

number

19

TÖÖSTUSEST

TÖÖSTUSVALDKONNA AJAKIRI MAI 2019

LHV mikrolaen

Avab uued võimalused
sinu ettevõttele

- intress alates 6% + euribor
- tagatisvara pole vaja
- omafinantseering 0%

Vaata lähemalt
lhv.ee/mikrolaen

Finantsteenuse pakkuja on AS LHV Pank.
Tutvu tingimustega **lhv.ee** ja küsi nõu meie asjatundjalt.



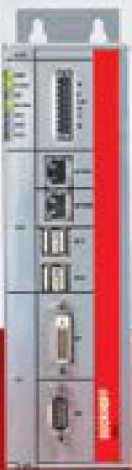
Mikrolaenu tagatist rahastab tööhõive ja sotsiaalse innovatsiooni programmi (EaSI) raames Euroopa Liit.

LHV

Neli komponenti, üks süsteem: New Automation Technology

IPC

- Tööstuslikud arvutid
- PLC-süsteemid
- Emaplaadid



I/O

- EtherCATi komponendid
- IP 20 siiniterminalid
- IP 67 moodulid



Motion

- Servo-ajamid
- Servomootorid



Automaatika

- TwinCAT PLCT/NC/CNC
- TwinSAFE



www.beckhoff.fi

Standardite kehtestamine kogu maailmas: Beckhoffi PC- ja EtherCAT-põhised juhtimislahendused. Avatud automaatikasüsteemide tuntud spetsialistidena pakub Beckhoff komponente IPC, I/O, liikumise ja automaatika rakendustes, mis võivad töötada individuaalselt või integreerida täpselt kohandatud juhtimis-süsteemis. Beckhoffi uus automaatika tehnoloogia pakub mitmekülgeid automatiseerimislahendusi, mida kasutatakse paljudes rakendustes kogu maailmas. Beckhoffi kasvav kohalolek rohkem kui 80 riigis tagab kogu maailmas järjepidevat toetust.

Lisateavet:

Ilja Petrov
Beckhoff Automation Oy
Tel. +372 5597 1011
i.petrov@beckhoff.fi



New Automation Technology **BECKHOFF**

SISU:

Doris Pöld: digitaliseerimine on mitmevõistlus, mitte sprint
lk 4

Michael Ford: masinatele tuleb luua ühtne keel
lk 6–10

Tööstuse digitaliseerimine: mida räägivad uuringud?
lk 12–16

Swedbank: Eesti vajab tarka tööstust
lk 18–20

Tehnoloogiad ettevõttesse: Baltika, Elron, Saku Metall Allhanke Tehas
lk 22–26

Tehisintellekt: kuhu suunas areneb?
lk 28–32

Teadusmahukas arendus: robotlaev
lk 34–38

Dubai EXPO ootab ettevõtteid
lk 40–41

Torm Metall: kuidas efektiivsust mõõta
lk 42–43

Renno Veinthal: ettevõtted ja ülikoolid enam koostööle
lk 44–47

Avaneb uus toetusmeede
lk 48–49

Signe Ratso: innovatsioon Euroopas
lk 50



TööstusEST

Väljaandja: OÜ Meediapilt
Koduleht: www.toostusest.ee
Toimetus: Meediapilt OÜ,
e-post: toimetus@meediapilt.ee,
Reklaami müük:
Ellen Ostrat,
e-post: ellen@meediapilt.ee,
telefon +372 5668 8515
Anneli Ostrat,
e-post: anneli@meediapilt.ee,
telefon +372 5804 3467
Kujundus: Eve Rammo,
e-post: kujundus@meediapilt.ee
Trükk: AS Kroonpress
Toimetusel on õigus kaastöid lühendada ja toimetada.
Ajakirjas avaldatud artiklid ja fotod on autoriõigusega kaitstud, levitamiseks vajalik OÜ Meediapilt nõusolek.
Kaebuste korral ajakirja sisu osas võib pöörduda pressinõukogusse (meil: pn@eall.ee).

ISSN 2382-9540

meediapilt
mp

Tööstusteemad veebis:
www.toostusest.ee



TALLINN

Tähnase tee 2/4
Peetri alevik,
Rae vald
tel. 601 4594

TARTU

Turu 45D
tel. 733 9811

PÄRNU

Savi 20/1
tel. 444 0010

... ja veereb jälle

Tööstusettevõtte digitaliseerimine on nagu mitmevõistlus, mitte sprint



DORIS PÕLD
ITL, KLASTRIJUHT

Kui me neli aastat tagasi korraldasime esimese rahvusvahelise konverentsi „Industry 4.0 in Practice“, oli „tööstus 4.0“ pigem uus mõiste. Täna räägivad tööstuse digitaliseerimise vajadusest kõik ning aina enam saadakse ka päriselt aru, mida see tähendab ja millist kasu suures pliidis tuua võib.

Fakte konkurentsivõimest

Tööstuse efektiivsuse tõstmine on mitmevõistlus, kus võitjaks tulemiseks ei piisa ainult ühel alal väga hea olemisest. Vajalik on vaadata tootmisprotsessi tervikuna ning rakendada digitaalseid tehnoloogiaid läbivalt, selleks et viia tootlikkus uuele tasemele.

McKinsey raporti järgi on automatiseerimisel ja tehisintellektil tähtis roll produktiivsuse kasvul (lisaks juba praegu kasutusel olevatele digitaalsetele tehnoloogiatele). Olukorras, kus tööjõudu napib, palgakasv jätkub, tuleb samade vahenditega ära teha rohkem.

Tehnilise automatiseerimise ja digitaliseerimise potentsiaal erineb sektoriti, kuid McKinsey andmetel on uute tehnoloogiate kasutuselevõtt eriti tõhusa mõjuga tööstus-, transpordi- ning ehitussektoris. Enim maailma mõjutavad tehnoloogilised arendu-

sed aastatel 2018–2022 on Maailma Majandusfoorumi raporti andmetel ülikiire internetiühendus, tehis-intellekt, laialdane suurandmete kasutuselevõtt ja pilvetechnoloogia. Masinatega tehtava tööaja osakaal tõuseb praegusest 29% (2018) 42%-ni aastal 2022.

McKinsey raportis ennustatakse, et kui Eesti tööstustes järgnevatel aastatel automatiseeritakse ja digitaliseeritakse jõuliselt, suudetakse tõsta produktiivsust pea 1% rohkem kui ilma uute tehnoloogiate kasutuselevõtuta, ning seeläbi mõjutatakse SKP kasvu üldiselt.

Lähimad viis aastat toovad Maailma Majandusfoorumi raporti järgi digitehnoloogias suurema murrangu, kui me viimase kahekümne aasta jooksul näinud oleme. Et tulevikus hakkama saada, peab kohanema juba praegu. Konkurentsivõimelised on need ettevõtted, kes suudavad ennustada kliendi soove ja käitumist ning teha kiireid äriotsuseid andmete põhjal.

Riik toetab ettevõtteid

Oleme olnud tublid, täna on meie riigis loodud toetusmeetmed, mis aitavad ettevõtetel muutustega toime tulla. Eesti töötleva tööstuse ja mäetööstuse ettevõtted saavad taotleda toetust digidiagnostikaks ja väljatöötamisel on digitehnoloogiate rakendamist toetavad meetmed.

“ Et tulevikus hakkama saada, peab kohanema juba praegu.

Väikeste sprintidega – üksiku protsessi uuendamise tegeledes – võib saavutada ajutise edumaa, kuid mitmevõistluse võitmiseks tuleb kogu organisatsiooni laiemalt vaadata. Digitaliseerimise ja automatiseerimise diagnostika koostamine annab ettevõttele võimaluse saada terviklik ülevaade, milliseid protsesse tasub digitaliseerida.

IKT klaster toetab IT- ja tööstusettevõtete koostööd – meie veebilehel on kaardistatud IT-ettevõtted, kellel on lisaks konsulteerimise kogemusele ka tööstusettevõttes IT-projektide elluviimise ja tehnoloogiate rakendamise tarkus. Kogume ja levitame julgustavaid näidislugusid tööstuse digitaliseerimisest Eestis ja teistes Läänemere riikides. Neid lugusid leiate nii TööstusEST ajakirjast kui ka veebilehelt.

Tuleviku tööstuse aluseks on erinevate sektorite koostöö. Tunnustasime ise sel aastal IKT-sektori aasta tegija auhinnaga Arno Kütti, kes on ühendanud tööstus- ja tehnoloogiasektori, aga saime ka ise kiita – inseneride liit ja EAS tõstsid esile meie panust auhinnaga „Tark tööstur“ parima digialgatuse kategoorias. Töö jätkub, et Eesti edusammud selles mitmevõistluses oleksid kindlad (et suudaksime konkurente seljataha jätta).

Eesti IKT klasteri tööstuse digitaliseerimise tegevusi toetab Euroopa Liidu Regionaalarengu Fond.

Allikad: Shaping the Future of Work in Europe's 9 Digital Front-runner Countries, country appendix: Estonia. McKinsey & Company, October 2017
We're moving fast. But nobody knows where we're going. A. Chakhoyan, World Economic Forum 19.04.2017.

3D ONLINE CONFIGURATOR

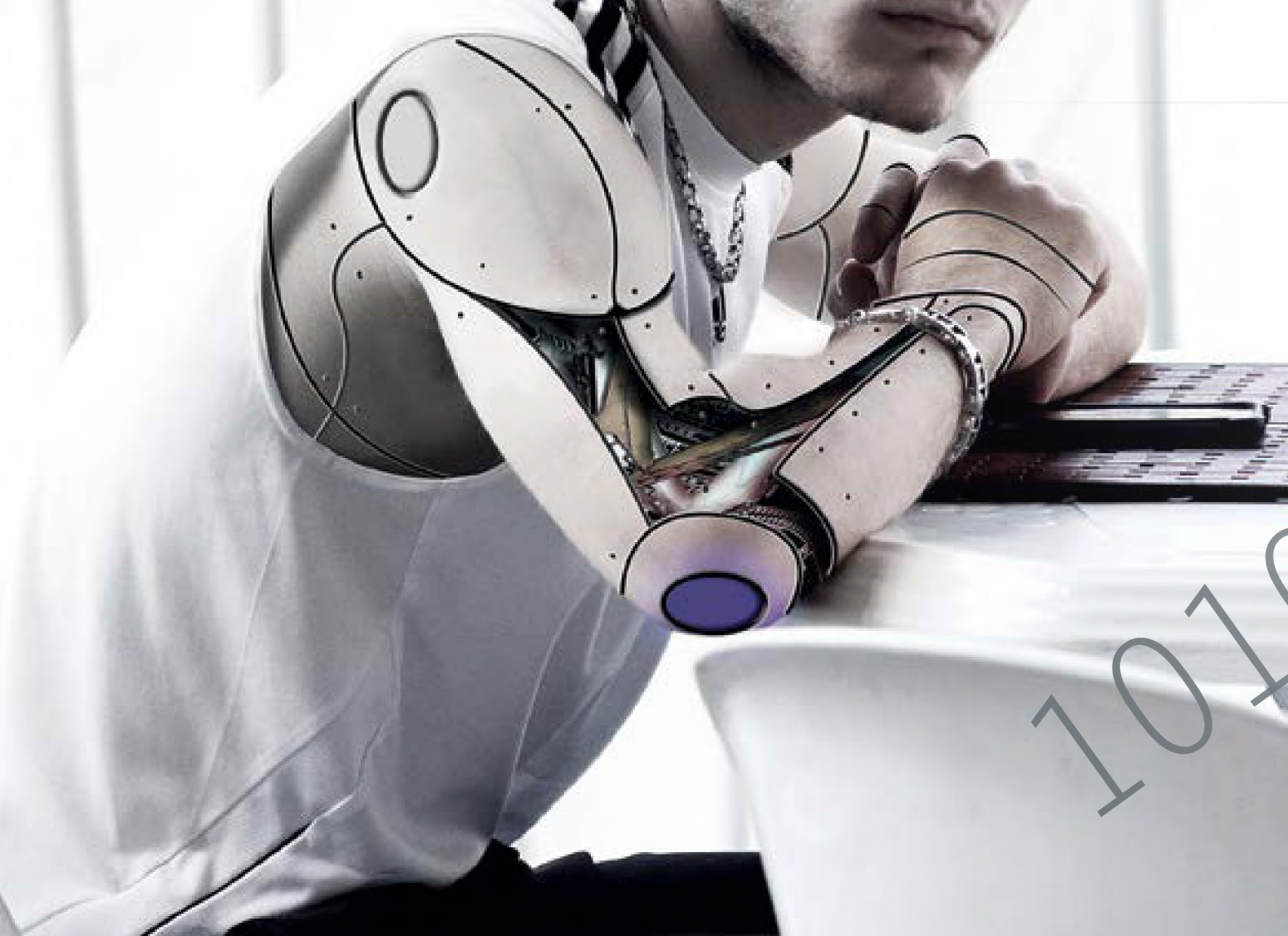
CLICK • DESIGN • QUOTE



elbest

Elbest Kaubandus OÜ
Männiku tee 104
Tallinn 11216

www.elbest.ee



Robotite mäss?

