunud kompressoriõli, pestes välja komponentidesisese määrded ning ummistades mikrokanaleid. Samuti mõjub kompressoriõli hävitavalt pneumokomponentide tihenditele.

Kui suruõhu puudulikkust kvaliteedist häiritud tootmine on valdavalt ettevõtte omaniku rahakoti peal, siis näiteks meditsiini- või toiduainetööstuses on võimalikud kahjud suuremad ja jõuavad otsaga lõpptarbijani.

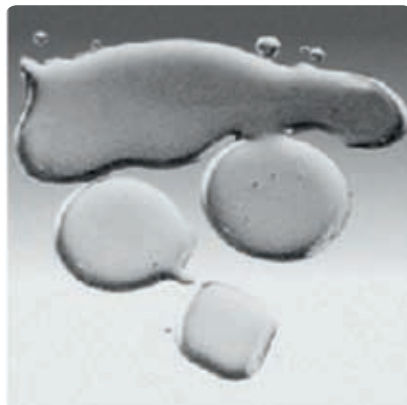
Suruõhu ISO 8573-1 kvaliteediklassidele, mida esmalt esitleti aastal 1991, lisati 2001. aastal veel klass 0, mida on nimetatud ka "tehniliselt õlivabaks", kuigi see ei tähenda absoluutset õli või tahkete osakeste puudumist. Kõrgenenud nõudmised suruõhule on paljuski seotud ter-

vishoiu ja toiduhügieeniga. Ehkki enamikes riikides on toiduainete käitlemisega seotud hügieeninõuded standardite ja seadustega reguleeritud, puuduvad seaduslikud nõuded toiduainete valmistamisel kasutatava suruõhu minimaalsele kvaliteeditasemele.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus nr 852/2004 toiduainete hügieeni kohta ütleb peatükis 5 (nõuded seadmetele) tagasihoidlikult, et kõik toiduga kokkupuutuvad vahendid ja seadmed peavad olema ehitatud sellistest materjalidest ning olema sellises seisukorras, et toidu saastumise oht oleks minimeeritud.

Veevarustuse peatükk lisab, et toiduga otseses kokkupuutes kasutatav aur ei tohi sisaldada terviseohtlikke aineid või aineid, mis võivad põhjustada toidu saastumist. Ning pakendamist kirjeldav peatükk 10 täiendab, et ümbritamis- ja pakendamistoimingud tuleb teostada nii, et oleks välditud toodete saastumine. Kuna eeltoodud kolm punkti jätavad tarbijat kaitstes suure voli ja kohustuse toiduainetootjale, on tänases tööstuses pilt selles vallas äärmiselt kirju.

Meie kogemused tööstusseadmete hoolduses Eestis ja mujal maailmas kinnitavad, et seadmete käitamiseks kasutatava suruõhu kvaliteet kipub unarusse jääma kõikjal. Seadmete õhuettevalmistusfiltrite regulaarne vahetamine kipub valdavalt lõppema koos seadme garantiihoolduste lõpuga. Eelkõige sõltub see



► ÕLI VÕI KONDENSVEE JA ÕLI EMULSIOON SURUÕHUSEADMESTIKUS

ettevõtte tehnilise personali teadlikkusest.

Ühendkuningriigi kahe organisatsiooni (British Compressed Air Society, BCAS, ning British Retail Consortium, BRC) koostöös on sündinud dokument nimega Code of Practice for Food Grade Compressed Air, mida võiks eesti keelde tõlkida kui Rakendusmäärus toiduainetööstuse suruõhu kvaliteedi kohta. See dokument määrab minimaalsed puhtuse- (kvaliteedi-) standardid toiduainetööstusele ja defineerib lubatud saastekogused ISO8573-1:2001 alusel.

Ehkki ei väida resoluutselt, soovivat see toiduainetega vahetult kokku puutuv või kontakti võimalust omaval suruõhul vastata ISO 8573-1 puhtusklassile 2.2.1 (vastavalt tabelile: tahked osakesed/niiskus/õli). Lisaks õhk, mis ei puutu vahetult kokku toiduainetega, võiks vastata ISO 8573-1 puhtusklassile 2.4.1. Õhuanalüüse peaks läbi viima kaks korda aastas. Nagu näha, ei kohustata ettevõtjaid täiendavatele kulutustele saavutamaks eespool nimetatud 0-klassi. Õhukvaliteedi määramise meetodid on samuti kirjeldatud ISO 8573 standardiga. Lisaks soovitatakse teha täielik suruõhusüsteemi audit ettevõttes rakendatavale kohustuslikule toiduainetööstuse ohtude ohjesüsteemile nagu HACCP (ohtude analüüs ja kriitilised kontrollpunktid).

Õhunäidist ei pea enam purgiga laborisse viima

Varem oli suruõhu kvaliteedi mõõtmine suhteliselt tülikas protseduur, tähendades purgiga õhunäidiste viimist laborisse. Koostöös FESTOga pakub tööstusautomaatika ettevõtte PROVEN OÜ õhukvaliteedi ja -kulu mõõtmise teenust. Uudse meetodina sooritab PROVEN mõõtmised otse suruõhukontuurist, vahetult soovitud punktidest. FESTO poolt välja töötatud kogu maailmas kasutatav seade võimaldab kohapeal mõõta saasteõli sisaldust suruõhus kuni ISO 8573 klassini 2 ning rõhu küllastuspunkti kuni ISO 8573 kvaliteediklassini 2. Lisaks võimaldab seade mõõta õhukulu (l/min) vahetult seadmete juurest. Logi põhjal saab arvutustega määrata lekete hulka ning seda ka rahas väljendada. ■



▶ **EESTI ENERGEETIKA AJALUGU:**

Evald Liivik 95



▶ EVALD LIIVIK

Tallinna Elektrivõrgu kauaaegne peainsener ja pealinna elektrivõrgu arendusjuht Evald Liivik tähistas 26. oktoobril oma 95. sünnipäeva.

REIN LEVO,
VOLITATUD INSENER

L 933 Tallinna Tehnikumi ehitustehnikuna lõpetanud Evald Liivik asus 1. juulil 1936 tööle Tallinna Elektriamaa kaablivõrku. Esimeseks tööülesandeks oli olemasoleva kaablivõrgu kaardistamine. Saksaageks ametinimetuseks oligi *Planchettenführer*. Füüreri nimetus

võimaldas mitte täita sakslaste korraldust kaardid evakueerida. Kaardid viidi füüreri korraldusel elektriamaa keldrisse ja evakueeriti hoopis mittevajalikku tehnilist dokumentatsiooni. Kaardistustöö jätkus 53 aastat uute tööülesannete kõrvalalana. Seega jättis Liivik oma tööst järelelijatele unikaalse kaablite eskiiside kogu, ilma milleta on raske vanu kaableid looduses leida.

Kuni 1959. aastani töötas Evald Liivik mitmetel Tallinna elektrivõrgu tehnikaalastel juhtivatel ametikohtadel. 1959. aastal edutati ta ettevõtte Tallinna Elektrivõrk peainseneriks. Siis veel tehnika haridusega mitteparteilase määramine pealinna elektrivõrgu tehniliseks juhiks ainult tööskuse tõttu oli omaette pretsedent. See oli näide Eesti Energia juhataja Ingari kaadripoliitikast. Ta võttis alati enda kanda personaalse vastutuse juhtorganite ees ja määras juhtivatele ametitele ainult tööalaste omaduste järgi. TPI elektriinseneri diplomi sai Liivik 1969. aastal.

Evald Liiviku töö suuremad saavutused on Tallinna elektrivõrgu üleviimine 3 kV-lt 6 kV-le ja uute linnaosade elektrivõrkude rajamine kohe 10 kV-le. Arendustegevuses oli tunda ettenägelikkust tuleviku koormuste suuruste ja asukohtade määramisel, hea näide on Paldiski mnt 47 a asuv alajaam. See seisab oma õigel kohal pea 70 aastat. Suure tähtsusega oli võrgu kahekiiresüsteemi loomine tarbijate töökindluse loomiseks. See tõi algul kaasa kaabli alakoormuse ja kaabli ülekulu ning kutsus esile Moskva kontrollide pahameele. Karistamise asemel käskis Eesti Energia juhataja Liivikul kiiresti kaablid maha panna, siis ei saa neid enam keegi kätte.

30. juunil 1989 jäi Evald Liivik vanaduspuhkusele, olles jäägitud oma tööle pühendunudult töötanud samas ettevõttes päeva pealt 53 aastat.

Tallinna Linnavalitsus, tänulikud järelelijad Eesti Energia Jaotusvõrgust ja endised töökaaslased õnnitlesid ja soovisid juubilarile jätkuvat tervist ning elurõõmu. ■

▣ AASIA SUURIM DISAINIÜRITUS:

Business of Design Week 2009 Hong-Kongis

Business of Design Week on Aasia regiooni aasta tähtsaim disainisündmus, kuhu lisaks kohalikele ettevõtetele ning disaineritele oodatakse oma valdkonna tipptegijaid üle kogu maailma. Innovatsioonikeskusel InnoEurope ja Eesti Disainerite Liidul õnnestus sellest tähelepanuväärsest üritusest osa saada.