Ei, kõigest arusaamatus

Moodne tehas ühes Euroopa riigis. Robottööpingid peaksid huugama 24 tundi ööpäevas ja seitse päeva nädalas, sest seadmete hooldamine ja ümberseadistamine käib kiiresti ja tööseisakud on lühikesed.

TEKST: AGO GAŠKOV



Kas võib nii juhtuda, et masinad jäävad arusaamatul moel seisma, pooltooted ei liigu sinna, kuhu nad tootmisskeemi kohaselt liikuma peaksid ja selle asemel, et töötada 24 tundi ööpäevas, on masinad töös vaid seitse tundi? Pole mingit vahet, kas liini taga on inimesed või robotid? Ja et õigupoolest on robotite tööviljakus hoopis väiksem kui inimeste oma ja robotite taaskäivitamiseks peab kusagilt seitsme maa ja mere tagant saabuma insener, kes masinad taas tööle nõiub. Kas robotid nõuavad ka kaheksatunnist tööpäeva ja lõunat tööandja arvelt? On otsustanud asutada ametiühingu ja valmistuvad streigiks? Või on Tööstus 4.0 lihtsalt osav vandenõu heausklike investorite ruineerimiseks?

Tegelikult ei ole asi nii kaugel, et robotid niivõrd iseseisvaks on

muutnud, et oma õigusi nõuavad. Paralleeli inimestega saab siiski tuua. Kui inimeste vahel teki-
vad vastuolud seepärast, et ei saada üksteisest aru, siis sama on juhtunud ka moodsate robotitega. Andmeid on palju, aga standardid erinevad ja tööpinkide ajud ei saa aru, mida neile pakutakse. Tööstus 4.0 kõrvalprodukt on andmemas-
siivid, mille töötlemiseks pole täna veel ühtset standardit.

Michael Ford – mees, kes otsib lahendusi

Michael Ford on üks neist, kes tegeleb sellega, et Tööstus 4.0 oleks tõepoolest nutikas tööstus. Aegis Software'i arendus- ja strategiadirektor on tegelnud selle suure tarkvarafirma müügitööga Euroopas. Aegis toodab juba 22 aastat tarkvara sõjatööstusele, lennundus- ja kosmosefirmadele ja muudele tööstusharudele, kus vajatakse usaldusvärsust, selgust ja võimsust. Ning kus liigub suur raha.

Aegis Software'is töötamine annab Michaelile võimaluse rakendada oma enam kui 30 aasta jooksul saadud kogemusi elektroonikatööstuses, et uuendada äri- ja tehnoloogialahendusi, rahuldamiseks areneva turu vajadusi.

Olles saanud elektroonikudiplomi Wales'i ülikoolis, alustas Michael oma karjääri Sony Ühendkuningriigi haruettevõttes. Ta tegeles tarkvaralahenduste väljatöötamisega ja sai väga hea tootmiskogemuse. Seejärel töötas ta Sony emaettevõttes Jaapanis. Kaheksa aastat, mis Michael töötas Jaapanis, kindlustasid tema juhtpositsiooni globaalses ettevõttes.

Täna, töötades spetsialiseeritud tarkvaralahenduste pakkujatega, on Michael muutmas Tööstus 4.0 ja nutikate tehaste jaoks väljaku-
junenud mõtteviisi. Michael töötab ka aktiivselt tööstusstandardi IPC kallas, juhtides sealhulgas uue jäl- ▶



Michael Ford, Aegis Software.

gitavuse standardi IPC-1782 välja-töötamist.

Mis kasu on andmetest, kui nendest aru ei saada?

Arvuti peaks tootmise muutama tõhusaks ja odavaks, aga paraku on juhtunud, et paljude firmade tootlikkus on arvutijuhitavate seadmete tõttu hoopis langedud. Michael Ford selgitab seda asjaoluga, et seadmeid juhtivad arvutid koguvad üha rohkem andmeid, kuid nende kasutamine on takerdunud.

Seadmetel on erinevad andmestandardid. See tähendab, et arvuti abil juhitavad tööpingid ei saa üksteisest aru.

„Tööstus 4.0 peaks tootmise varasemast paindlikumaks muutma. Paraku täheldame, et masinad seisavad, nende võimsusest suudetakse kasutada vaid 50%, halvimal

juhul isegi vaid 20% või 10%,” räägib Ford.

„Tööstus 4.0 olulisim ülesanne on optimeerida automaatika ning säilitada tootmise kõrge efektiivsus. Tuleb olla paindlik, aga ka tõhus ning selleks on vaja saada masinate käest andmed kätte. Siis oskame öelda, mis toimub,” selgitas Ford.

Robotite ning inimeste võrdlemine on nii mõneski mõttes õigustatud. Nii nagu inimeste suhtlemisuskus ja võime informatsiooni vastu võtta ning töödelda on erinev, on ka tööstusrobotite kommunikatsioonivõimalused erinevad.

Inimesi saab koolitada ning treenida, robotite puhul on vaja ühtset andmevahetusprotokoll. Praegu pole veel sellist robotite suhtlusstandardit ning masinad ei saa üksteisest aru. Kui masinad koguvad ja edastavad erine-

“ Tööstus 4.0 olulisim ülesanne on optimeerida automaatika ja säilitada tootmise kõrge efektiivsus.

vaid andmeid, on erinev ka taustsüsteem ja ühe või teise andmeühiku tähtsus.

„Sellises olukorras on väga keeruline saada optimaalsel hulgal andmeid, et mõista, mis tööstuses toimub. Tõeni jõudmiseks tuleb teha palju keerulisi teste,” selgitas Ford. „Loomulikult oskavad tarkvarafirmad neid probleeme lahendada ning selleks on välja töötatud hulk liideseid,” lisa ta. Standard,

Leidke kohe soodsaim toite-andme kaabel ...

readycable® tooteotsija

kõige kulutõhusam toite-andme kaabel 🔍

Lihtne otsing

Tööiga



Rohkem kui 4000 toite-andme kaablit ...
24 erineva tootja poolt ...

... mis on garanteeritud töötama!



Sisestage tootjapoolne tootekood ja valige internetis kuni 7 erineva omadusega kaabli vahel, et leida soodsaima hinnaga kaabel Teie rakenduse jaoks. Koos tööea kalkulaatoriga. 36-kuulise garantiiga. Tarmimine alates 24 tunnist. igus.ee/readycable-finder



Video "Täislahendused firmalt igus" lehel igus.ee/readychain



• plastics for longer life®
igus.ee
igus OÜ Lõõtsa 4a 11415 Tallinn
tel +372 667 5600 info@igus.ee



uus!
Universaalne
nurkadapter

mida me välja töötame, peaks tootmisrobotite omavahelise suhtlemise lihtsamaks muutma.

CFX-standard aitab masinatel ja juhtimissüsteemidel suhelda

„CFX-standard (Connected Factory Exchange) ongi automaatehaste jaoks välja töötatud kui *plug and play* keskkond. See tähendab, et suvaline masin saab suhelda ükskõik millise teise masinaga ühes ning samas keeles. Loomulikult suhtleksid masinad samas keeles ka MES-iga (manufacturing execution system, tootmise juhtimise automatiseeritud süsteem). Seetõttu saab ühe ning sama liidesega kätte andmed eri masinatest ning masinad mõistavad üksteise andmeid,“ selgitas Ford CFX-standardi toimimisloogikat. „Seega võib kokkuvõtvalt öelda, et CFX-standard muudab

tootmisprotsessi arusaadavaks,“ lisas ta.

Jääb mulje, et masinad on arenenud kiiremini kui arusaamine nende olemusest. „Nojah, masinad pole ju tegelikult targad. Nad suudavad teatada sellest, mis on juhtunud. Näiteks sellest, et tooraine on otsas või vaheprodukt pole kohale jõudnud. Selle põhjust masin leida ei oska. Vähemalt seni, kuni nad suhtlevad eri keeltes, ei suudavad teatada, et probleemi tekitas teise masina rike,“ selgitas Ford.

Samas võib masin seiskuda ka siis, kui osa infot mingil põhjusel kaotsi läheb. Masin ei saa aru, kas probleem tekkis info kadumisest või pole tööpoolest mingi vajalik toore kohale jõudnud. Digitaalne MES peaks koguma andmed kokku, siduma need taustsüsteemiga ja leidma probleemile automaatselt lahenduse.

„Juhtimissüsteem tunneb kogu liini ja võib eelmiselt masinalt küsida, miks info järgmisele masinale ei jõudnud. Või siis pooltoode või tooraine. Võib-olla ongi asi selles, et tooraine on otsa saanud. Juhtimissüsteem suudab otsustada, kas pöörduda inimese poole või aitab sellest, et käsk mõnele teisele masinale saata. Kui näiteks on mingi segadus materjalidega, saab MES välja uurida, milles on asi – kas materjali kvaliteet on halb või on see saadud teiselt tootjalt ning masina jaoks tundmatu,“ rääkis Ford. Selleks, et taoline masinatevaheline käsuliin toimiks, peavad nii masinad kui ka juhtimissüsteem sama standardi abil suhtlema. See kõik on sama, mis inimestevahelises suhtluses ning kommunikatsiooniprobleemid halvavad nii inimühiskonda kui ka tööstusroboteid.

Kvaliteetsed ALIKO painutuspingid nõudlikumale maitsele

- ✓ Painutuspingid ja mitmekülgsed tööriistalahendused
- ✓ Kõikide painutuspinkide uuendustööd:
 - elektrilised, mehaanilised ja hüdraulilised modifikatsioonid
 - lai valik Cybelec CNC-juhtsüsteemi uuendusi
 - eesmised tugitalad ja tagumised piirajad
- ✓ Hooldus ja varuosad



Aliko Oy Ltd
Yrittäjänkulma 5
33710 Tampere
Soome
info@aliko.fi
www.aliko.fi
+358 207 280 370

Ühtne keel annab kiiruse

Kui automaattehas täna seisukuks, algaks tõenäoliselt kirjavahetus seadmetootjatega, et kohale kutsuda tootja esindaja. „CFX-standard ja ühtsed liidesed optimeerivad protsessi kunni selleni, et firma insenerid näevad kohapeal, mis juhtus ja suudavad probleemi kiiresti lahendada. Seda juhul, kui probleem MES-i enda jaoks liiga keeruliseks osutub,“ selgitas Aegis Software'i arendus- ja strateegiadirektor Michael Ford.

Kui kõik õnnestub ja masinad saavad suhelda samas keeles ning juhtimissüsteem erinevatest masinatest ühtmoodi ja õigesti aru hakkab saama, leiabki aset Tööstus 4.0 revolutsioon: see hakkab tööle nii, nagu see töötama peaks. „Praegu kipub Tööstus 4.0 kergelt lonkama,“ tõdes Ford.

CFX

annab Tööstus 4.0 revolutsioonile hoo.

Kui kiiresti saab masinate praeguse suhtluskeele CFX-standardile vastava keelega asendada? Michael Ford räägib, et seda on võimalik teha paari-kolme tunniga ehk väga kiiresti. „Masinatootjatele ja -müüjatele on CFX-i installeerimine väga lihtsaks tehtud. Standard tuleb osta, aga tarkvara edasine arendamine on vaba, iga tootja võib selle baasil luua oma vajadustele vastava suhtluskeele,“ rääkis Ford.

„Seni pidi masinamüüja iga seadme eraldi seadistama vastavalt ostja vajadusele ning see on kallis ja töömahukas. Üks suhtlemiskeel lihtsustab ka automaattehasete paigaldamist ja muudab selle palju odavamaks,“ kiitis Ford CFX-standardit. Tema arvates hakkavad paljud tarkvarafirmad juba sel aastal väga suures mahus CFX-standardit kasutama. Aegis Software, kus ta ise töötab, on üks nendest.

CFX-standard ning digitaalsed juhtimissüsteemid võiksid automaattehasete toodangut kahekordistada. „Kui Euroopa tööstustoodang kaks korda kasvaks, oleks sellel meie regioonile kujuteldamatult suur majanduslik mõju,“ kinnitas Ford. „See peaks tooma tootmise tagasi Euroopasse,“ leiab Ford.

Brexit ja Tööstus 4.0? Mis saab?

Brexitil on häid ja halbu külgi. „Mina isiklikult arvan, et Ühendkuningriikidel oli parem olla osa suurest meeskon-nast,“ kinnitas Ford. Ta leiab, et palju aega kulub mõjusfääride jagamisele ja see on mõttetu ajakulu. „Samas toob mõttetut ajakulu ka suures ühenduses olemine. Tuleb analüüsida, kus on mõttetud kulutused suuremad – kas osana Euroopa Liidust või eraldi ning kas Brexitiga kaasneb liiga suuri mõttetuid kulutusi,“ arutles Ford.

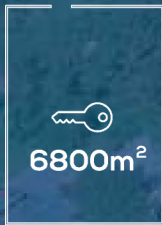
Kas aga Brexit tõepoolest juhtub? Ford hakkab naerma. „Ma loodan südamest, et seda ei juhtu. See oli parajalt hull mõte panna inimesed hääletama selle poolt, millest nad tegelikult midagi ei tea. Tegelikult oleks vaja uut rahvahääletust, sest inimesed on hakanud aru saama, mis Brexit maks-

ma läheb ja mis on selle tegelik mõju,“ on Fordi seisukoht. Tema meelest on inimesed hakanud aru saama, et Euroopa Liidust lahkumisel on halb mõju Ühendkuningriigile.

Fordi sõnul põhjustasid Brexiti libauudised. Suur osa oli sellel, mida räägiti brittidele rändekriisist. „Inimesed hakkasid arvama, et nad peavad hakkama immigrante oma kodudes majutama. See hirmutas neid väga, sest inimesed ei taha jagada isiklikku ruumi nendega, keda nad lähedalt ei tunne. Loomulikult olid need jutud alusetud. Inimestele räägiti immigratsioonist sel moel, et see tekitas hirmu. Paljud näited olid ka fabritseeritud. Minu arvates tuli sellest väga suuri arusaamatusi. See on minu arvates, aga kahtlemata võite mõne teise briti käest saada täiesti teistsuguse hinnangu,“ ütles Ford.

Libauudised mõjutavad ühiskonda praegu väga ja neid liigub ka Tööstus 4.0 kohta. „Loomulikult on neid palju. Paar aastat tagasi panid paljud seadmetemüüjad kaubale märgise „Vastab Tööstus 4.0 nõuetele“. Samas ei teadnud neist peaaegu keegi, mis see Tööstus 4.0 tegelikult on. Seega ei saanud nad kindlalt väita, et toodang vastab nutika tööstuse nõuetele, aga selliseid lugusid oli vaja, et tootmine säilitada. Oli teada, et varsti peavad seadmed vastama Tööstus 4.0 nõuetele ja keegi poleks enam matnud suurt raha moraalselt vanadesse seadmetesse. Nüüd, kui Tööstus 4.0 olemus on selgeks saanud, on seadmetetootjad hakanud välja töötama seadmeid, mis tõepoolest vastavad Tööstus 4.0 nõuetele ja libauudiste hulk on väiksemaks jäänud,“ rääkis Ford.

- ✓ Rendipinnad hinnaga alates 1 €/m²
- ✓ Logistika: 2 jäävaba süvasadamat, raudteevõrgustik, lennujaam 16km, otseühendus maanteedele
- ✓ Autonoomne elektrivõrk annab elektrikulude kokkuhoiu ca 30%



tule@pakri.ee
tel. +372 554 7535
pakri.ee



prügiekspert

- Ehitusjätmete vedu 7–30 m³
- Tootmis- ja tööstusjätmete vedu
- Lammutus- ja koristustööd
- Pinnasetööd ja pinnase äravedu
- Kallurveod, transportteenus

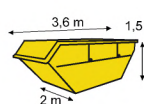


Prügiekspert OÜ

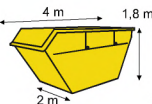
Peterburi tee 46
11415 Tallinn
GSM 528 0090
tel 621 2777
faks 640 3765
info@prygiekspert.com

Konteinerite valik:

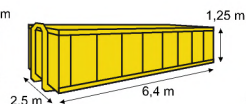
7 m³
Max kaal: 8 t



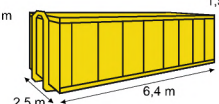
12 m³
Max kaal: 8 t



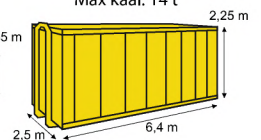
15 m³
Max kaal: 14 t



20 m³
Max kaal: 14 t



30 m³
Max kaal: 14 t



Digitaliseerida tahame, aga kuidas?

Kuues Läänemere riigis võrgustiku DIGINNO rahastamisel läbi viidud tööstusettevõtjate uuringu tulemused viitavad, et ettevõtete teadmised uemate tootmistehnoloogiate kohta on võrdlemisi lünklikud.

TEKST: ERIK ARU

Uuringut rahvusvahelisel tasemel läbi viiv Aalborgi Ülikooli professor Knud Erik Skouby nendib, et küsitlustest selgunust ehk kõige olulisem on kõigi ümberkaudsete riikide töösturite vähenenud teadlikkus selliste tähtsate tehnoloogiate alal, nagu masinõpe/tehisintellekt, virtuaal- ja liitreaalsus, plokiahel, droonid ning suurandmed. „Sellepärast on üks DIGINNO eesmärke levitada teadlikkust nende tähtsate ja perspektiivikate tehnoloogiate kohta, et Läänemere maad saaksid nende vallas juurde kompetentsi ja oleksid valmis konkurentsitihedaks tulevikuks,“ ütleb ta.

Uuringu Eesti-osa vastutav koostaja oli Ingrid Joost. „Näib, et ettevõtted peavad digitaaltehnoogie kasutamist ja digitaliseerimist tugevaks konkurentsieeliseks ning mõistavad, et pikemas vaates on see vältimatu,“ ütleb aruanne. Eestist täitis 26 ettevõtet veebipõhise küsimustiku, lisaks osales 12 firmat fookusrühmade intervjuudes (täpsemalt vt kõrvaldugu).

Kuidas digilahendused meid toetavad?

Digitaallahendused aitavad ettevõtteil oma ressursse paremini ja läbipaistvamalt hallata, mis

vähendab oluliselt tööjõuvajadust ning muudab töötajatele esitatavaid nõudmisi. Küll aga tuli intervjuudest välja, et osalt kipub ettevõtjail nappima teadmisi tehnoloogia võimalikest rakendustest.

Eestis küsitletud ettevõtjad leidsid valdavalt, et digitaaltehnoogiaid tuleb kasutada ja et nende tähtsus kasvab, mida aeg edasi. Vastanutest leidis 44 protsenti, et digitaaltehnoogie rakendamine on hetkel väga oluline, 32 protsenti pidas seda oluliseks ja 24 protsenti mõõdukalt oluliseks. Lähema kahe aasta vaates pidasid täpselt pooled digitaaltehnoogie kasutamist väga oluliseks ja pooled oluliseks. Viie aasta võrra tulevikku vaadates hindas digitaaltehnoogiaid väga oluliseks 72 protsenti ja 24 protsenti oluliseks. Viis protsenti arvas, et need on mõõdukalt olulised.

Suurimat potentsiaali muutust näevad Eesti ettevõtjad virtuaal- ja liitreaalsusel, millele antud hinnang on viie aasta järel üle kahe korra kõrgem praegusest. Kasvab ka suurandmete olulisus ning 40 protsendi võrra masinõppe ja tehisintellekti tähtsus.

Rahvusvahelises võrdluses on olulisim muutus droonide alal (43-protsendiline tõus), millele eestlased ei omista tähtsust

ei praegu ega tulevikus, ning virtuaal- ja liitreaalsuse vallas (40-protsendiline kasv).

Küberturvalisus muutub aina olulisemaks

Eestlastele on olnud omane lugeda end Baltimaade kontekstis eesrindlikumaiks ja mõtteliselt Põhjamaade hulka kuuluda, kuid suhtumiselt turvalisusesse/krüpteerimisse ei pea see paika. Eesti, Läti ja Leedu nimelt eristuvad selgelt selle poolest, et seda valdkonda peetakse märgatavalt vähem tähtsaks.

Üle poole ettevõtetest leiab, et Eesti maksukeskkond pole digitaliseerimiseks soodne. Ühelt poolt on see vastajate meelest liiga ebastabiilne, teiseks on aga maksud liiga kõrged. Lisaks kardetakse digimaksu kehtestamist tulevikus.

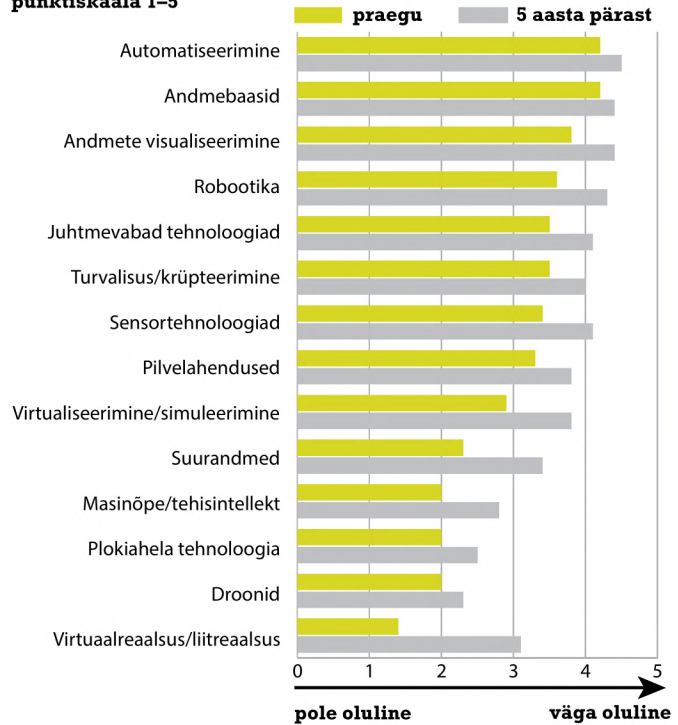
Viie aasta prognoose vaadates tuleb nentida, et vastanud projitseerivad suuresti olevikku tulevikku. Rahvusvahelises võrdluses kerkib viie aasta lõikes vaid sensortehnoloogia ühe koha võrra tähtsamaks, andmete visualiseerimisest mööda. Sama on näha eestlastegi edetabeli puhul, aga kuna selle järjestus on teine, möödub sensortehnoloogia hoopis turvalisusest/krüpteerimisest (vt kõrvalolev joonis).

Mida ettevõtted ootavad automatiseerimisest?

Süsteemid tõstavad ka töötunni tootlikkust ja aitavad niimoodi tootmiskulu vähendada. Intervjueeritud ettevõtjad ootavadki ühest küljest automatiseerimiselt, et see lahendaks tööjõupuuduse probleemi, samas tekib sellega aga teistlaadi tööjõupuudus. Napib nimelt ka neid, kes selliseid seadmeid käsitseda oskaks ning kui asjatundlikud töötajad peaks lahkuma, on häda suur. Seejuures on ainult üks ettevõtte rakendanud programmi, mille eesmärgiks on oma kõigi tasandi töötajate tead-

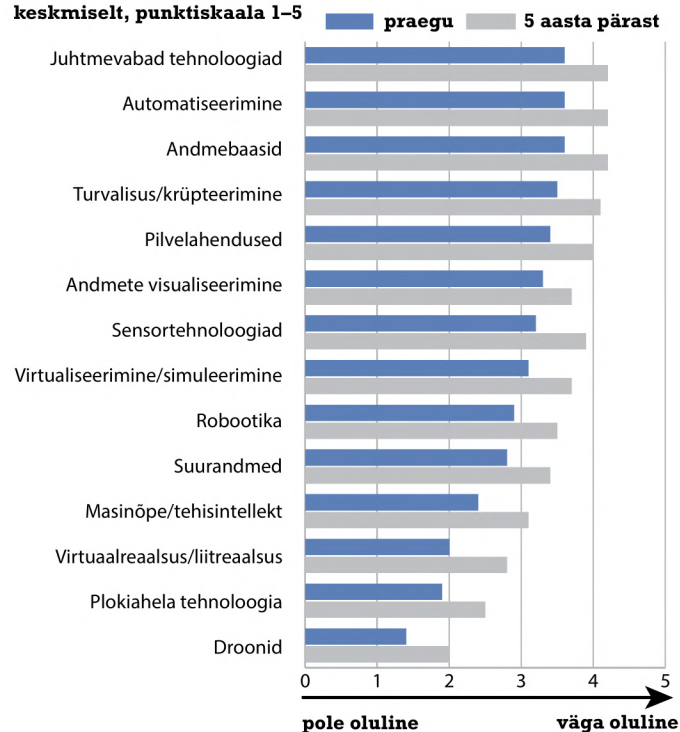
Tehnoloogia tähtsus Eesti ettevõtetele

punktskaala 1-5



Tehnoloogiatega tähtsus kõigis riikides

keskmiselt, punktskaala 1-5



72% ettevõtetest hindas digitehnoloogiaid väga oluliseks.

likkuse tõstmine digitaaltehno- loogiate vallas. Teise olulise mure- kohana nimetasid intervjueeritud tehnilist probleemi, et automaati- ka on tundlik nii pingekõikumise kui side- ja toitekatkestuste suhte- s. Enamikel ettevõtetel aga nende vastu seadmeid pole.

Ettevõtete digitaliseerituse tase on väga erinev. Suurem osa interv- jueeritud ettevõtetest kasutab täis- või poolautomaatseid seadmeid ja tootmisliine, CAD-/CAM-süsteemi ning ettevõtte ressurside planeeri- mise ja tootmise juhtimise lahendi. Väiksemad ettevõtted selliseid süsteeme üldiselt ei rakenda.

Kõige rohkem kasutavad erila- hendusi elektroonikaetevõtted. Puidutööstusettevõtted kasutavad automaattootmisliine, metallitöö- stusettevõtted aga erinevaid auto- maatpinke. Üldiselt rakendavad puidutootmisetevõtted digitaal-

tehnoloogiaid laialdasemalt, kui metallitööstuse firmad. Põhjuseks võib olla see, et puidutööstuse toodang on ühetaolisem, mistõttu see allub digitaliseerimisele paremini.