PIRET POTISEPP,

INNOVATSIOONIKESKUSE INNOEUROPE
TEGEVJUHT

Innoveerides ära brändi ära unusta. Seda tõdesid nagu omavahel kokkulepitult kõik BrandAsia 2009 konverentsil üles astunud ettevõtete turundus- ja brändijuhid. Professor David Reibstein, kes on üle 20 aasta olnud Wharton Business Schooli õppejõud, andnud külalisloenguid Harvardis, Stanfordis jt ülikoolides, rääkis oma ettekandes sellest, kuidas

gude vältel. Üks Hiina kultuuri eripära on see, et valitseb üldine arusaam, et mõned numbrid on õnnetoovad (nagu näiteks 8). Seepärast märgiti iga turule toodud luksusauto ära eraldi seerianumbriga ning olümpiamängude eritähisega. Loomulikult olid kõik seerianumbrid õnnetoovate numbritega. Pärast olümpiamänge korraldati oksjon, mille tulemuseks oli 500 miljoni Hong-Kongi dollari (u 700 miljoni Eesti krooni) suurune kogukäive. Teenitud tulu andis Audi annetuseks UNICEFile. Chong Goti sõnul oli tegemist oskusliku brändi

Disain ei ole eraldiseisev kunstiese, vaid tarbijate vajadusi rahuldav praktiline tarbeese ja kunstiväärtus koos.

planeerida ettevõtte turunduseelarvet majanduslanguse ajal.

Audi juht Chong Got rääkis ettevõtte turundusteost, mis lõi lisaväärtust nii klientidele kui ettevõttele. Nimelt, olümpiamängude ajaks tõi Audi turule eriliste seerianumbriga luksusautod, mida kasutati ametlike eskortautodena kogu män-

väärtust kasvatava tegevusega: eesmärk ei olnud erinumbriga autode müügist rahalist kasu saada, vaid tõsta tarbijate usaldust ja poolehoidu brändi vastu.

Disaineri mõtlemisviis on iga aasta üha tähtsam ning ettevõtete poolt kõrgemalt hinnatav. See oli peamine sõnum DesignEd 2009 konverentsilt, kus arutleti disaini-



hariduse tähtsusest ja väljakutsetest. Üks meeldejäävamaid esinejaid oli Steven Dohler Cincinnati Ülikoolist. Steven on üliõpilastele esinema kutsunud kooli viistlas, kes on edukalt iseseisvat karjääri alustanud. Samuti on oluline pakkuda tudengitele praktikavõimalust just selles valdkonnas, mis neile enim huvi pakub.

Bill Moggridge, maailmakuulsu disainimõtlemist praktiseeriva ettevõtte IDEO kaasasutaja tõdes, et interdistsiplinaarsete meeskondade töölepanek on midagi, mida paljud ettevõtted kardavad. Samuti napib neil sellistesse meeskondadesse alguses usku. Samal ajal puudub aga tudengitel praktiliselt võimalus interdistsiplinaarses meeskonnas töötamist läbi proovida. Pole siis ime, et esimesed katsetused ettevõtetes aia taha kipuvad minema, ütles Bill. Ta jätkas siiski lootustandvalt: "Enam ei nähta disainerite rolli vaid esteetilist väärtust pakkuvate ilusemetete loomises, vaid üha rohkem oodatakse neilt ka ühiskonnaprobleemide lahendamist".

Professor Cees de Pont, kes juhib tööstusdisaini inseneeria õppetooli Delfti Tehnikaülikoolis Hollandis, tõi näitena Amsterdamis Schipholi lennujaama arenduspro-



Kuidas sündis huulepulga läbipaistev pakend

Kirjeldamaks kõiki säravaid inimesi ja nende ettevõtmisi kuluks mitukümmend lehekülge. Seepärast saan välja tuua vaid enda jaoks säravaima näite.

Suurepärane näide, kuidas disain, arhitektuur ja äri kooskõlla viia, on New Yorgis baseeruv ning Hongkongis üles kasvanud arhitekt Calvin Tsao. Lisaks maailmas ainulaadsete ehitiste projekteerimisele, disainis Calvin muuseas huulepulga pakendi. Talle tundus pakendina kõige paremini sobivat läbipaistev plastmass. “Nägin pidevalt oma naissoost sõpru õiget värvi huulepulka käekotist otsimas ning sealt minu disainilahendus inspiratsiooni saigi”, ütles Calvin. Tegemist on järjekordselt näitega, et disain ei ole eraldi-seisev kunstise, vaid tarbijate vajadusi rahuldav praktiline tarbeese ja kunstiväärtus koos. ■



jekti, kus aastaks 2020 on plaanis välja arendada efektiivne elektrisõidukite teedevõrk, parkla ning laadimisvõimalused.

Ceesi üle kümne aasta pikkune töökoogemus Philipsis on temasse tugevalt juurutanud teadmise, et äärmiselt vajalik on

tudengitele praktikavõimaluse pakkumine koos kohalike ettevõtetega.

Seda, et disaineri mõtlemisviisi on tähtis, ei jätnud mainimata ükski konverentsil esineja. Küll aga jätsid ettekandjad lahtiseks viisi ja meetodid, kuidas teooriat ellu

viia. Konverentsil toodi huvitavaid näiteid ja lugusid, kuid retsepti, kuidas ning mil viisil midagi teha, osalejatele ei jagatud. See jääb igaühele endale katsetada.

Nädala väldanud disainisündmuse vaieldamatuks tõmbenumbriks oli Business of Design Week Forum. Igal aastal on foorumil partnerriik, kelle disainerite ja ettevõtete töödele ning tegemistele eraldi tähelepanu pööratakse. Sel aastal oli partneriks Prantsusmaa. Võib julgelt väita, et kõik foorumil üles astunud disainerid, arhitektid, ettevõtete juhid on oma ala tipp-tegijad maailmas.

Inspireerivate näidete ja silmapaistvate toodete ning nende loojate kontsentratsioon oli kõrge. Meie osalemise konkreetse tulemusena toime Eestisse kaasa hulga lühiintervjuusid disaineritega üle maailma. Nendega saab tutvuda Eesti suurima videoloengute portaali www.areng.ee vahendusel. Lisainfo www.bodw.com.

Osalemine Business of Design Week 2009 üritusel sai toimuda tänu Innovatsioonikeskuse InnoEurope ja Eesti Disainerite Liidu koostööle. Osalemine sai teoks tänu Tallinna Ettevõtlusametiga ja Eesti Kultuuriministeeriumi toetusele. ■

KOMPETENTSIKESKUSTE LOOMINE:

Innovaatilise äristruktuuri ja

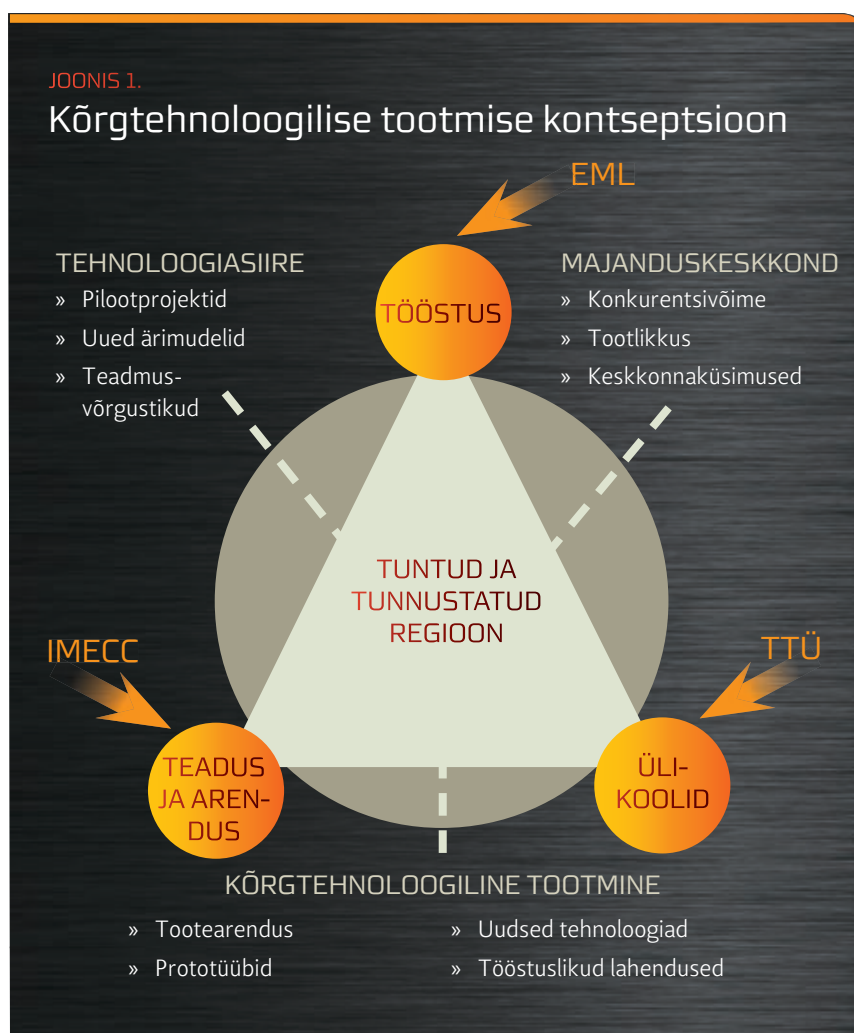
Evolutsiooniline areng on viinud meid infoühiskonda. Märkimisväärselt on kasvanud infomaht ja tõusnud elutempo, konkurentsist rääkimata. Toote elutsükel on järjest lühenenud, samas on pidev surve tellimuse täitmise aja lühenemisele. Vastandina aga tootmismahud ja toodete nomenklatuur järjest laienevad, samuti kasvavad klientide ootused kvaliteedile.