Reaalajas ülevaade muutub vältimatult vajalikuks

Ettevõtete üldiseks murekohaks on suutmatuse oma seadmeid res- sursijuhtimisprogrammiga ühen- dada. Peale selle oli probleeme eri seadmetelt tagasiside saamisega. Nii pidasidki ettevõtted lähemate aastate kõige olulisemaks ülesan- deks ressursiplaneerimislahenduse ühendamist seadmetega, et toot- misest reaalajas ülevaade saada.

Teine oluline eesmärk oli auto- maatsete lahenduste lihtsustamine ning nende läbipaistvamaks muut- mine. Kõigil on aga sihiks digitali- seerida kogu sisemine tarneahel.

Uute tehnoloogia rakendami-

ne on mõistagi kulukas, mistõttu on selles vallas selge eelis hästi kapitaliseeritud rahvusvahelistel tootjatel võrreldes Eesti kapitalil põhinevate firmadega. Samas on Eesti kapitalil ettevõtted uuendus- te rakendamisel paindlikumad kui suur korporatsioonide tütarfirmad.

Vaid kahel ettevõttel oli di- gitaaltehno loogiate rakendami- se strateegia, veel omakorda ka- hel intervjuudes osalenud ettevõt- test oli see osa üldstrateegiast. Ülejäänud kaheksal intervjueri- tud ettevõttel polnud ka üldstra- teegiat. Probleemiks on ressurs- side puudus, et digitehnoloogia- te oma tegevusse sulandamisega igapäevaselt tegeleda. Selleski on eel- lisseisundis suurettevõtted, millel on olemas sellele spetsialiseeru- nud IKT-osakonnad. Oluline mure oli ka see, et välised IKT-partnerid pole alati kättesaadavad.

metal

express

- Roostevaba teras
- Alumiiniumid
- Vask ja messing
- Võrgud ja perforeeritud lehed
- Terasest ukse-, akna- ja fassaadi- süsteemid Forster
- Kuumtsingitud teraslehed ja rullid



Metal Express OÜ
Uusaru 7, 76505 Saue

Tel 6191070, 5107881 • Faks 6191079

metalexpress@metalexpress.ee • www.metalexpress.ee

Kui oluliseks peetakse uusi digitehnoloogiaid Põhjamaades?

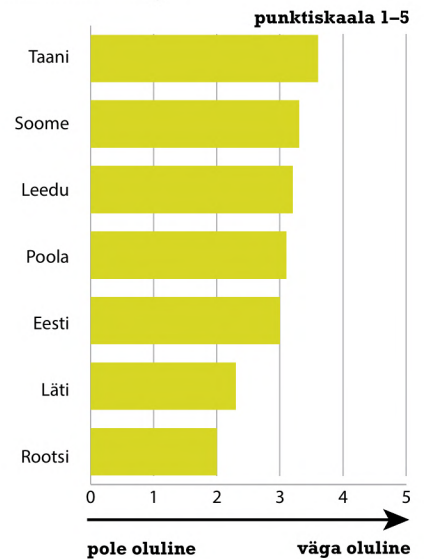
Kokku osales uuringus 129 ettevõtet kuuest Läänemere riigist. Neist 29 Taanist, 26 Eestist, 22 Poolast, 20 Rootsi, 18 Lätist, 16 Soomest ja kümme Leedust. Kuna ettevõtteid osales uuringus võrdlemisi vähe, on tulemustel ka üpris suured veapiirid – kõigi riikide keskmiste puhul pluss-miinus üheksa protsenti.

Rahvusvahelises võrdluses on kõige üllatavam Rootsi viimaseks jäämine. 20 ettevõtte seas läbi viidud küsitluse veapiirid on pluss-miinus 22 protsenti, mis annab Rootsi puhul tegeliku skoori vahemikuks 1,6 kuni 2,4 punkti, asetades riigi tõepoolest viimasele kohale.

Uuringut läbi viiva Aalborgi Ülikooli professori Knud Erik Skouby sõnul on Rootsi madala tulemuse põhjused uurimisel.

Üks selgitus võiks olla see, et Rootsit loetakse üldiselt tehnoloogialiidriks, mistõttu sealne tööstus keskendub olemasolevale tehnoloogiale, et suurendada sisemist efektiivsust, mitte uute tehnoloogiate rakendamisele. Sellepärast ei pruugi nad olla valmis rakendada ega ka teadlikud uutest ärisuundadest, kus täidavad olulist rolli tähtsavad tehnoloogiad, nagu plokiahel ning masinõpe/tehisintellekt. „Seda võib nimetada loorberitel puhkamise efektiks,“ ütleb Knud Erik Skouby.

Tööstus 4.0 tehnoloogiate tähtsus riigiti



UrMet

UrMet OÜ

põhitegevuseks on metallide ja komponentide müük.

Materialid mida pakume:

Roostevaba ja happekindel teras.
904L, DUPLEX2205/1.4462, 253MA/EN1.4835
IMACRO , 25CrMo4+QT ja 42CrMo4+QT ümarterased.
Alumiinium ja alumiiniumi sulamid. Titaan.
Vask. Messing. Pronks. Tina. Plii. Tsink.
Süsinikterased ja legeeritud eriotstarbelised terased.
Happega puhastatud või harjatud teraslehed laserlõikusele.
Plastsed ja kõrgtugevad teraslehed.
Erikujulised väljalõiked kuni 400mm lehtmaterjalist.
Erinevate kattekihtidega teraslehed.
Ümar- ja nelikant torud, keevisõmblusega ja õmbluseta.
Silindritorud ja kolvivarred.
OVAKO 280 ümarterased ja õmbluseta torud.
ÜmarmalmGG25 ja GGG50 ja materjalid HYDAX 15 ja HYDAX 25.
Ovako280 (S450JO) lihvitud ümarteras, tolerants h6.
Laost saadaval valik DC01 , Zn275MAC, S240/S355MC
Laser P+O , Aisi304 2B ja Alumiinium lehti.
Nüüd juba 8 aastat Eesti turul.

Küsi pakkumist:

arvo.kohver@urmet.ee tel. +372 5098291 Arvo Kohver
urmas.lohmus@urmet.ee tel. +372 5066264 Urmas Lõhmus
jaanus.lohmus@urmet.ee tel. +372 58306647 Jaanus Lõhmus

www.urmet.ee

Tule 22, 76505 Saue, Eesti

TILDE

PROFESSIONAALSED TÕLKETEENUSED

- IT & tarkvara
- Tööstus & tootmine
- Seadmed & tehnoloogia
- Kaubandus, pangandus & palju muid valdkondi

Kui inimesed ja tehnoloogia on olulised



Küsi pakkumist:
tilde@tilde.ee
+372 650 9420
tilde.com

40+ keelt ■ Tallinn, Riia, Vilnius ■ 26 aastat kogemust

Milliseid digilahendusi peavad ettevõtted olulisteks?

● Kui vaadata eri lahenduste kaupa, siis andmebaase peavad ettevõtjad äärmiselt olulisteks, kuid nendivad, et eri tootjate seadmete ühildamine infosüsteemidega on väga keeruline. Teave jääb küll seadmete tarkvarasse tallele, kuid selle kätte saamine ja juhtimisotsuste langetamisel kasutamine on keeruline. Enamik ettevõtteid pidaski seda oma lähiaastate suuri ülesandeks.

Teisalt loeti andmebaase olulisteks toodete elutsükli jälgimise kohalt, et õigel ajal õiget hooldusteenust pakkuda.

● Suurandmeid ettevõtte praegu kuigivõrd rakendada ei oska. Küll aga tuli intervjuudes korduvalt juttuks vajadus paremini prognoosida nõudlust, kus klientide ostukäitumise koha pealt suurandmed marjaks ära kuluksid.

● Masinõpet ning tehisintellekti lugesid intervjueritud üldiselt ebaolulisteks, kuna nende meelest leidub hulgaliselt olulisemaid digitaliseerimislahendusi. Vaid üks firma kavatses oma protsesside ning ressursikasutuse tõhustamiseks masinõpet rakendada.

● Virtuaal- ja liitreaalsust ei oska ettevõtjad oma äris praegu kasutada, küll aga usuvad ettevõtteid, et tulevikus võivad need tehnoloogiad olulist rolli mängida. Puidutööstusettevõtteid panevad tehnoloogiale rohkem lootust kui inseneeria- ja metallitööstuse ettevõtteid. Praegu rakendab seda intervjuerituteist vaid üks firma tootearenduses ja müügis.

● Kõik intervjuudes osalenud ettevõtteid kasutavad pilvelahendusi ning peavad neid olulisteks, samuti toetavad ja hõlbustavad pilvelahendused nende meelest eri-

Uuring Eestis

- Veebiküsitluses osales 26 ettevõtet, neist 11 inseneeria ja metallitööstuse, üheksa puidutööstuse, viis elektroonika ning üks muult alalt, mida ei täpsustatud.
- Lisaks toimusid 12 ettevõttega fookusrühma intervjuud puidutööstuse, inseneeria ja metallitööstuse, elektroonika vallas. Neist firmadest tegutses kuus inseneeria ja metallitööstuse, viis puidutööstuse ja üks elektroonika tootmise alal.

“ Eri tootjate seadmete ühildamine infosüsteemidega on täna väga keeruline.

nevate protsesside digitaliseerimist ning ka digitaaltehnoogiaite kasutamist.

● Turvalisus/krüpteerimine on praegu väga oluline vaid veerandi küsitlusele vastanute jaoks. Kõik intervjueritud ettevõtteid aga tegelevad sellega iga päev.

Mitu ettevõtet on loonud sisevõrgud, millel nende seadmed töötavad. Möistagi kasvab teema olulisus korrelatsioonis sellega, mida enam digitaalseid tehnoloogiaid firma kasutusele võtab.

● Intervjueritavad leidsid, et peaksid andmete visualiseerimist rohkem kasutama ning seda erinevatel ettevõtte tasanditel – nagu näiteks masinate operaatorid. See aitaks muuta protsessid tõhusamaks, sest kõrvalekaldeid oleks hõlpsam märgata ja niimoodi protsessi parendada.

● Virtualiseerimine ning simuleerimine mängib olulist rolli kõigi intervjuudes osalenute jaoks ja selle jaoks leitakse aina uusi rakendusi.

Kõige rohkem kasutavad seda puidutööstusettevõtteid, et materjali paremini ära kasutada. Muude valdkondade ettevõtteid näevad rakendusi toote planeerimisel ning ressursside tõhusamal kasutusel.

● Robotikat näevad ettevõtjad vältimatuna, sest tööjõud muutub aina napimaks ja kallimaks. Nad kavatsesid roboteid kasutada nii lihttöödel kui ka kvaliteedikontrollis.

Intervjuerituteist osa oli juba soetanud esimese roboti, mitmel oli see lähiaastail plaanis, kuid mainisid peamise takistusena just kvalifitseeritud tööjõu nappust, kes oskaks roboteid protsessidesse kaasata.

bauroc
KÕIKJAL E HITUSES

- Kiire paigaldamine (kuni 300 m²/päevas)
- Valmistatakse paksustega 150, 200, 250, 300 ja 375 mm. Suurim pikkus on 6 m
- Kõikide seinapaneelide tulepüsivus on EI 240
- Kerged, löögikindlad, hoiavad hästi soojust ja summutavad müra

**AEG ON
RAHA**



bauroc SEINAPANEELID lao- ja tootmis- ning põllumajandushoonete välisseinte ja tuletõkkeseinte ehitamiseks

www.bauroc.ee

Eestil on vaja tarka

ANU KALMURAND

SWEDBANK

Tööstussektor on Eesti majanduse alus, suurim tööandja ja SKP-sse panustaja. Endiselt aga jätkata ei saa: meil on targad inimesed, tark e-riik, aga on vaja ka tarka tööstust.

Ajakirja The Economist ja ABB poolt 2017. a koostatud automatiseerimise valmisoleku indeksis asume valimisse kaasatud 25 riigi seas kõrgel 6. positsioonil. Juba ainuüksi meie lisamine valimisse on suur kompliment, meid võrreldakse näiteks Kanada, Hiina, India, Saksamaa, Vietnam, USA ja Suurbritanniaga. Oleme Saksamaa, Prantsusmaa, Suurbritannia ja Itaalia kõrval 5. Euroopa riik.

Head punktid oleme saanud haridussüsteemi eest – kohustuslik baasharidus, kõrge ülikoolilõpetajate arv, õppetöös kasutatavad tehnoloogilised vahendid loovad eeldused nutikate lahenduste poole liikumisel. Innovaatilisuse poolest oleme Harju keskmised ehk asume 12. kohal. Ka tööjõudu puudutav keskkond on Eestil üle keskmise – jagame Hiina ning USA-ga 7.–10. kohta.

Uuenduste kasutuselevõtt jääb Eesti paljudele alla

Vaatamata heale koondtulemuslele automatiseerituse valmisoleku indeksis, on meil selgelt ka puudujääke – nt tehnoloogiliste uuenduste kasutuselevõtu osas erasektoris jääme paljudele riikidele alla.

Tehnoloogiliste uuenduste kasutuselevõtt on tööstuses populaarne teema: Saksamaalt alguse saanud Industry 4.0 mõtteviisi üritab töös-

turite tähelepanu juhtida olulisele teemale – kuidas kasvatada efektiivsust ja lisandväärtust keskkonnas, kus tööjõud on piiratud, kuid tehnoloogia areneb kiiremini kui kunagi varem.

Eestis on kokku ca 600 000 töökohta, suurim hõivatus on töötlevas tööstuses – 18% kõigist ametitest ehk ca 107 500 inimest. Vastavalt Swedbanki tööstusettevõtete uuringule on suurim tööjõu- ja palgasurve rasketööstusel, elektriseadmete tootjatel, mööbli- ja tekstiilitööstusel, kus tööjõukulude osakaal on ca 20% müügitulust.

Kümne aasta jooksul on palgakasv töötlevas tööstuses olnud igaaastaselt üle 5%, keskmiselt 6,4% aastas. See trend ei näita ka mingeid raugemise märke. Oleme 2018. aasta keskmise palga edetabelis 28 EL-i riigi seas 17. kohal, meist umbes kolm korda kõrgemat palga teenivad taanlased, rootslased, luksemburglased – kasvuruumi ja-gub endiselt.

Vaatamata palgasurvele on Eesti automatiseerituse tase madal: tuginedes jaanuaris 2019 valminud RAIT Faktum ja Ariko uuringule „Töötamisprotsesside juhtimise digitaliseerimine tööstuses“ ei ole umbes 35% tööstusettevõtetest üldse oma tootmisprotsesse automatiseerinud, 25% on seda teinud vaid

kuni 20% ulatuses (kuni 1/5 tootmisprotsessist on automatiseeritud). Üle 60% on automatiseerinud oma protsessidest vaid 14% ettevõtetest. Seda on liiga vähe.

Samuti oleme DESI-indeksi põhjal keskmisest kehvas olukorras. DESI-komposiitindeks iseloomustab EL-i riikide digitaliseerituse taset. Meist on mööda läinud selle näitaja põhjal Leedu, Tšehhi, Slovakkia jne (vt joonis lk 20). Meil on riigina väga head eeldused, kuid ometigi ei ole me siiani suutnud olla eesrindlikud tööstuse automatiseerimises-digitaliseerimises. Samuti oleme oma teadusarenduse (TA) poolest kehvast seisust: TA investeeringud elaniku kohta on meil 7 korda väiksemad kui Soomes ja 4 korda väiksemad EL-i keskmisest.

Ettevõtjad nendivad tööjõukulude probleemi ja justkui valmisolekut automatiseerida-digitaliseerida, kuid takistusena tuuakse välja, et töötajad ei ole valmis uusi tehnoloogiaid kasutama, puuduvad oskused ja ka valmisolek ennast täiendada. Ometigi on see ainus viis, kuidas viia ettevõtteid järgmisele tasemele efektiivsuse ja konkurentsivõime poolest. Peame otsima takistuste asemel lahendusi. Ainult nii saame end 10 aasta pärast Saksamaa tööstusega võrdväärteteks konkurentideks pidada – tõenäoliselt teises nišis (paindlik tootmine, mitte *economies of scale*), kuid siiski võiksime olla võrdväärsed oma kasumlikkuse ja efektiivsuse poolest.

Automatiseerimise tulemusena ei vähene mitte ainult tööjõu surve, vaid tõuseb ka üldine efektiivsus, sest protsessid muutuvad mõõdetavamaks ja läbipaist-

35%
ettevõtetest pole
tootmisprotsesse
automatiseerinud.

tööstust

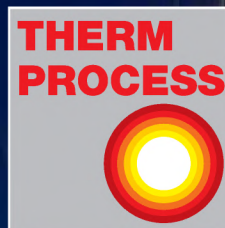
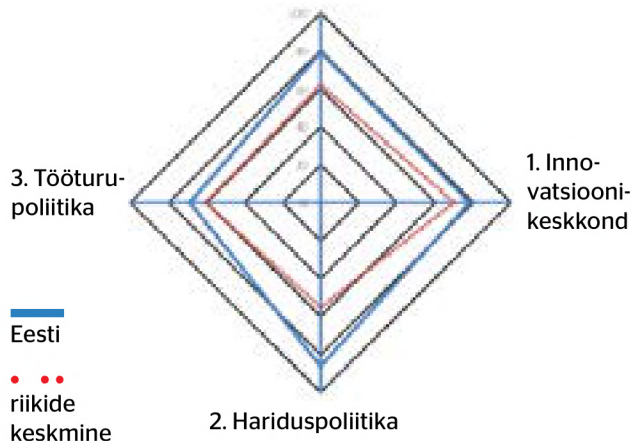
Automatiseerimise valmisoleku indeks (üldkoht)

1. Lõuna-Korea.....	91,3
2. Saksamaa.....	89,6
3. Singapur.....	87,3
4. Jaapan.....	82,6
5. Kanada.....	81,8
6. Eesti.....	79,5
7. Prantsusmaa.....	78,9
8. Suurbritannia.....	73,1
9. USA.....	123
10. Austraalia.....	123

Innovatsioonikeskkond

1. Jaapan.....	94,6
2. Lõuna-Korea.....	93,9
3. Saksamaa.....	93,8
4. Prantsusmaa.....	91,3
5. Singapur.....	86,5
6. Suurbritannia.....	84,2
7. Austraalia.....	83,4
8. Kanada.....	83,0
9. USA.....	83,0
10. Hiina.....	80,7
11. Itaalia.....	79,1
12. Eesti.....	78,2
13. Venemaa.....	73,3
14. Araabia Ühendemiraadid.....	68,7
15. Türgi.....	67,3

ÜLDINE POSITSOON



tbwom.com

The Bright World of Metals

25-29 JUNE 2019

DÜSSELDORF/GERMANY



Turg kogu maailma metallurgiale

The Bright World of Metals: Rahvusvaheline messide kvartett on metallivalutehnoloogia, metallitööstuse ja termiliste metallurgiaprotsesside kõige olulisem sündmus maailmas.

Ühtne sünergia

Neli vaatekent, üks eesmärk: Tehnoloogiafoorumid kõikidel metallitööstuse teemadel pakuvad võimalusi lõimumiseks ja vahendavad oskusteavet.

Tere tulemast Düsseldorf!



eco Metals
EFFICIENT PROCESS SOLUTIONS

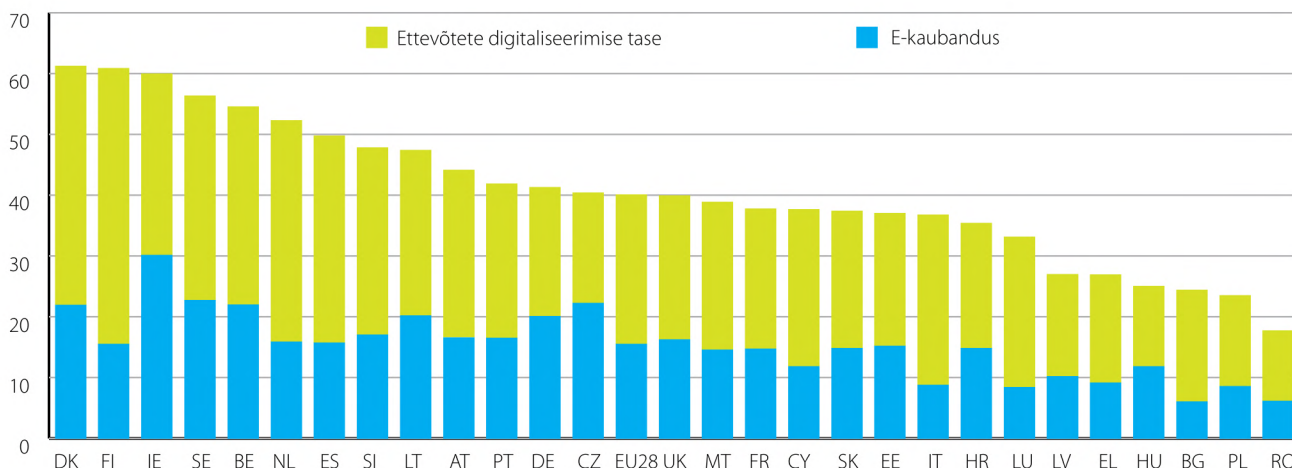
Saksa-Balti Kaubanduskoda Eestis, Lätis, Leedus (AHK)
AHK Service OÜ - Suurtüki 4b - 10133 Tallinn - Eesti
Tel.: +372 6276 946
E-mail: duesseldorf.ee@ahk-balt.org

www.ahk-balt.org



Messe
Düsseldorf

EL-i riikide digitaliseerituse tase, 2018



Allikas: Euroopa Komisjon, Digital Economy and Society Index

vamaks. Kõige suurem risk ettevõtluses on riskide mitte võtmine. Kui täna investeeringuid ei tee – nii seadmetesse kui inimestesse – ja protsesse ei efektiivista, on meil varsti palgasurve tagajärjel palju kahjumlikke ja pankrotistuvaid ettevõtteid ning sellest olukorrast välja tulla on väga raske.

Probleemiks töjõu pädevus ja maksupoliitika

Nagu mainitud, on peamine probleem, mida ettevõtjad välja toovad, pädeva tehnoloogiat tundva töjõu puudumine. Ülikoolidele ja rakenduskõrgkoolidele on seatud ebarealistlikud ootused. Ettevõtjad ei leia piisavalt aega ja ressursi, mida töötajate (ümber)õppele kulutada. Õnneks on meil ka positiivseid eeskujusid – nt Cleveron, kes koostöös Mainoriga õpetab noori tehnolooge oma Viljandi tehases. Selliseid koostööprojekte ja ettevõtete algatusi ongi vaja, et Eesti tööstus aidata järgmisele tasemele.

Loomulikult on lisaks ettevõtetele oluline roll ka riigil, et meie tööstus järgmisele tasemele aidata. MKM-i koostatud tööstuse digimuutuste analüüs tõi välja, et küsitatud 26 ettevõttest vaid 11%

“ Probleemiks on pädeva tehnoloogiat tundva töjõu puudumine.

Anu Kalmurand, Swedbank

leiab, et regulatiivne keskkond toetab nende äritegevust. 89% leiab, et riigipoolne keskkond (sh maksupoliitika) on ebastabiilne ja muutuseid viiakse ellu liiga ootamatult, mis tekitab tuleviku osas ebakindlust. Seetõttu lükkavad mitmed ettevõtjad investeeringuid edasi, mis mõjub aga nende konkurentsivõimele laastavalt. Poliitikud peaksid sügavalt järele mõtlema, kuidas muuta oma otsuste elluviimine sujuvamaks, et ettevõtjate kindlustunnet suurendada.

Vaja investeerida ning ka riske hinnata

Automatiseerimine ei ole odav tegevus. Finantseerimisasutused on siiani harjunud laenu väljastama betooni ning raua tagatisel, panustama n-ö käegakatsutavatesse varadesse. Nii peavad ka finantsasutused muutuma koos ettevõtja-

tega ning arvestama ettevõtete pidevalt muutuva vajadusi.

Suur osa ettevõtte juhtimisest moodustab erinevate riskide hindamine – iga otsuse taga on omad riskid ja võimalused. Lisaks klassikalistele ettevõtlusriskidele on uus tehnoloogiline keskkond tõstatanud uued ohukohad. Üks neist on küberturvalisus: juba ammu ei ole see ainult suurfirmade mure. Ka väiksemate firmade süsteemid on rünnakute sihtmärkideks. Paratamatult käib antud probleem käsikäes automatiseerimise-digitaliseerimisega ja seega nõuab üha enam tähelepanu, sest potentsiaalselt sihtmärgiks muutub kogu tootmisahel. Terve tootmise halvamine pahalase käe läbi võib minna ettevõttele väga kalliks maksma.

Kokkuvõtteks – meil on tööstuses mitmeid eredaid tarku ettevõtteid, kuid see tarkus võiks olla laiapõhjalisem ja levinum. Võiksime murda klaaslaed: leida aja ja ressursi, et õpetada välja IT-oskustega töölisi, võtta investeerimisriski, et muuta end konkurentsivõimelisemaks ja efektiivsemaks ning anda pidevat ja kõvahäälselt tagasisidet riigile, mida neilt ootame ja kuidas saaks paremini-kiiremini-kõrgemale.

Valgusaudit tööstusettevõttele

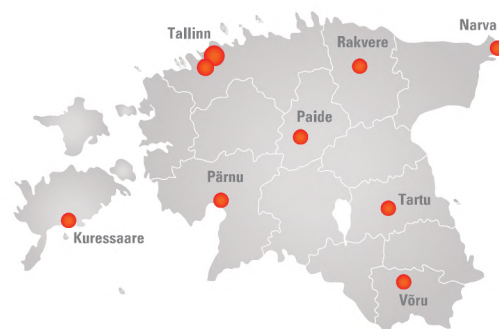
SLO-st



SLO
A Sonepar Company

TALLINN Kesk-Sõjamäe 3A
TARTU Tähe 135 F
RAKVERE Niine 4A
PAIDE Prääma tee 9
KURESSAARE Pikk 59D

TALLINN Laki 13
PÄRNU Suur-Jõe 62
NARVA Vahtra 5
VÖRU Jaama 26



WWW.SLO.EE

Digimuutused ettevõttes – vältimatu vajadus

Digitehnoloogiad arenevad sedavõrd pöörases tempos, et nendest ei jää puutumata ükski valdkond. Digimuutustega kaasaminek ei ole enam valik, vaid vältimatu vajadus. Kui jääda paigale, jookseb eest ära nii aeg kui konkurent.