DR. JÜRI RIIVES,

EESTI MASINATÖÖSTUSE LIIDU JUHATUSE ESIMEES, INNOVAATILISTE MASINAEHITUS-
LIKE TOOTMISSÜSTEEMIDE TEHNOLOOGIA
ARENDEKESKUS (IMECC)

See infoühiskonna paradigma nõuab ettevõtelt mitmekülgeid ressursse, oskust neid optimaalselt kasutada, suurt paindlikkust ja kõrget kompetentsi; aga ka protsesside pidevat parendamist, juhtimissüsteemide täiustamist ning eestvedamist ja ambitsioonikust. Kui eelmise sajandi 70.–80. aastail domineerisid ettevõtted-“ühiksuurused”, siis tänapäeval on edukad klastrid või terved majanduspiirkonnad. Üha enam räägitakse regionaalsest konkurentsivõimest ja regiooni tuntuusest ning toodetest.



Seetõttu on majanduslikuks eduks veelgi enam tarvis inimeste ja organisatsioonide, ettevõtete, teadusasutuste, riiklike tugistruktuuride ja finantsasutuste ühist ja operatiivset tegevust. Ettevõtete tehnoloogiline areng ja uued ärimudelid muutuvad edukuse võtmeteguriteks.

Enamik Eesti, meie lähinaabrite ning lähiregiooni ettevõtetest (v.a mõned eredad erandid) on just nii “suured”, et mingitki olulist turumõju kujutame vaid kollektiivselt. Makrotasandil on ressursside piiratus pea igas valdkonnas. Tuginedes

kaasaegsele globaalsele majandusmõtlemisele, võiks üheks uue arenguhüppe katalüsaatoriks olla sihtotstarbelise tehnoloogiaplatvormi kontseptsiooni kujundamine, mille põhiliseks tugisambaks oleks institutsionaalne integreeritud kõrgtehnoloogiline koostöö.

Tehnoloogiaplatvorm kui uus majandusmudel

Innovatsioonipoliitika realiseerimiseks peavad olema vastavad mehhanismid. Üheks lahendusmudeliks, mis on üldist

kõrgtehnoloogia aeg

Innovaatiliste masinaehituslike tootmissüsteemide tehnoloogiate arenduskeskus (IMECC)

Töötleva tööstuse tehnoloogiliste ja äriprotsesside automatiseerimise suunaline arenduskeskus alustas oma tegevust eelmise aasta suvel. Keskuse motoks on “Kiiremini, efektiivsemalt ja odavamalt integreeritud tööstuslahenduste abil”, selle tegevuse eesmärk on Eesti töötleva tööstuse ja selle valdkonna ettevõtete rahvusvahelise konkurentsivõime tõstmine.

Kompetentsikeskus (IMECC) ja mehhatroonika valdkonna innovatsioonikeskus (MIK) on olemuslikult erinevad, kuid vahetut koostööd tegevad institutsioonid. Kompetentsikeskus on suunatud vahetult teadusuuringute läbiviimisele ja prototüüpide arendusele. Mehhatroonika valdkonna innovatsioonikeskus on suunatud kõrgtehnoloogilise tootmise arendusele ja vahetule koostööle ettevõtete tehnoloogilise võimekuse tõstmiseks.

IMECCi missiooniks, tuginedes kaasaegsetele kõrgetasemelistele teadusuuringutele, innovatsioonile ja tehnoloogilisele siirdele, on pakkuda ettevõtetele uudseid süsteemseid tehnoloogilisi lahendusi, olla teadmiste baaseerivate äri- ja tootmismudelite väljaarenduse esirinnas ning realiseerida klientidele orienteeritud automatiseeritud

tootmissüsteemi komponente (vt joonis 3). IMECC on oma põhieesmärgiks võtnud tulevikutehasele (“*Factory of the Future*”) orienteeritud kaasaegsete komplekssete lahenduste väljatöötamise.

Tegevuse alaeesmärgid on:

- ▀ koondada ja arendada ettevõtjate ning teadusasutuste ühisest visioonist lähtuvat kriitilist hulka tipptasemel kompetentsi ja ressursse;
- ▀ suurendada majandusliku lisandväärtuse loomisele suunatud rakendusuuringute kvaliteeti ja mahtu;
- ▀ suurendada ettevõtluse vajadustele orienteeritud teadus- ja arendustöötajate arvu ja nende mobiilsust ettevõtjate ning teadusasutuste vahel;
- ▀ tugevdada pikaajalist strateegilist arendustegevuse planeerimist ja juhtimise võimekust ettevõtetes ja teadusasutustes.

IMECCi teadus-arendusuuringud on suunatud kolme omavahel seotud fookusse, mis tervikuna aitavad realiseerida püstitatud eesmärgi ja kinnitatud missiooni.

Esimene fookus on välja töötada ja rakendada konsortsiumi ettevõtetes sündmustele orienteeritud äri- ja toot-

misprotsesside juhtimise ja planeerimise süsteem interneti keskkonnas. Erinevalt prototüüpidest toimib arendatav süsteem laiendatud tarneahela tingimustes ning baseerub elementaarsündmuste täpsel kajastamisel, nendevaheliste seoste ja toimumisprioriteetide määratlemisel ning protsesse suunavate ja juhtivate algoritmide väljatöötamisel.

Teine fookus seisneb protsesside kohtautomatiseerimisel robot-tehniliste lahenduste abil. Ettevõttele on abiks teadmised otstarbekast automatiseerimise valdkondade määratlemisest, robot-tehniliste komplekside olemuse ja sõlmede väljatöötamisest, tüüplahenduste olemusest, aga ka tehnoloogilistest lahendustest. See võimaldab ettevõtetel edaspidi märksa lühema ajaga ja efektiivsemalt jõuda otstarbekate tulemusteni.

Kolmas fookus baseerub väitel, et õigeaegne ja adekvaatne informatsioon otsustab tihti kõik. Plaanis on luua kontaktivabade andurite võrgustikud erinevates valdkondades, eesmärgiga toodetest või tootmiskeskonnast koguda kokku oluline informatsioon ja selle baasil võtta vastu adekvaatsed otsused.

populaarsust võitnud, on tehnoloogia arenduskeskused (TAK) või inglise keelest tuletatud lühend CC – kompetentsikeskused ning tootmisettevõtetele kõrgtehnoloogilist insenerituge ja laiendatud tehnoloogilisi võimalusi pakkuvad innovatsioonikeskused (IK).

Esinduslikul ning Euroopa tööstuslike arenguprioriteete seadval konverentsil Manufuture 2008 (www.manufuture.org) tõdeti, et eelkõige aitavad kaasajal väike- ja keskmise suurusega ettevõtete (SMEde) suutlikkust ja konkurentsivõimet arendada uued majandusmudelid, mis võiksid

olla realiseeritud nn tehnoloogiaplatformi struktuurina.

Toodi esile ka kaks põhiarengut masinatööstuse efektiivsemaks muutmisel (prof H. Flegel – Daimler AG, Manufuture 2008, Saint-Etienne, 8.–9. dets. 2008):

- ▀ kulutuste vähendamine ressursside rat-

Mehhatroonika valdkonna innovatsioonikeskus (MIK)

Kavandatava innovatsioonikeskuse mõte on pakkuda kõrgekvaliteedilist tuge Eesti ettevõtete konkurentsivõime, töötleva tööstuse prestiiži ja ühiskonna innovaatilise taseme tõstmiseks. Innovatsioonikeskus on planeeritud Tallinna Tehnoloogiapargi SA hoonestusse.

Eesti ettevõtluse pikaajalise konkurentsivõime tagamine eeldab siirdumist teadmispõhisesse majandusse. Kulu-eelis, mis on stabiilse makromajandusliku raamistiku kõrval olnud üheks Eesti majanduskeskkonna peamiseks tugevuseks, ei ole selgelt enam jätkusuutlik. See tähendab, et paljud ettevõtted, kes on oma äriedu üles ehitanud peamiselt odavale tootmissisendile, peavad püsimajäämiseks ning edasise arengu nimel keskendumisele tunduvalt enam suurema lisandväärtuse loomisele. Ka riiklikult on tervikuna vaja panustada kaasaegsete tehnoloogiate kasutamisele ja kõrgtehnoloogilise tootmisega riigi maine kujundamisele.

Selliste arengute suunamine nõuab aga väga fokuseeritud poliitikat, toetamaks ettevõtete arengut, nende konkurentsivõimet ja tootlikkuse kasvu. Nii saab luua aluse ettevõtluse pikaajalise rahvusvahelise konkurentsivõime saavutamiseks.

Olulised võtmesõnad on sisenemine uutele kõrgtehnoloogiliste toodete tur-

gudele, rahvusvahelistumise soodustamine ja kriitilise massi loomine teadmispõhise ühiskonna praktiliseks ülesehitamiseks.