TEKST: KADRI TAMM

Lühenditest nagu VR, AI, IoT, Big Data on saanud teemad, millega ettevõtted peavad üha sagedamini kokku puutama ja veelgi enam, mida tuleb ka oskuslikult juhtida. Nagu muudelgi puhkudel, on asjade tähtsuse järjekorda panemine aina olulisem.

Aasta tagasi startis TalTechis uus õppekava „Digimuutused ettevõttes“ IT-sektoriväliste ettevõtete juhtidele ja juhtivtöötajatele. Õppekava suunitlus oli konkreetne: aidata paremini ohjata ja suunata digitehnoloogiast ajendatud muutuseid. Et valida õiget suunda, on vaja olla kursis tehnoloogiatega, mis muudavad vanu ärimudeleid ja sünnitavad uusi. Samuti on oluline mõista, millised globaalsed trendid mõjutavad ettevõtteid pikemas ajavaates ja milliseid otsuseid peab täna tegema, et nendeks valmis olla.

Üle 30 õppija

Tegemist ei ole õppekavaga, mis pretendeeriuks nt programmeerijaoskuste andmisele, pigem oli eesmärk anda teadmine ja sellega koos ka oskus ettevõtet strateegiliselt arendada ning olla IT-teenuste tellijana kompetentsem. Teisisõnu, olla teadlik, mida on võimalik küsida, ning oskus hinnata erinevate alternatiivide plusse ja miinuseid.

Lisaks praktilistele teadmistele on omaette väärtus ka kogemuste vahetamine. „Siia on kogunud era- ja avaliku sektori tipp- ja keskastme juhid ja see info, mis me omavahel vahetame, on juba omaette väärtus,“ möönab Elroni juhtima asunud Merike Saks.

Digitaliseerimine on vahend

Digitaliseerimise vajadusest on ettevõtted aru saanud, kuid paljudel on üsna pikk tee veel ees, rääkimata sellest, et tuleb teha valikud, millega tegeleda.

„On väga oluline, et eesmärki ning vahendit ei aetaks segamini: digitaliseerimine on vahend eesmärgi täitmiseks,“ rõhutab Saku Metall Allhanke Tehase tootmise infosüsteemide arendusjuht Riho Vask. „Tootmises tekib igapäevaselt väga palju andmeid. On oluline, et ettevõtte andmetega üldse tegeleks, kasvõi elementaarsel tasemel. Ettevõtteüleline analüüs on juba järgmine tase, kus erinevad süsteemid on omavahel liidestatud ning info jookseb reaalselt.“

Järgneb kolme Eesti ettevõtte lugu. Oma kogemust avavad Elronist Merike Saks, Baltika juhatuse liige Maigi Pärnik-Pernik ning Saku Metall Allhanke Tehase tootmise infosüsteemide arendusjuht Riho Vask.

Elroni juht Merike Saks – riigiaparaadist rongi tüürima

Toona majandusministee-riumi kantslerina 1-aas-
tast õppeprogrammi „Digimuutused ettevõttes“ alustanud Merike Saks tõdeb, et valik õppekava kasuks langes pigem isiklikust huvist teema vastu. „Ühelt poolt tekkis huvi, kuhu tehnoloogiline areng meid viib, teisalt on aastane ajaperiood töötava inimese jaoks ka hoomatav,“ selgitab Saks konkursile minekut.

Teatud asju ei ole võimalik suures riigisüsteemis kiiresti teha. „Minu mõte toona riigiteenistujana oli üritada aru saada, kuidas traditsioonilist avalikku haldust panna uude keskkonda, mis on kiires muutumises. Teisalt oli huvi andmekaitseteema vastu, kus nõuded kohati piiravad andmevahetust erinevate infosüsteemide vahel,“ selgitab Saks. Samuti on riigisektor IT-ettevõtetele suur tellija, kelle pädevusest sõltub palju: „Riik tellib suures mahus infosüsteeme, maksab raha, kõik osapooled tahavad head, aga harva tuleb midagi hästi välja. Minu jaoks oli küsimus, kas sellest nn rumala tellija sündroomist oleks kuidagi võimalik üle saada.“

Elroni juhtima

Täna on Merike Saks Elroni juhatuse esimees. Riigistruktuur ja eraettevõtte on väga erineva toimimisloogikaga, kuid ka siin on tellijal väga oluline roll. Otsuste tegemise aluseks on info: „Nii erasektoril kui riigil on väga palju andmeid – infot kogutakse, uuritakse, kuid tulemusi ei osata sageli kasutada,“ toob Saks välja probleemi. Nii on vaja ka tulevikus IT-kesksesse juhtimismudelisse ini-



Elroni juhatuse esimees Merike Saks. Foto: Scanpix

mesi, kes andmeid tõlgendaksid. Ühelt poolt ei saa kõike automatiseerida, elul on omad eripärad. Teisalt, kui ka teatud tüüpi tööd kaovad ära ja masinad võtavad need üle, siis samal ajal on vaja nende tööd jälgida. Tekivad juurde uued loomingulisemad tööd, mida enne ette ei kujutanud.

Infosüsteemid äri teenistuses

Tarkvaralahendused võiksid toetada ettevõtte toimimist. „Elronisse tulles olid kõikvõimalikud probleemid laua peal, millest loengus räägiti: infosüsteemide ühildumine, tervikpildi tekitamine erinevate osakondade tööst, ühe ettevõtte/arendaja külge kinnitumine,“ loetleb Saks teemasid. Erinevalt suurest riigiaparaadist on Elroni puhul kõik räägitu praktiliselt kiiresti rakendatav. „Oskad paremini ettevõtte protsessid ja infosüsteemid kokku panna, valida suuna,“ sõnab Saks.

Elronil on palju kliente, kes liiguvad punktist punkti. Nii tekib ka palju andmeid, mida on vaja analüüsida. „Sarnaselt teiste ettevõtetega peame pingutama, et viia osa protsesside automatiseerituks. Meie rongides alustasid tööd piletimasinad, mis on uus teema nii klientidele kui klienditeenindajatele. Masinate kasutuselevõtmine lihtsamate tegevuste juures on lihtsalt paratamatus,“ möönab Saks.

Küll on õnnestumiseks oluline lahenduse lihtsus ja kasutajasõbralikkus. Kriitiline on ka ootuste juhtimine nii klientide kui ettevõtte poole pealt. „Arenduste käigus tekivad alati esmased tõrked, kohtamiseks on vaja aega. Oluline on tagasisidet koguda ning panna parandamist vajavad arendused õigesti järjekorda. Täna on pudelikael pigem selles, kas jõutakse kõiki arendusi teha soovitud tempos,“ nendib Saks.

Riho Vask: teadmised kui salarelv

Saku Metall Allhanke Tehase tootmise infosüsteemide arendusjuht Riho Vask mõnab, et tänapäeva maailm läheb edasi sedavõrd kiiresti, et ajaga kaasas käimiseks on vaja kogu aeg õppida. „Aega on väga raske leida ja see oli hea võimalus kiiresti ning kompaktselt teema kohta teadmisi saada,“ põhjendab Vask programmiga liitumist.

Digiteema murrab olenemata tegevusalast sisse kõikidesse ettevõtmistesse. „Teemast arusaamine an-

nab mõistmise, millised lahendusviisid on olemas. See annab omakorda võimaluse asju ise paremini juhtida ja suunata,“ selgitab Vask. „Kui teema jääb kaugeks, kirjutab töö teostaja reeglid ette ja tellijal jääb üle mõnnda, et ju nii peab olema. Kui on oma nägemus, saad aru, et on olemas ka alternatiivid, mida kaaluda.“

Andmeanalüüsi ABC

Seega on laiema pildi nägemine ja teadliku tellija rolli väljakandmine justkui edu pant. „Äriarhitektuuri tundmine aitab suuremat pilti enda käes hoida või luua kaugemat visiooni, kuhu tahetakse jõuda,“ sõnab Vask. Medali teisel poolel on teadmine, kuidas soovitud suunda liikuma hakata. „Alati ei peagi suurelt alustama, võib peale hakata ka pisikestest asjadest, mis äriliselt kõi-



Riho Vask. Foto: Julia-Maria Linna

Paljud tootmise, lao ja logistika protsessid on automatiseeritud, aga **kvaliteedikontroll** toimub ikka veel manuaalselt.

FUJITSU

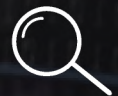


analüüsib

F|AIR



kontrollib



õpib

*Fujitsu Advanced Image Recognition

Skaneeri koodi ja saad teada, kuidas Fujitsu F|AIR vähendab tootmises kvaliteedikontrollile kuluvat aega 80% võrra



myyk@ee.fujitsu.com
+372 5552 2453
fujitsu.ee

ge kiiremini kasu toovad. Oluline on aru saada, millisel tasandil on vaja muutusi ellu viia, nt kas võti peitub struktuurimuutustes või tarkvaraarendustes. Oluline on oma visiooni juhtida, et arendused oleksid äri teenistuses. Muidu võib juhtuda, et ettevõtte arendab kellegi teise visiooni. Nii peaks ettevõtetel olema kindel teadmine, et see, mida teed, on ka see, mida tahad ja on vaja teha.“

Andmeid koguneb tootmisettevõttel väga palju. „Kõige elementaarsemal tasemel andmete analüüs on homses maailmas baasoskus, et üldse hakkama saada. See pole enam IT-ettevõtete pärusmaa, vaid seda peaks valdama kõik juhtimisega kokkupuutuvad inimesed. Kulutades 5 minutit analüüsimiseks, võid joosta õigemal suunas,“ kinnitab Vask.

Probleemide nägemine juhti-

mis- ja rohujuuretasandil võib olla, ja reeglina ongi, erinev. „Nii on oluline tõsta ettevõtte üldist digitaalset teadlikkust, et probleemidest arusaamine oleks sarnasem ja saaks jõuda kompromissideni. See annab ka teadmise, mida võiks kindlasti teha ja kus võib mingid sammud vahele jätta,“ rõhutab Vask digitaalse kirjaoskuse olulisust.

Mööda mitu korda

Ka IT-valdkonnas kehtib vana reegel: mitu korda mööda, üks kord lõika. „Kui on vaja mingi konkreetne ärivajadus lahendada ja püüad teemast ette tõtata, võib tekkida olukord, kus piltlikult öeldes kaob tellija tagant ära ehk see, mida lahendasid, polnud tegelikult see, mida vaja oli,“ kirjeldab Vask ohukohta.

Digitaliseerimine pole tükitöö,

vaid üks asi viib teiseni ning see koosneb paljudest väiksematest tegevustest, millele seab piiri piltlikult öeldes vaid taevas. „Alati tuleb mees pidada, et robot arvutab hästi, kuid ei oska kiiresti kohaneda uute olukordadega. Kui tegemist pole suure seeriatootmisega, jäävad inimesed paratamatult tootmise juurde, kuna robotite pidev ümberseadistamine võtab tänases olukorras veel liiga palju aega,“ möönab Vask.


Kui tehnilised probleemid on pea alati lahendatavad, siis inimesega tuleb reeglina rohkem vaeva näha. „Kui töötajad ei tule sinu mõttega kaasa, tekib suur risk, et oled teinud midagi, millele sul pole piltlikult öeldes ostjat. Et IT-arendustes võimalusi näha ja nendega kaasa minema, on kõikidel ettevõtte tasanditel vaja julgustada inimesi kastist välja mõtlema.“



Laen, mis vastab Sinu äri vajadustele.
Parimad rahastusvõimalused Swedbankist.

 www.swedbank.ee/finantseerimine

Finantsteenuseid pakub Swedbank AS. Tutvu tingimustega ja pea nõu.

Swedbank 

Maigi Pärnik-Pernik: ärimudeli muutmine

Baltika juhatuse liige ning finantsdirektor Maigi Pärnik-Perniku jaoks oli TalTechi uue õppekavaga liitumine heade juhuste kokkulangemine. „Baltika oli kaks aastat tagasi muutnud kogu oma strateegiat ja ärimudelit. Olime valinud revolutsioonilisema, innovatsiooni ja uudsemaid digitaliseerimise lahendusi sisaldava suuna, mis viiks mitu hüpset ülespoole,“ selgitab Pärnik-Pernik. „Maailmas toimuvad trendide muutused täna ülimalt kiiresti. See on eksponentsiaalselt kiirendanud ka kogu väliskeskkonna muutuste mõju ning eeldab ettevõtelt veegi suuremat reageerimiskiirust.“



Baltika juhatuse liige ning finantsdirektor Maigi Pärnik-Pernik. Foto: Scanpix

Baltika suunamuutus

Kokku on Baltikal üle maailma 120 tootmispartnerit, Eesti tootmine oli siiani üks 15–20st võtmepartnerist. Seega on tellimuste juhtimine olnud eraldivõetuna ettevõtte jaoks üks kriitilisemaid suundi.