Olemuslikult on Innovatsioonikeskus töötlevale tööstusele väga lähedal, koondades võimekaid spetsialiste ja tiptehnoloogiad.

Tuginedes kõrgkvalifitseeritud kompetentsetele töötajatele ning varustatuna kaasaja tiptasemele vastava seadmepergiga mehhatroonika valdkonna tellimuste täitmiseks, pakub IK kõrgekvaliteedilist tuge ettevõtetele. See võimaldab oluliselt tõsta regiooni mainet, ettevõtete konkurentsivõimet ning ühiskonna innovaatilist taset tervikuna.

Vastav keskus on tootmise praktiline, teoreetiline ja strateegiline tugi (vt joonis 3), moodustades erinevatest osapooltest koosneva tehnoloogilise koosluse.

Erinevate osapoolte sünergilise koostöö tulemusena tekivad uuendused ja uudsed kasumlikud protsessid võimaldavad arendada nii iga ettevõtte kui kogu kompleksi potentsiaali ja toimivust.

Kavandatava innovatsioonikeskuse kolm kõige olulisemat komponenti on:

- ▣ paindautomatiseeritud tootmissüsteem (PTS), mis koosneb kahest töötlemiskeskest, automatiseeritud lao- ja transpordisüsteemist ning autonoomsest juhtimissüsteemist, suutes teatava aja jooksul töötada il-

ma inimese vahetu osavõtuta;

- ▣ keevituskompleks keerulise konfiguratsiooniga toodete keevitamiseks;
- ▣ rahvusvaheliselt akrediteeritud mõõte- ja kontrollikeskus erapoole-tute mõõtmiste tegemiseks ning ettevõtete toodangu varustamiseks mõõteprotokollidega.

Mehhatroonika valdkonna innovatsioonikeskuse (MIK) põhilised tegevusprioriteetid on:

- ▣ ettevõtetele kõrgekvaliteetse toe pakkumine insenerlike lahenduste ja projektide väljatöötamisel;
- ▣ olla eestvedaja tootearendusprotsessis mehhatroonika ja masinatööstuse valdkondades;
- ▣ ettevõtetele täiendavate tehnoloogiliste võimaluste pakkumine keeruliste toodete valmistamisel;
- ▣ tootmisressursside optimeerimine;
- ▣ võrgustikes osalemine ja vajadusel uute koosluste loomine ettevõtluskeskkonna konkurentsivõimelisemaks muutmiseks;
- ▣ koostöö ülikoolide ja kompetentsikeskusega teadus-arendustegevuse läbiviimiseks ja teoreetiliste tulemuste testimiseks ning edasiarenduseks;
- ▣ täienduskoostöö kursuste organiseerimine ning praktilise baasi loomine doktorantidele ning magistrantidele teadus-uurimistööks. ▣

- ▣ sionaalse kasutamise ja äri- ning tootmisprotsesside automatiseerimise otstarbekate lahenduste juurutamise kaudu;
- ▣ lisandväärtuse suurendamine, kasutades otstarbekaid tööstuslikke lahendusi ja uusi tehnoloogiaid, kliendikesket tootmist, uusi ärimudeleid ning vajalike kompetentse.

Ettevõtte majanduslik võimekus ja jätkusuutlikkus väljendub just vastupanuvõimena keerulistele olukordadele ja eduka toimetulekuna turbulentses majanduskeskkonnas. Samas on konkurent-

sivõime seisukohalt äärmiselt olulised tootlikkus, suurema lisandväärtusega tooted, uute tehnoloogiate rakendamine ning üldine innovatsiooniprotsessi kiirendamine. Uute väljakutsetega edukalt toimetulek ei pruugi just kõige lihtsam ülesanne olla. Seetõttu räägitakse viimastel aegadel üha rohkem koostööst koostöövõrkude ja klasterarenduse kaudu. Koostöös peitub küll jõud, kuid tegevussuund peab olema seatud kõrgtehnoloogilise tootmise arendusele ja ressursisäästlikule tootmiskorraldusele ning toote-

arendusele. Selleks tuleb välja arendada uued majandusmudelid, mis vastaksid kaasaja nõuetele ning annaksid ettevõtetele tehnoloogilise võimekuse, toimivuse paindlikkuse ning uute insenerlike lahenduste kiire kasutuselevõtu võimaluse.

See integreeritud kontseptsioon koosneb kolmest omavahel tihedalt seotud ja üksteist täiendavast institutsionaalsest kooslusest, mis on suunatud ühiskonna ja regiooni tuntuse ja konkurentsivõime arendamisele, teadus-arendusprojektide teostusele ja tiptasemel kõrgtehnoloogilise tootmise

JOONIS 2.
IMECC-I partnerid ja tegevussuunad

Konsortsiumi partnerid:

1. Tallinna Tehnikaülikool
2. Alise Technic
3. AMS Elektronik
4. AQ Lasertool
5. Bestnet AS
6. Datel AS
7. ELI
8. Favor
9. Ferreks TT
10. Fujitsu Services
11. Norcar-BSB Eesti
12. Paide Masinatehas
13. Pro-Step
14. Sumar Instrument

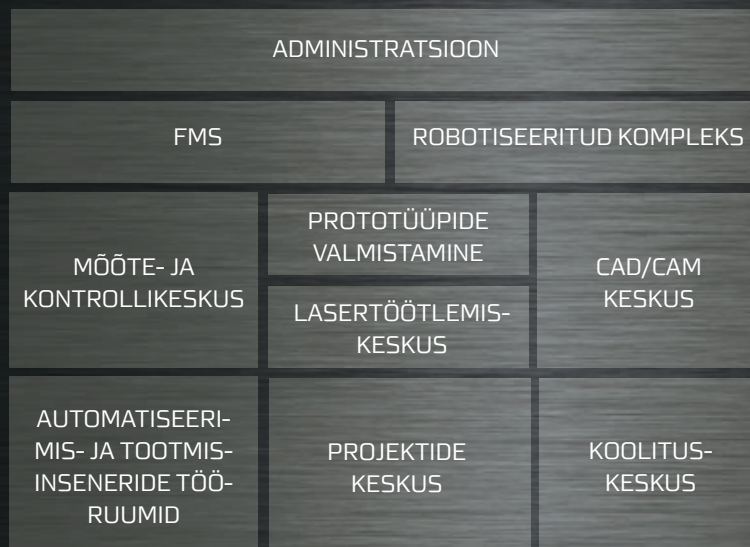


P 1.1. Meetodid ja vahendid sündmusele orienteeritud veebipõhise tootmise planeerimise ja tarneahela juhtimise süsteemide arenduseks (e-tootmine).

P 1.2. Toote optimaalse elutsükli juhtimise tehnika ja vahendite arendamine ja juurutamine (PLM).

P 2.1. Keevitustehnoloogiate ja automatiseerimisprotsesside arendus metallitööstusettevõtetele keevitusrobotite abil.

P 3.2. Reaalajas tootmise jälgimise süsteemide arendus ja *ad hoc*-võrgustike rakendamine.

JOONIS 3.
Innovatsioonikeskuse kontseptuaalne struktuur


töövõrgustikud ning erialaliit (Eesti Masinatööstuse Liit – EML);

2. Tallinna Tehnikaülikool ja tema instituudid (Masinaehituse Instituut, Automaatika Instituut, Materjalitehnika Instituut ja Mehhatroonika Instituut), sihtsuunitlusega kompetentside arendus- ja teadusuuringute läbiviimine;
3. Kompetentsikeskus (IMECC) koostöös tehnoloogilist tuge pakkuva Innovatsioonikeskusega (MIK), mis on tulevikutehase paradigma arenduseks töötlevas masinatööstuse ja mehhatroonika valdkonnas.

Eesti majandusedu jätkumise võtmeküsimus on konkurentsivõime säilitamine ja arendamine. Innovatsioonipoliitika realiseerimiseks peab olema ka vastav mehhanism. Püüame siis üheskoos arendada Eesti töötleva tööstuse konkurentsivõimet, liikudes kõrgetehnoloogilise tootmise ja suurema lisandväärtusega toodete tootmise suunas. ■

sihtotstarbelisele organiseerimisele.

Tuginedes eeltoodule on infoühiskonna vajadusi rahuldava integreeritud koos-

töömudeli kolm olulist koostisosa alljärgnevad (vt joonis 1):

1. tööstusettevõtte, regionaalsed koos-

INNOVATIIVSETE MASINAEHITUSLIKE TOOTMISSÜSTEEMIDE TEHNOLOOGIA ARENDUSKESKUST (EU30006) KAAS-FINANTSEERIB EUROOPA LIIDU REGIONAALARENGU FOND.



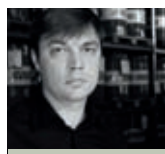
▶ KESKMÄÄRIMISSÜSTEEM VIIB MÄÄRDE ÕIGEL AJAL IGASSE HÖÖRDEPAARI.



▶ KÄSITSITÖÖ VÄHENDAMINE:

Keskmäärimissüsteem aitab kulusid kokku hoida

Keskmäärimissüsteem on esmapilgul üks suhteliselt kallis ja arusaamatu torude rägastik. Tegelikuses on tegu tänuväarse süsteemiga, mis tagab inimfaktorist sõltumatult laagrite, liigendite ja pukside määrimise kõige raskemini ligipääsetavates kohtades.



**VITALI
VOLTŠKOV,**
ADDINOL MM OÜ,
LINCOLNI KESK-
MÄÄRIMISSEADMETE
PROJEKTIJUHT

Traditsioonilise hooldusteenusega kõrvuti eksisteerib ka nn pidev hooldus. Antud juhul käib jutt plastse määre juhtimisest hõõrdesõlmedesse. Hõõrdesõlmedeks on liuge- ja veerelaagrid, täpsemalt puksid, teljed, hüdrosi-

lindrite liigendtoed, noole tugipuksid, noole ja pideme ühenduse puksid/teljed jne. Neid hõõrdepaare määratakse perioodiliselt töötaval masinal vastavalt määrekaardile. Selline meetod on aga ebaefektiivne. Põhjendan.

Tavalise määrimisega kipub hõõrdepaar kuluma

Vaatleme liuge- ja veerelaagrite määrimise juhtumeid. Tööd alustades on liugelaagri põhiosad nagu telg/võll ja puks õige geomeetrilise kujuga. Perioodiliselt sissevi-

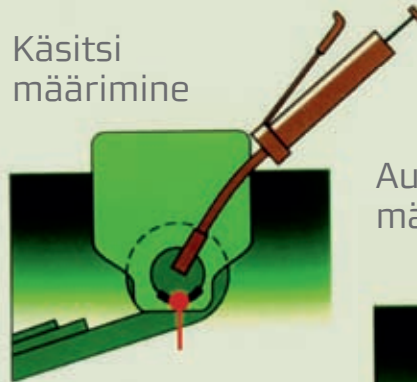
dav määre jaguneb olemasolevate kanalite kaudu hõõrdepinnale võrdselt. Töötanud mõnda aega, eriti tolmustes tingimustes, hakkab hõõrdepaar aga kuluma perioodilisest määrimisest hoolimata. Miks?

Reeglina tehakse perioodilist määrimist käsipumbaga pärast masina seiskamist. Sissepumbatav määre täidab kulumisel tekkinud lõtku võlli ja puksi vahel. Pannes selle hõõrdepaari tööle, surutakse määre, mis oli just sõlme sisse viidud, seestpoolt välja ning hõõrdepaar hakkab taas piiratud määredesisaldusega tööle. Li-

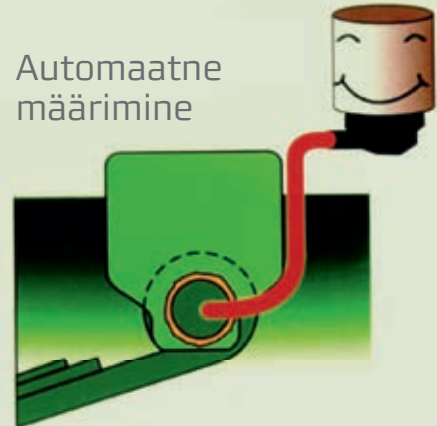


Võrdlus

Käsitsi
määrimine



Automaatne
määrimine



saks tekib võlli võnkumisel lõtkus alarõhk, mis põhjustab tolmu ja mustuse sisseime- mist. Tolmu segunemisel määrdega moodustub abrasiivne pasta, mis kulutab pinda eriti intensiivselt. Järgmise perioodilise määrimise ajaks suureneb lõtk võlli ja puksi vahel veelgi. Seda seni, kuni sõlme töös tekivad tõrked ning vajatakse plaanivälis- t remonti. Veerelaagri kulumine toimub samamoodi.

Automaatset keskmäärimissüsteemi kasutades toimub määrdeaine etteandmine hõõrdepaari sisemusse väikeste doseeritud portsjonite kaupa, seda just masina tööta- mise ajal. Keskmäärimissüsteem võimaldab sõlme töötamise ajal vältida alarõhu teket ja kõiki sellega kaasnevat tagajärgi, tagades hõõrdepaari pideva määrimise.

Hõõrdepaari määrimisel tekib liuge- laagri välimisele osale võlli ümber määrde- aine "krae", millel on tihendav omadus, takistades tolmu ja mustuse sattumist liuge- laagri sisemusse. Määrdeaine pidev olemas- olu hõõrdepaaris ning mustuse ja niiskuse puudumine pikendavad tunduvalt hõõr- desõlme tööiga, samas väheneb tööseisaku- te ja remondi aeg.

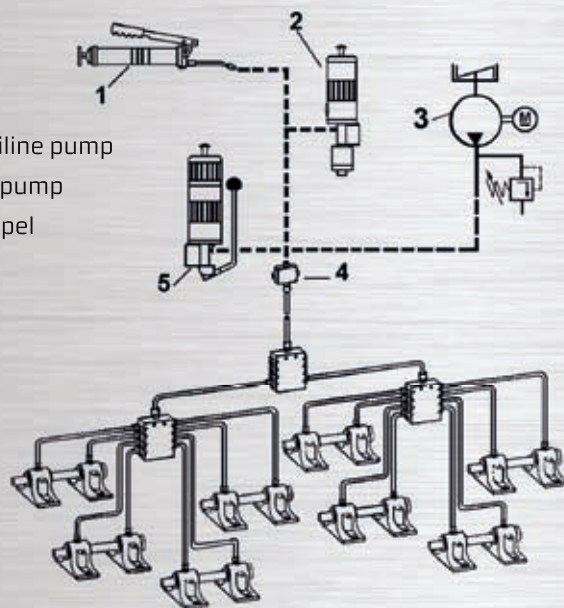
Heaks näiteks on Eesti Energia sammu- vad ekskavaatorid. Ühel ekskavaatoril (mass

1600 tonni) on ligi 200 määrimist vajavat sõlme. Ainuüksi määrimist vajavaid rulli- kuid on pöördvõöl 120. Et sellist masinat käsitsi korralikult määrada, on esiteks vaja

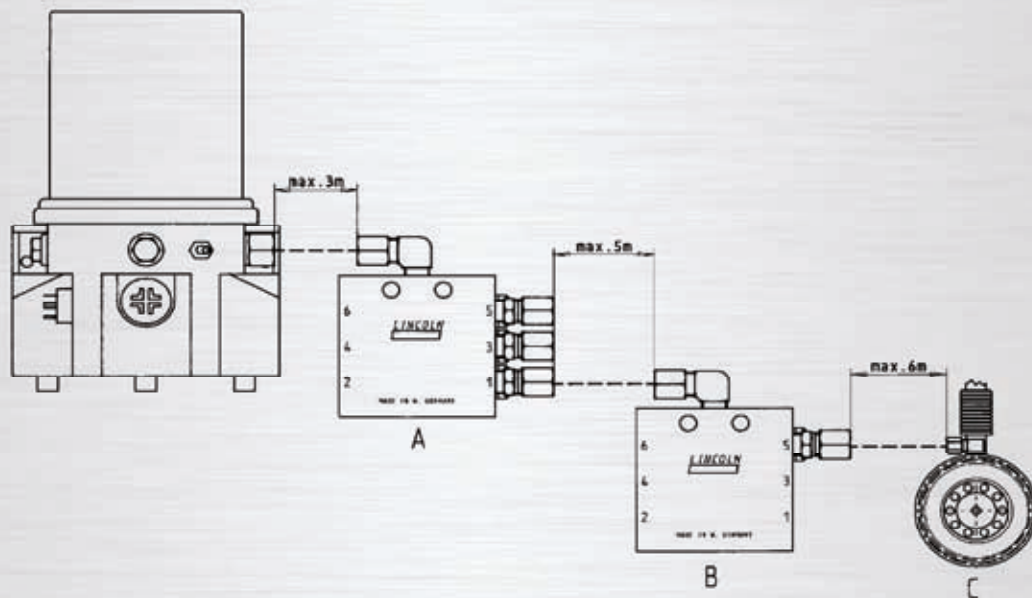
masin vähemalt korra päevas 1,5 tunniks seisata, mis tähendab umbes 10% tootluse langust. Teiseks tuleb tihti ette, et ebamuga- vamas kohas olevaid sõlmi ei võeta vaevaks

Määrdesüsteemi näidis

- 1 Käsipump
- 2 Pneumaatiline pump
- 3 Elektriline pump
- 4 Määrdenippel
- 5 Käsipump



Pumba P 203 ja määrdejagaja SSV montaažinäidise skeem



- ▶ määrada ning nende kulumine on intensiivne, mis viib sõlmede purunemise ja enneaegse remondini. Pärast keskmäärimissüsteemi paigaldamist toimub määrimine automaatselt töötamise ajal. Töö peatamine 15 minutiks on vajalik ainult pöördvöö määrimiseks.

Põhjustatud on keskmäärimissüsteemi paigaldamine määritavaatele sõlmedele, kui need asuvad saastatud keskkonnas. Esiteks on välistatud mustuse sattumine sõlme sisse, teiseks jääb ära määrdenipli “väljakaevamine” ning puhastamine. Siia sobib tuua Belazide amortisaatorite pukside määrimise näide. Käsitsi neid ei määritud, sest määrdenippel on alaliselt 5 cm paksuse porikihiga kaetud. Tagajärg oli amortisaatorite sõrmede pidev vahetus, mille kohta



ka ehitusmasinate ja tavaliste veoautode puhul.