Digitehnoloogiatega kursisolemine on oluline vahend muutustega kaasaminekuks ja nende juhtimiseks. „Laias laastus mõjutab see sisuliselt iga ärimudeli komponenti, millest osad on kriitilisemad kui teised. Täna on turul väga tihe konkurents, innovatsioon toimub sellise tempo ja keerukusega, et ellujäämiseks on hädavajalik aru saada, millised on kriitilised valdkonnad, kuhu viia sisse nii palju efektiivsust ja reageerimisvalmidust kui võimalik. Teisalt on vaja ka teadmist, milline sinu äri peaks olema ja kuidas muudatusi ellu viia.“

Maigi Pärnik-Pernik möönab, et järgneva 5 aasta jooksul hak-

kab tõenäoliselt toimuma oluliselt enam muudatusi kui viimase 15 aastal jooksul kokku. „Ettevõttel on väga keeruline aru saada, kust ta on 5 aasta pärast. Tempo, millega muutused toimuvad, on väga kiire,“ möönab ta ja lisab, et muutustega kaasaminekuks eeldab ka lahendusi, mida 5 aastat tagasi ehk veel ei olnudki.

Paindlikkus ja kiirus

„Meie jaoks kõige olulisem on muutuda paindlikumaks ja reageerivamaks kliendivajaduse ja nõudluse muutusele. See on päris suur väljakuse: moderniseerida kogu tootearendusprotsess, andmeanalüütika, kliendisuhted, kommunikatsioon, müügiplatvormid,“ loetleb Pärnik-Pernik.

„Võtmetähtsusega on ettevõtte oskus seada prioriteete, lisaks olla üldiselt kursis, milliseid võimalusi digitaliseerimise vahendid üldse loovad,“ sõnab Pärnik-Pernik

ja lisab, et parimate praktikate või lahenduste otsimiseks peab täna kindlasti Eestist välja vaatama.

„Baltikas soovisime tootearendusprotsessis võtta kasutusele 3D-lahenduse. Oleme partneri valikul läbi käinud Aasia ja Euroopa portaaliid, otsinud uuemaid ja innovaatilisi tehnoloogiaid, samuti kaardistanud traditsioonilisema taustaga pakkujaid,“ soovib Pärnik-Pernik aega varuda ja enda jaoks mõtestada, mida otsid. „Väljakutseid on kindlasti palju, tänapäeva maailma haare ja globaliseerumine on nii valdav, et ei saa mõelda ainult Eesti kontekstis.“

Seega on digitaalne kirjaoskus juhtimistasandil see miski, milleta enam läbi ei saa, olgu selleks strateegiliste suundade valik või igapäevane töö. „Kindlasti on erinevaid ettevõtteid ning lähenemisi, aga ilma juhtimistöölauata, kuhu jookseb info ja analüütika, ei ole võimalik enam ajaga kaasas käia.“



AruCA
SÜSTEEMID

Innovatiivsed 3D, CAD ja BIM lahendused

I AUTODESK® INVENTOR® 2020

AUTODESK INVENTOR - Professionaalne 3D CAD tarkvara disaini ja tootearenduseks

Autodesk Inventor on kõrgtasemeline 3D–projekteerimistarkvara erinevate tootearenduste võimalustega, kasutamiseks eeskätt mehaanika- ja tootmisvaldkonna disaineritele ning inseneridele.

F AUTODESK® FUSION 360™

FUSION 360 CLOUD - pilvepõhine tootedisain

Fusion 360 on uue põlvkonna pilvepõhine 3D CAD, CAM ja CAE platvorm tootearenduseks, võimaldades kiiret ja hõlpsat disainideede uurimist ja loomist. Ühendades tööstusliku ja mehaanilise disaini, simulatsiooni ja koostöö ühes tootes

Lisainfo: www.arucad.ee

Koolitused: www.arucad.ee/koolitused





TEHISINTELLEKT: fantaasiat liialt palju või hoopis vähe?

Tehisintellektidest rääkides on õhus palju liigset kartlikkust, samuti ei suudeta korralikult ette kujutada, mida sellega päriselt peale hakata.

TEKST: ERIK ARU

Ray Kurzweil ja teised tehnoloogiausklikud jutlustavad transhumanismist, kus inimesed saavad masinatega üheks või kus masinad vahetavad inimesed välja. Natuke tagasihoidlikumad visionäärid räägivad sellest, kui suur osa inimesi tehnoloogia tõttu töö kaotab. Eri küsitluste järgi kardab ka umbkaudu kolmandik eestlasi, et tehisintellekt võib nende töökoha ohtu seada. Tegelikkus on vähemalt lähiajal siiski omajagu maisem.

„Tehisintellekt – see on moesõna ja seda püütakse igale poole panna,“ ütleb pakirobotite tootjana tuntud Cleveroni juht Arno Kütt. Lühendit AI kasutaks ta pigem mitte *Artificial Intelligence*’i ehk tehissintellekti, vaid *Augmented*

Intelligence’i, täiendatud intellekti kohta. See viitab lahendusele, mille abil inimene saab suuremad võimed, kui masinad teda abistavad. Reaalses maailmas saame me praegu rääkida inimese ettekirjutatud reeglitest ja masinõppest, mille raames arvutid end ise targemaks muuta saavad.

Võimalus, et masin asendab intellekti, teeb endale reegleid ja arvestab maailmaga, on igal juhul päris kauge tulevik. Praeguse aja teadlased näevad vaeva selle nimel, et robot teeks kitsalt seda, milleks ta mõeldud on, mitte ei loo üliaju, mis hakkaks filosoferima. Samuti tehisintellekti arengu hirmustenaariumides, kui unustada mõistagi kõikvõimalikud ilukirjanduslikud ja Hollywoodi teosed, pole mitte niivõrd teadlik üliintelligentne mõtlev emotsioonidega robot, vaid oht, et äkki mõni „tarkvaraviga“ paneb roboti käituma nii, et inimesed satuvad ohtu.

Lahendus tööjõule

Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi juhataja Jaak Vilo leiab, et üks tavaline ettevõtja peaks lähenema tehisintellektile proaktiivselt, mitte lihtsalt selle tulekut ootama. Mõtlemata läbi oma valdkonna põhilised vajadused, lähteülesanded ja võimalused andmeid koguda. Rääkima juba täna nende konkreetsete andmete ja näidete pealt ülikoolidega, kuidas võiks tema oludes rakendada tehisintellekti, masinõppe või laiemalt andmeteanduse meetodeid.

„Kui jääda ootama, siis ilmselt jõuab järgmise kümne aasta jooksul turule ka spetsiifilisi valmis „karbitooteid“,“ ütleb Vilo. „Kuid tõenäoliselt neid üleliia palju praegu veel võtta ei ole.“

Oodata võiks eeskätt aga tööjõuprobleemi leevenemist. Üks inimene koos targa masinaga võib teha sama palju, kui 5–6 või isegi kümme inimest. Seni pole automatiseer-

rimine aga meil kuigivõrd jalgu alla saanud. Märke lihttöö minemakolimisele on aga selgi aastal juba mitu – võtame kasvõi Baltika näite.

Tööjõud tuleb siit välja viia või asendada robotitega, mis poleks inimajaloos tingimata midagi väga uut. Inimesi on töös juba ammu abistanud mehaanilised seadmed, mootorid, eri energiat kasutavad ajamid ja muu sarnane. „Robot on lihtsalt veidi nutikam seade või vahel ka lihtsalt tarkvaraline lahendus,“ ütleb Vilo. „Peaksime suhtuma robotisse kui abivahendisse, mitte kui konkurenti.“

Kellele kuulub kasu?

See mõistagi ei tähenda, et võimalike ohtude koha pealt ei maksa valvas olla. Prantsuse majandusteadlane, Toulouse'i ülikooli professor Gilles Saint-Paul, kes

“Võtmeküsimuseks võib jääda see, kellele robotid kuuluvad.

esines tänavu EBS-i poolt korraldatud Eesti majandusteaduse seltsi aastakonverentsil, on seni suhtunud tehnoloogiasse optimistlikult, seoses tehisintellekti ja robotite arenguga on teda tabanud mõningad kahtlused.

Ta näeb võimalust, kus palgad ei pruugi enam tõusta, sest inimeste tootlikkus ei pruugi olla enam seotud nende juhitavate seadmete tootlikkusega. Seadmed nimelt juhivad ennast ise, ilma inimeste abita või inimeste väga väikese abiga.

Sellisel juhul suurendab tehnoloogia areng nende inimeste rikkust, kellele see tehisintellekt kuulub, mitte tööliste oma. Viimaste palk võib hoopis väheneda, kuna robotite arenedes muutub inimtöö vähem väärtuslikuks – masin teeb seda palju tõhusamalt.

Tavapärasel majandusteaduslikus nägemuses asi siiski nii kurb pole. „Robot on masin ja las masin teeb seda rumalat tööd,“ nagu ütleb Kütt. Muidugi robot hakkab aina enam tegema targemaid töid. On ameteid, mida arvuti juba suudab asendada – näiteks teeb see ära masinakirjutajate töö. Arvuti suudab vastu võtta juba ka keskastmejuhtide tasemel vastuseid. Kuid sellest ei pea laskma end morjendada, sest sest iga robotiga liisandub uut laadi töökohti.

Robotite enda kasuks tööle panemise võtmeküsimuseks võib jääda see, kellele need kuuluvad – kas

TORM

Lõikus
Painutus
Keevitus
Värvimine
Kooste

Torm Metall OÜ
Sepa 15c, Tartu
+372 731 0999
info@torm.ee
torm.ee

Lasertõikus

Laua suurus 2000 x 4000 mm

Vesilõikus

Laua suurus 2000 x 4000 mm
ja paksus kuni 200 mm

Lehtmaterjali painutus

Pikkus kuni 4100 mm,
250 tonni

Lasermarkeerimine

Detaili mõõdud
680 x 500 x 700 mm

Torude ja profiilide lasertõikus

Ümardoru max 152 mm ja
nelikantoru max 120 x 120 mm

Servaümarlus

ja pinnaviimistlus

Seadme töölaius 1350 mm

MIG/MAG ja

TIG keevitus

Alumiinium, roostevaba
teras ja süsinikteras

Haavelpritsimine automaatkambris

Detaili mõõdud kuni
h = 2000 mm, d = 1500 mm

Pulbervärvimine 7-etapilise eelpesuga

Eelpesu põhiprotsess
Oxsilan 9810/3⁺
Max mõõdud
1900 x 1000 x 4500 mm
Kaal 400 kg

Toodete konstrueerimine

Ühildub Solidworks,
SolidEdge'i ja teiste
levinud CAD-süsteemidega.

omand jaguneb kitsama ringi vahel või laiapõhjalisemalt. Saint-Paul nimetab seda võimalikuks orjandusliku korra taastulekuks – lihtsalt orjade asemel on sellisel juhul robotid, kes peremehele raha teenivad. „Ma nii ei ütleks, robotid on siiski masinad,“ naerab Kütt selle paralleeli peale.

Robot pensioni teenima

Samas võivad robotid lahendada mõne ootamatugi probleemi. Pensionite kogumine on vananevas ühiskonnas ja negatiivse iibe puhul omajagu problemaatiline. Kui aga töötavaid inimesi vähemaks jääb, siis võib lahenduseks ollagi just robotitesse investeerimine. Töö ajal raha kogumine võib pensionipõlveks anda näiteks kümme robotit, kes pensioni välja teenivad. Kütt rõhutab, et mitte roboteid ei tohiks maksusta-

da, nende hankimist tuleks hoopis soodustada, küll aga nende töö pealt sotsiaalmaksu võtta, et pensione tasuda. „Meil ei tule kunagi siia kümnet miljonit inimest, küll võib meil olla kümme miljonit robotit,“ ütleb ta.

Üldse võib öelda, et inimesed suhtuvad igasugustest hirmudest hoolimata tehisingellektile tulevikuväljavaadetes liiga fantaasiavaeselt. Nähakse suuresti seda, mida on võimalik robotitega asendada, mitte aga seda, kuidas need maailma võiks ümber kujundada.

Tarneahela muutus

„Alguses piirab meie fantaasiat see, mis on olemas, kuid järkjärgult suudame teha täiesti uusi nutikaid lahendusi,“ ütleb Vilo. Selgelt on see näha innovatsiooniprotsessi juures.

„Algul proovid kulused kokku

hoida, inimese välja jätta,“ ütleb Kütt. „Järgmine tase on see, kui püüad probleemi lahendada.“ Edasi mõeldes võib selguda, et tegelikult polegi vaja inimesesarnast robotit, muuta tuleks hoopis tarneahelat, mis lubaks kõik kuidagi teistmoodi ümber korraldada.