Üks suuremaid ja keerukamaid LINCOLN GmbH projekteeritud keskmäärimissüsteeme on paigaldatud Eesti Elektri- jaama kütuseettevõtte vagunite kallutusük-

jaamast. Neist üks on paigaldatud staatsionaarselt ja määrib kalluti liikumatut osa, teine jaam on paigaldatud pöörlevale rootorile ja määrib kalluti liikuvate osade sõlmi. Määrimine toimub ainult vaguni kallutamise ajal, mis tagab määride sattumise hõõrdepindadele suurima koormuse hetkel.

Ülevaastust ja määrimist tehti siiani kord kolme kuu jooksul. Määrimispunkte on kokku 92. Neist ainult kaheksa (ülekan- dehammasratate laagrite määrimine) asetsevad mugavas kohas ega vaja lisaettevalmistust. Kõik ülejäänud punktid vajavad ligipääsuks kalluti nurga muutmist, ehitustellinguid või turvavöö kasutamist. Üheks määrimiseks kulus neljajaliikmelisel meeskonnal viis kuni seitse päeva. Elektri- jaama töökoormuse juures ei ole aga alati võimalik kalluti tööd nii pikalt peatada. Lisaks sellele ei taga käsipritsi- ja määrimine alati sõlmede kvaliteetset määrimist ega välista põlevkivitolmu sattumist määritavaatesse sõlmedesse. See soodustab kallite masinaosade kiiret kulumist.

Kokkuvõtlikult – keskmäärimissüsteemi paigutatud raha on investering, mis tuleb masina efektiivsuse kasvu, pikenenud eluea ja harvema remondi kaudu mitmekordselt tagasi. ■

Belazide amortisaatorite pukside määrimise näide: käsitsi neid ei määritud, sest määrdenippel on alaliselt 5 cm paksuse porikihiga kaetud.

ütles üks mehaanikutest: “Need sõrmed on lihtsalt kulumaterjal.” Pärast keskmäärimissüsteemi paigaldamist (Belazil kokku 40 määrdepunkti) jäi sõrmede vahetamine ajalukku. Keskmäärimissüsteemist on kasu

susele BPC-125M6 nr 4. Kallutusüksus kallutab vagunitest põlevkivi välja ja transportib selle konveieri vahendusel põlevkivipurustisse.

Süsteem koosneb kahest 30-liitrisest



LED VERSUS SÄÄSTUPIRN:

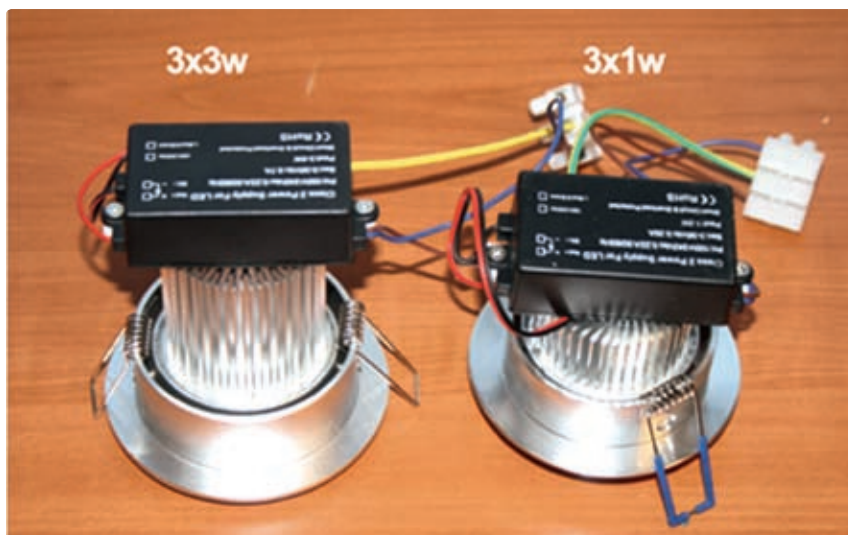
LEDide müüdid ja tegelikkus

Meedias on hakanud levima arvamus, et LEDid on külma valguse allikas. See väide on aga väär, vaatamata sellele, kas silmas peetakse valguse külma tooni või LED-valgusallika temperatuuri. Töötava LEDi temperatuur on veidi üle 60 °C, mistõttu küsin siinkohal: kas radiaator, mille temperatuur on 60 °C, on külm? Kui silmas peetakse värvitooni, siis küsin samuti: milline LED on külma valguse allikas, kas punane, roheline, kollane või valge? Tõenäoliselt on selle väite autorid silmas pidanud valgeid LED-lampe, mille värvustemperatuur on 6500 K. Laiendada aga seda kõikidele LEDidele on asjatundmatu ja väär.

Palju on juttu ka sellest, et LED ei eralda soojust, muutes kogu tarbitava energia valguseks. Ka see ei pea paika. Kui tavaline hõõglamp muudab nähtavaks valguseks umbes 2% tarbitavast energiast, siis parimad ühevatise kiibiga LED-lambid umbes 30%. Energia ei teki ega kao, vaid muundub ühest olekust teise. Tihti väidetakse, et meie oludes on hõõglamp ühtlasi ka täiendava soojuse allikaks ja seetõttu ei tohiks hõõglambi poolt soojuseks muundatud energiat vaadelda kui asjatult kulutatut. Siseroomides see kütteperioodil ka nii on, aga suvel või väljas? Suvekuudel on hõõglampidest eralduv soojus ainult lisa koormus konditsioneerile.

Seda, et LED-valgustid vajavad jahutamist ega ole külma valguse allikad, iseloomustab ilmekalt illustratsioon, kus on kõrvuti kaks erineva võimsusega lampi. Nagu näete, on suurema võimsusega valgustil ka suurem radiaator.

Ruumides optimaalse sisekliima ja valgustuse saavutamiseks on igal ajal oma otstarve. Lamp annab valgust ja kütteseade soojust, ainult nii saavutame parima tulemuse. Siinkohal peab märkima, et loomulikult ei saa LED-valgustuse korral rääkida enam märkimisväärsest ruumide kütmisest valgustitest eralduva soojusega, sest LEDide poolt tarbitav võimsus on halo-



geenlampidega võrreldes umbes 10 korda väiksem.


Väidetakse, et LED on tundlik pingesuhtes. Tehke katse: asendage regulaatoriga reguleeritav halogeenlamp, nimipingega 100–240 volti, LED-lambiga. Ükskõik kuidas ka pingeregulaatorit reguleerite, jääb nimipingega 100–240 volti LED-valgusti valgusvoog muutumatuks. Siit aga ei tule teha järeldust, et LEDide valgusvoogu ei saa muuta. Reguleerimiseks on vaja lihtsalt teistsugust regulaatorit.

Väide, et LED-valgustusel on kõrge omahind, on vale. Suhteliselt kõrge on küll lambi või valgusti hind, aga mitte kasutamine. Võtame võrdluseks 11-vatise säästulambi, mille hind on 50 krooni. Tootja andmetel on selle tööiga 5000 tundi, valgusvoog umbes 600 lm. Sama valgusvooga saame täna 7 x 1-vatise LEDiga, mis maksab küll 10 korda rohkem, aga kestab ka 10 korda kauem. Võttes elektrienergia hinnaks 1,4 krooni kWh, säästame LEDi eluea jooksul 200 kWh ehk 280 krooni. Tundub olevat vähe, aga piisavalt selleks, et kummutada väide, et LED-valgustusel on kõrge omahind. Arvestades elektrienergia hinna tõusuga, tuleb tegelik sääst suurem. Objektivsuse huvides olgu lisatud, et enamik

säästupirne 5000 tundi vastu siiski ei pea, aga LEDide kasutusiga vastab tootja lubadustele.

Väide, et LEDide valguses võivad objektide värvid paista teistsugused, peab paika avalikes käimlates, kus seda tehakse sihilikult. Ka sinise hõõglambi kasutamisel paistavad värvid teistsugused. Täna LEDide värvusülekandetegur on täiesti võrreldav hõõglampide omaga, säästulampidest aga kindlasti parem.

On küll teatavaid probleeme LEDidega suure valgusvoo saamisel, et valgustada suuri pindu, aga areng on olnud tormiline, mistõttu ei julge väita, et tuleviku LED-lambid jalgpalliväljakuid ei võiks valgustada. Täna valgustuses on LED-valgustid juba kasutamisel.

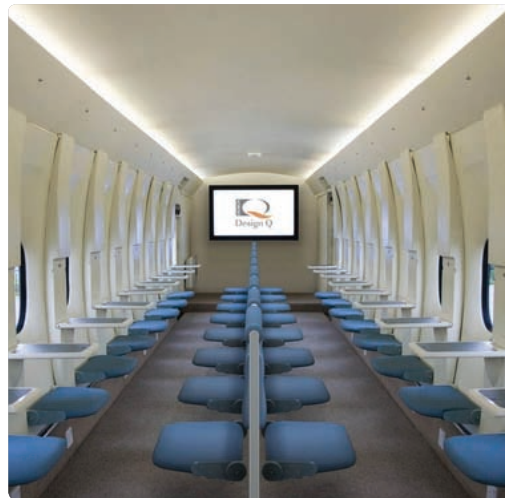
Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et on ainult aja küsimus, millal LED-valgusallikad säästupirnid troonilt tõukavad. Käesolevas artiklis toodud säästupirni ja LEDi võrdlus on piiripealne. Madalamatel võimsustel edestab LED säästulampi oluliselt, suurematel võimsustel aga on praegu olukord vastupidi. Kuid mitte kauaks. 

AIN HAVIK,
AS-I KEILAR TEGEVDIRKTOR

LED Bulbs – Myths and Reality

There has been much talk about LEDs not emitting any heat, instead, all energy consumed transforms into light. That is not quite true. The best 1W-chip LED bulbs are capable of transforming “only” ca 30% of consumed energy into visible light. The same ratio for an ordinary filament bulb, however, is only 2%. It is often argued that in our northern conditions the filament bulb is a source of additional heat, hence the energy converted into heat should not be considered wasted. This argument applies well to interior spaces in winter, but how about outdoors, and summer? In summer the heat emitting from filament bulbs only places an extra workload on air-conditioners.

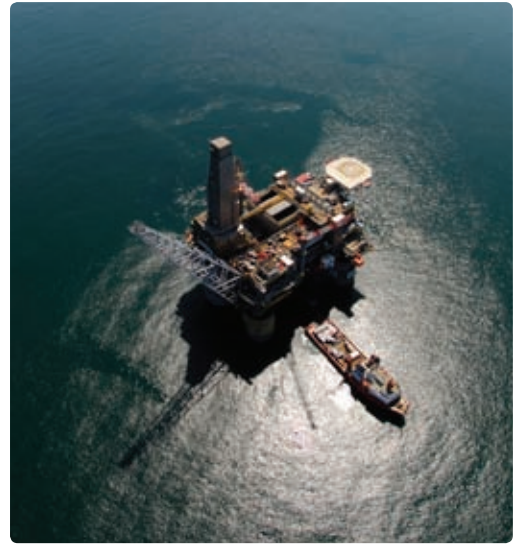
It is only a matter of time when compact fluorescent light bulbs (CFL) are overthrown by LEDs. At lower output levels LED substantially outperforms CFL, whereas at higher output levels it is the other way round. But not for long. ■



Future Airline Passengers Can Opt to Stand, Sit or Lie

In the beginning of year 2009 a Chinese air company created an excitement in media informing that due to the increased passenger interest in low-cost flights standing places would be introduced on planes. At the end of the year Spring Airlines was ready to install bar stool-like seats on its aircrafts, which would enable to accommodate more passengers on shorter flights.

Presently, the Chinese standing-ticket concept does not conform to the EU aviation regulations, however, the idea did not go unnoticed. Ryanair, one of the world’s biggest low-cost airlines, has also investigated the possibility of standing places on planes. But instead of bar stools Ryanair develops the idea of long backboards passengers can be “chained” to during the flight. ■



End of Oil Era Is Visible

Gas and diesel are Estonia’s biggest imports and a considerable expense to all enterprises and households. Therefore it is important to realize what is going to happen to oil prices in the future. There is a great probability of prices reaching 147 \$/b, and higher, again in the nearest years.

Oil consumption has been consistently increasing by 1,8% annually for the last 12 years. The increase is steeper in developing countries. The consumption in the USA increased from 17,7 million barrels per day (mb/d) to 20,7 mb/d during 1995-2005, while the consumption in China, in the same period, increased from 3,4 mb/d to 7 mb/d and continues to increase by 8% annually. Car sale increased by 15% in China in 2008, and the growth continues to be strong. ■

Hard Particles, Water Vapour and Oil – Contaminants of Compressed Air

The three main contaminants of compressed air are hard particles contained in air, water and oil. The standard for compressed air quality is ISO 8573-1. The abrasive effect of hard particles damages gaskets and tends to clog the channels of precision equipment.

Water vapour is gas and it passes through coal filters and local water separators as freely as air. Evidently many plant workers have experienced how air blow guns squirt water instead of air in the morning.

Compressor oil also causes a lot of trouble. It washes out lubricant from components and clogs microchannels. Besides that, compressor oil destroys the gaskets of pneumatic components. ■



Светодиоды – мифы и реальность

Много говорится о том, что светодиоды (LED) не выделяют тепло, преобразуя все потребляемую энергию в свет. На самом деле это не так. Если обычная лампочка накаливания преобразует в свет около 2% потребляемой энергии, то лучшие светодиоды преобразуют 30%. Очень часто утверждают, что лампочка накаливания в наших условиях очень часто является дополнительным источником тепла. Исходя из этого, затраченную на это энергию нельзя рассматривать как потраченную впустую. Внутри здания в период отопления это так и есть. А летом и на улице? Летом тепло от лампочек накаливания является лишь дополнительной нагрузкой для кондиционера.

Это всего лишь вопрос времени, когда светодиоды сменяют энергосберегающие лампочки на троне. На небольших мощностях светодиод гораздо эффективней энергосберегающей лампочки, на больших мощностях все наоборот. Но недолго. ■

Будущие пассажиры самолетов смогут стоять, сидеть и лежать

Одна из авиакомпаний Китая в начале прошлого года попала на первые полосы газет с новостью о том, что, в связи с большим желанием пассажиров летать дешево, будут вводиться стоячие места. Spring Airlines хотела уже в конце прошлого установить в своих самолетах сиденья, напоминающие стулья в баре. Это позволит на коротких перелетах взять на борт гораздо больше пассажиров.

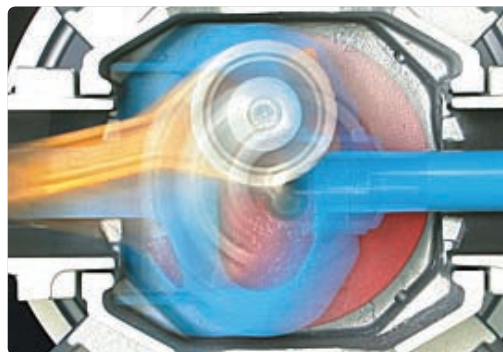
Стоячие места, задуманные в Китае, были бы запрещены в Европейском Союзе. Но это не означает, что не будет проявлен интерес к такому решению. Один из самых больших дешевых перевозчиков Ryanair тоже исследовал возможность использования стоячих мест. Из концепция не связана со стульями для бара. Ryanair пред-

лагает установить длинные спинки, к которым во время полета можно будет привязывать пассажиров. ■

Конец нефтяной эры реален

Бензин и дизель являются самыми большими импортируемыми товарами в Эстонии. Также они создают большие расходы для всех организаций и семей и, поэтому, необходимо понимать, что будет происходить с ценами на нефть в будущем. Очень вероятно, что цены на нефть поднимутся в ближайшее время снова до уровня 147 долларов за баррель, а может быть и выше.

Потребление нефти в мире за последние 12 лет стабильно возрастало на 1,8% в год. Очень большой рост потребления в развивающихся странах. Если в США рост в 1995–2005 годах был с уровня 17,7 миллионов баррелей в день до 20,7, то в Китае этот рост составил с уровня 3,4 до 7 баррелей в день и продолжает стабильно возрастать на 8% в год. Продажи автомобилей в 2008 году в Китае выросли на 15% и также продолжают расти. ■

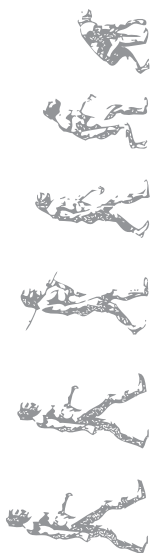


Сжатый воздух загрязняют твердые частицы, водяной пар и масло

Тремя основными загрязнителями сжатого воздуха для пневматических механизмов являются твердые частички, вода и масло. Качество и определения сжатого воздуха регулирует стандарт ИСО 8573-1. Абразивное влияние твердых частиц портит прокладки и также частицы забивают мелкие каналы в точных механизмах.

Водяной пар газообразный и поэтому он легко проходит через все фильтры. Очень часто рабочие в цеху вместо сжатого воздуха получали воду из пистолета.

Также создает проблемы масло, попавшее в контур сжатого воздуха. Оно вымывает внутреннюю смазку компонентов и также забивает каналы и портит прокладки. ■



Eeskiri auto perfektseks tagurdamisega parkimiseks kahe auto vahele

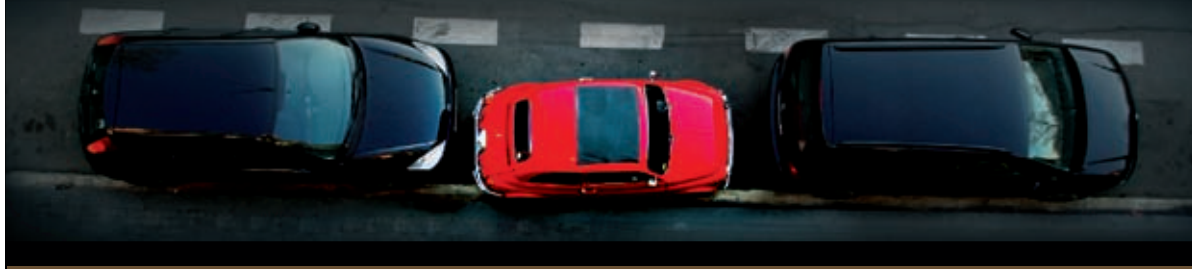
$$\sqrt{(R^2 - L^2) + (L + K)^2} - (\sqrt{R^2 - L^2} - W)^2 - L - K,$$

kus **R** – pöörderaadius tagurdamisel; **L** – teie auto esi- ja tagateljje vaheline kaugus;
K – kaugus esirattast auto esiotsani; **W** – eespool pargitud auto laius.

Matemaatikaprofessor Simon Blackburn on tulnud välja valemiga, mis aitab autot tagurdamisega parkida, paralleelselt tänavakiviga, kahe auto vahele. Nimelt oli ta kuulnud, et 57% juhtidest on selles manöövris ebakindlad. Ta väidab, et oskus parkida seisneb nurkade ja dimensioonide mõistmises ja tema valem on selles abiks. Valem annab minimaalse pikkuse, mille võrra peab parkimiskoht olema pikem teie autost. (Seega vajate te ka mõõdulinti.)

Ilmselt on Blackburni loogikas siiski väike viga: inimesed kardavad üldjuhul rohkem oma matemaatiliste võimete kui parkimisoskuse pärast. Ja seni, kuni te lahendate valemit, napsab keegi vaba parkimiskoha endale! ■

ALLIKAS: [HTTP://NEWSLITE.TV/2009/12/11/SCIENTIFIC-FORMULA-FOR-PERFECT.HTML](http://newslite.tv/2009/12/11/scientific-formula-for-perfect.html)



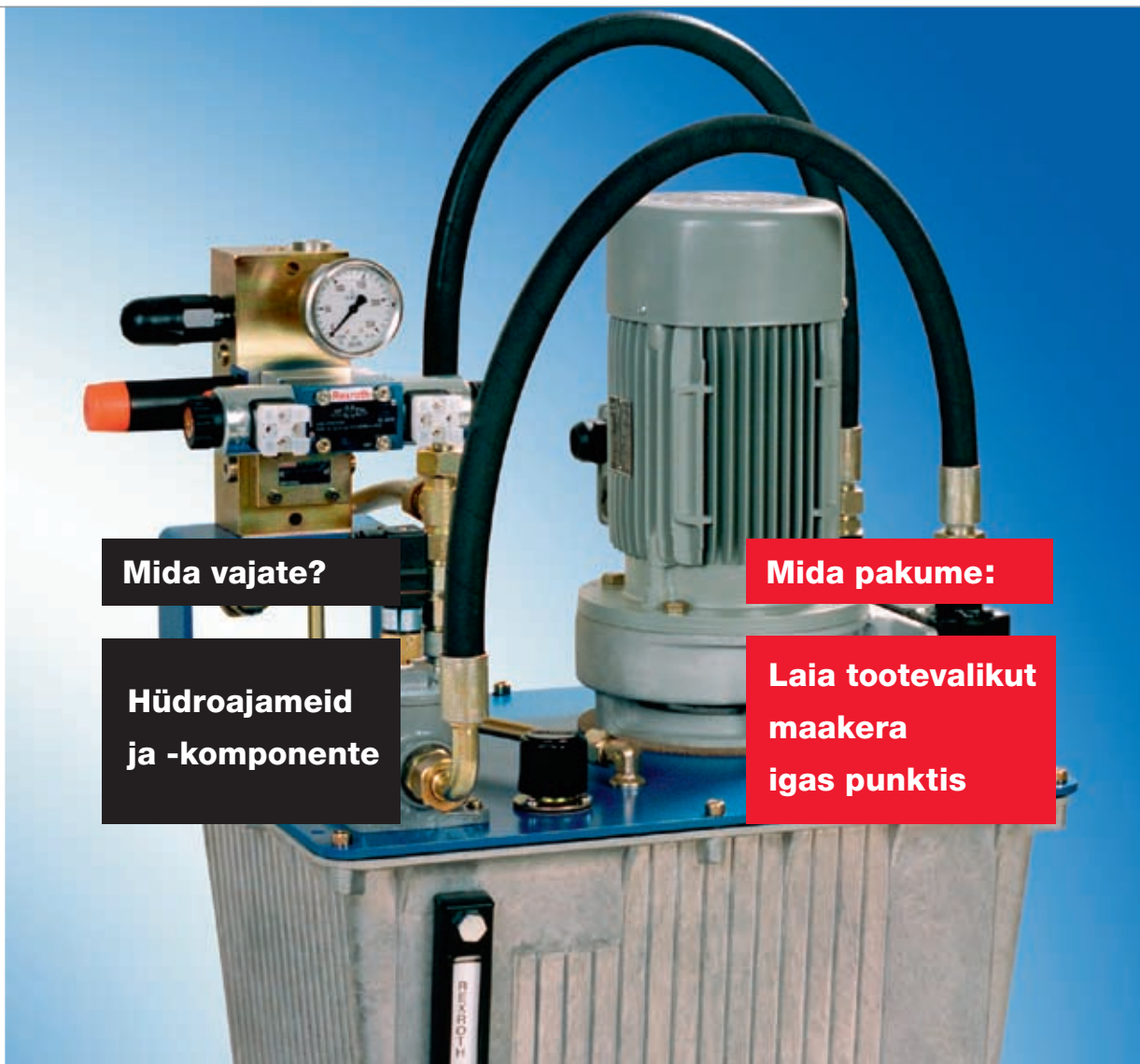
Nuputamist (raskusaste *, **, ***)

- Ehitusest ***. Kui Juku trepist üles minnes võttis kaks astet korraga, jäi viimaseks veel üks aste. Kui ta võttis kolm astet korraga, jäi lõpuks samuti veel üks aste. Sama juhtus ka siis, kui ta võttis korraga neli ja viis astet. Mitu astet oli trepil?
- Kõiveost ***. Sõiduauto võimsus on 70 hobujõudu. Kui panna ühelt poolt tõmbama 70 hobust ja teiselt poolt seesama auto, siis kes kelle ära tõmbab?
- Aiandusest ***. Arbuus, mis kaalub 2 kg, koosneb 99 protsendist veest ja 1 protsendist kuivainest. Arbuus jäi mõneks ajaks päikese kätte kuivama, millega kuivaine sisaldus arbuusis tõusis 2 protsendile. Palju nüüd arbuus kaalub?
- Kalandusest ****. Te olete järveteadlane ja saate ülesande lugeda kokku kõik ahvenad järves. Kuidas oleks seda kõige mõistlikum teha?
- Loomakasvatusest ***. Kas lammas mäletseb?



VASTUSED

- Astmeid oli vähim ühiskordaja kahest, kolmest, neljast, viiest ($2 \times 3 \times 2 \times 5$) pluss üks ehk kuuskümmend üks. See on lihtim tingimustele vastav trepp.
- Karta on, et jõu peale tõmbamisel ei ole autost kaeramootoritelt mitte mingit vastast. Millal siiski auto oma hobujõude näitama hakkab, on suurematel kiirustel. Teatavasti on võimsuse üks avaldisi jõud korda kiirus ja mida suurem on auto kiirus, seda suurem on ka õhukakistus. Teiseks, bensini veojõuks muutmise efektiivsus on vaid 18%, samas kui kaeramootori "efektiivsus" on 100%.
- Lahendades lihtsa võrrandi, saame vastuseks, et ühe kilogrammi täpselt kalu kokku lugeda pole muidugi võimalik. Kall aga võime saada ligikaudse hinnangu järgmisel viisil. Püüame järvest mingi arvu, näiteks sada (mida rohkem, seda parem) ahvenaid ja märgistame need kalad. Laseme mõned päevad, et märgistatud kalad järve tagasi. Ootame mõned uuesti mingi ahvenaid, näiteks sada (mida rohkem, seda täpsem). Kui saja püütuud ahvena hulgas on näiteks kaks märgistatud ahvenat, saame ligikaudu hinnata, et järves elab viis tuhat ahvenat (kui kaks märgistatud on 100 kala hulgas, siis sajab märgistatud vastab viiskümmend korda rohkem).
- Kuivõrd lammas on väikeveislane, siis lammas mäletseb samuti.



Mida vajate?

Hüdroajameid
ja -komponente

Mida pakume:

Laia tootevalikut
maakera
igas punktis

Hüdroajamid ja -komponendid Rexroth:ilt

Rexroth on juhtiv tööstus- ja mobiilhüdraulika tooteid valmistav firma maailmas. Pakume nii standardseid kui ka kliendi eritellimusel valmivaid hüdraulikalahendusi. Amortiseerunud komponentidele pakume laia valikut varuosi.

Bosch Rexroth. The Drive & Control Company



Bosch Rexroth Oy

Ehitajate tee 116, 13517, Tallinn
www.boschrexroth.com
e-post info.eesti@boschrexroth.fi
tel 655 0213, faks 655 0019

Electric Drives
and Controls

Hydraulics

Linear Motion and
Assembly Technologies

Pneumatics

Service

Rexroth
Bosch Group



FESTO

Säästa energiat!

Vähenda pneumaatiliste ja elektriliste lahenduste kulutusi kasutades efektiivseid ajameid, vastavat tarkvara ja erinevate tehnoloogiate oskusteavet.

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