„Praegu transporditakse tasse ühest kohast teise“, toob ta näite. „Võib-olla on kunagi kolmemõõtmelise printimise farmid, kuhu inimesed saadavad faili, milles on just selline tass, nagu nad tahavad. Just kolmemõõtmelises printimises võibki näha üht olulist tulevikuvõimalust. Seadmed, mis kümme aastat tagasi maksid sadu tuhandeid, on läinud kõvasti odavamaks, nende kvaliteet paremaks, võimalused avaramaks. Hõlbus on ette kujutada, kuidas 3D-printerist saab tehas, mis prindib erinevate materjalidega, ühel päeval näiteks

Kuidas digitaliseerimisega tootmist tõhustada?

1 Automatiseerides andmete kogumise

Automatiseerime andmete kogumise seadmetelt ning pakume täpset statistikat ressursside kasutusest.

2 Visualiseerides andmed reaalsajas

Muudame protsessid läbipaistvaks tagades ülevaate seadmete tootlikkusest ja efektiivsuskao põhjustest.

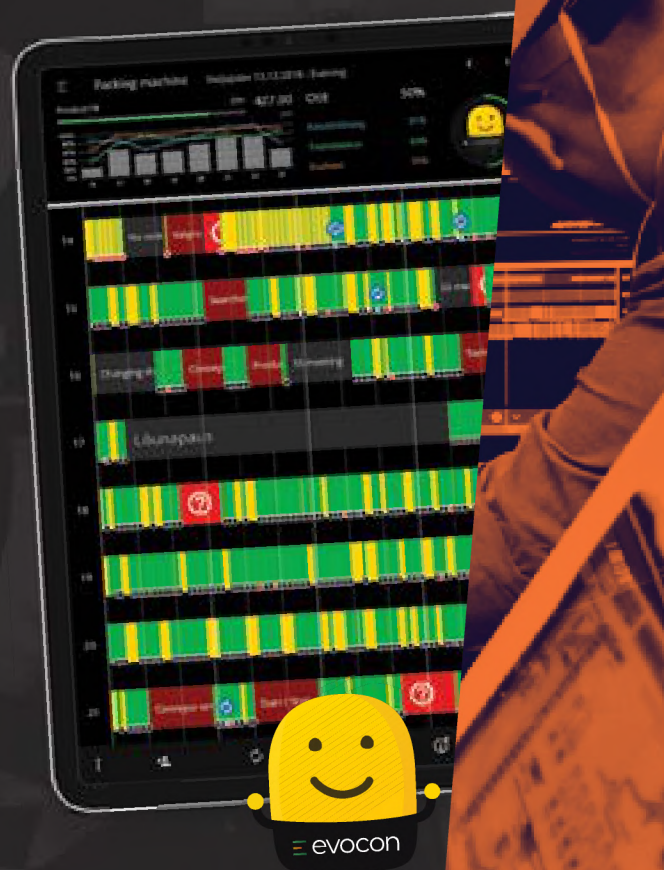
3 Parendades protsesse

Toome välja protsessides peituvad võimalused, mida saab rakendada läbi parendustegevuste ja töötajate kaasamise.

Registreeri Evoconi **tasuta** testperioodile täna!
evocon.com/get-started

 **evocon**

info@evocon.com
+372 5887 5481



lusikaid, järgmisel hoopis lennukikere detaile.“

Vilo mõtleb sealt veel sammu edasi – üks asi on toota olemasoleva joonise järgi analoogset juppi väikeseerias printeri abil paindlikult ja teine on luua täiesti uusi konstruktsioone ja metamaterjale, mida teistsuguse protsessiga ei saakski luua. „Seega ka roboteid näeme alguses seal, kus need asendavad seniseid lihttöid, kuid mingil hetkel aitavad meil teha midagi, mis seni oli täiesti võimatu või kujuteldamatu,“ ütleb Vilo.

Isesõitvad masinad

Maailmast annab leida ju selliseidki protsesse, kuhu inimene seni ei saanud kuidagi ise sekkuda: ühed on näiteks suuri torujuhtmeid läbi kammivad robotid, mis peavad olema piisavalt autonoomsed ja ise hakkama saama. Muud näited on reostatud alade puhastusrobotid, pommide deaktiveerimise robotid ja muud sarnased.

Siit muidugi on vaid lühike samm viimaste aastate ühe räägitava arenduse – isesõitvate autode. Üle maailma räägitakse sellest, kuidas ähvardamas on veokijuhtide nappus, mille üheks põhjuseks olla see, et noored enam autot juhi elukutset ei vali. Kui selle üks põhjuseid on jutt, kuidas tegu on väljasureva ametialaga, siis oleks see hea märk tööjõu iseregulatsioonist – sest isesõitvad autod jõuavad suure tõenäosusega esimesena just kaubavedude kui inimeste transportimiseni.

Cleveronilgi on väljatöötamisel robotkuller, mis on mõeldud just sõiduteele, kus niikuinii reguleeritakse lähiajal see, kuidas autod ise sõidavad. „Kõnniteele ei lähe, seal tekib meie hinnangul anarhia, kui sellised asjad sõidavad,“ usub Kütt. Isesõitev kuller peab ka tema hinnangul peale võtma oluliselt rohkem kaupa kui näiteks Tallinna firma Starshipi pakirobotid – toi-



Cleveron töötab välja robotkullerit, mis hakkab sõitma sõiduteedel. Foto: Cleveron

tu ostetakse sageli kuus kilekotti, mõistliku kaubaringi jaoks peaks laadungiks olema kümne inimese ostud.

Pakke vedaval autonoomsel masinal on väga oluline vahe selle isesõitva autoga, mis veab inimesi. Nimelt ohuolukorras, kui autos on kaks inimest ja teel samuti kaks inimest, võib tekkida küsimus – keda eelistada? Pakkide puhul on vastus lihtne – nendega võib rahu-meeli kasvõi kuristikku pöörata.

Lisaks tahaks isesõitvas autos istuv inimene ikka, et see sõidaks Järvevana teel 70-kilomeetrise tunniikiirusega. Pakke vedav masin võib aga rahulikult kärutada 30–40 kilomeetrit tunnis ja öösel, kui liiklus on hõre. Selleks sobiks hästi elektriautod, mis on vaiksed ega sega. Küll peavad need olema praegustest oluliselt kergemad, võtma peale rohkem, kui ise kaaluvad – ideaaliks oleks pigem sajakilost inimest liigutav kümnekilone tasakaaluliikur, mitte kaks tonni kaaluv Tesla. Samuti peaks olema võimalik kaup tuua kohale ajal, mil künde magab, ilma teda üles ajamata, või kui teda koduski pole. Saadeti läheb sel juhul lihtsalt pakiautomaati, olgu see siis lähimas kaubanduskeskuses või juba inimese kodus.

Laomajanduses juba näeb sarnaseid rakendusi, automaatjuhtimisega sõidukeid ehk AGV-sid, mis sõidavad põrandale märgitud jooni või traati mööda, viies

näiteks ladudest vajalikku asju tootmisse. Järgmise kümne aastaga ootab Kütt väga kiiret kasvutaset just toidukaupade internetikaubanduselt. Praegu käib maailmas suur töö selle kallal, et leida lahendusi selle automatiseerimiseks. Toidukaupad võivad küll väga erinevad näida, kuid nende tarnimise täisautomaatseks muutmiseks pole isegi vaja, et masin neid kuidagi ära tunneks. Vaja on lihtsalt teada, millisel riivil mida ja kui palju asub ning vastavalt sellele sealt võtta – vaakumiga, magnetiga või käpaga.

Tootearendus toimub pidevalt

Automatiseerimine on oluline osa Tööstus 4.0 kontseptsioonist. See on jälle üks neid mõisteid, mida igaüks kipub mõistma enda moodi. „Mina tõlgendan seda selliselt, et kui vanasti tehti üks toode, VW Põrnikas, ja siis 40 aastat toodeti seda täpselt sellisena,“ ütleb Kütt. „Aga täna on tootearendus protsess, mis ei saagi otsa. Toode kogu aeg uueneb.“ Parim näide selle kohta on mobiiltelefonid – kui seadme poest ostad, siis tõenäoliselt seda mudelit enam ei toodetagi.

Cleveronis tähendab see tootearenduse lugemist ettevõtte põhitegevusalaks. Cleveron paneb tootearendusse 7–10 protsenti oma käibest, mis omakorda tähendab seda, et kehvem kasum ei tähenda arendustegevusest loobumist.

Konkurentsivõime uued dimensioonid.



EAGLE

EAGLE FIBERLASER 12kW 6G

Maailma kiireimad fiiberlaser lõikemasinad 12 kW laserresonaatoriga, 6G kiirendusega (max. positsioneerimine 350m/min, lõikamine 150m/min) ning 9 sekundiga lauavahetus. Maksimaalsed lõigatavad paksused: 45mm alumiinium, roostevaba teras; 30mm pronks; 25mm vask.



KALTENBACH

KALTENBACH TERASTE SAAGIMISE JA TÖÖTLEMISE SÜSTEEMID.

Kõrgeima tootlikusega lint- ja ketassaed, profiilide ja lehtmatajali töötlemiskeskused, haaveldus ja värvimisliinid.



CRIPPA TORUPAINUTUS NING TORUOTSTE VORMIMISSEADMED

Täiselektrilised CNC torupainutusseadmed max. Ø 225 mm ning kõrgtehnoloogilised lahendused toruotste ning hüdrovormimisele.



AKIRA-SEIKI TÖÖTLEMISKESKUSED

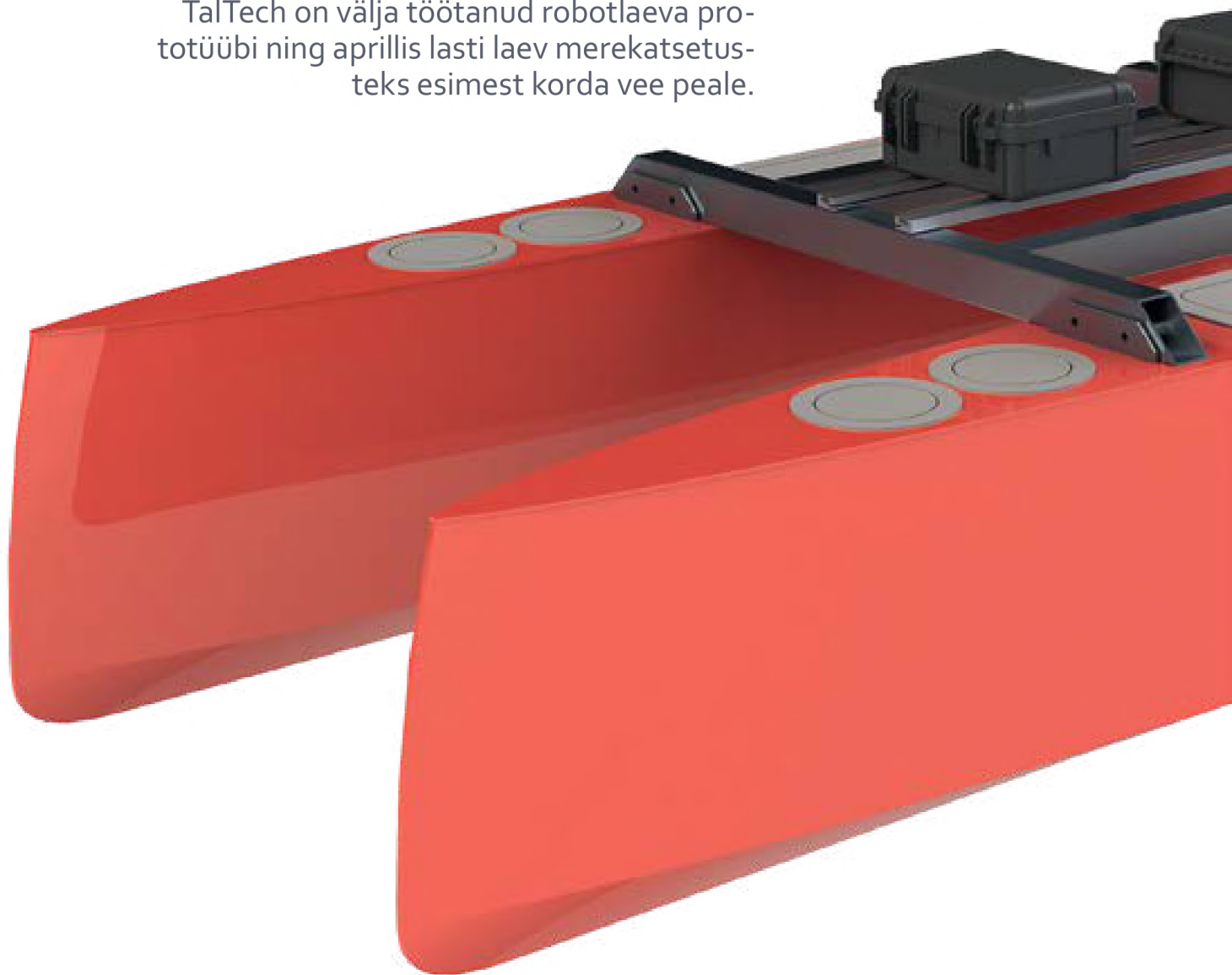
Lai valik tõhusaid usaldusväärseid seadmeid erinevate optionitega ning atraktiivse hinnaga.



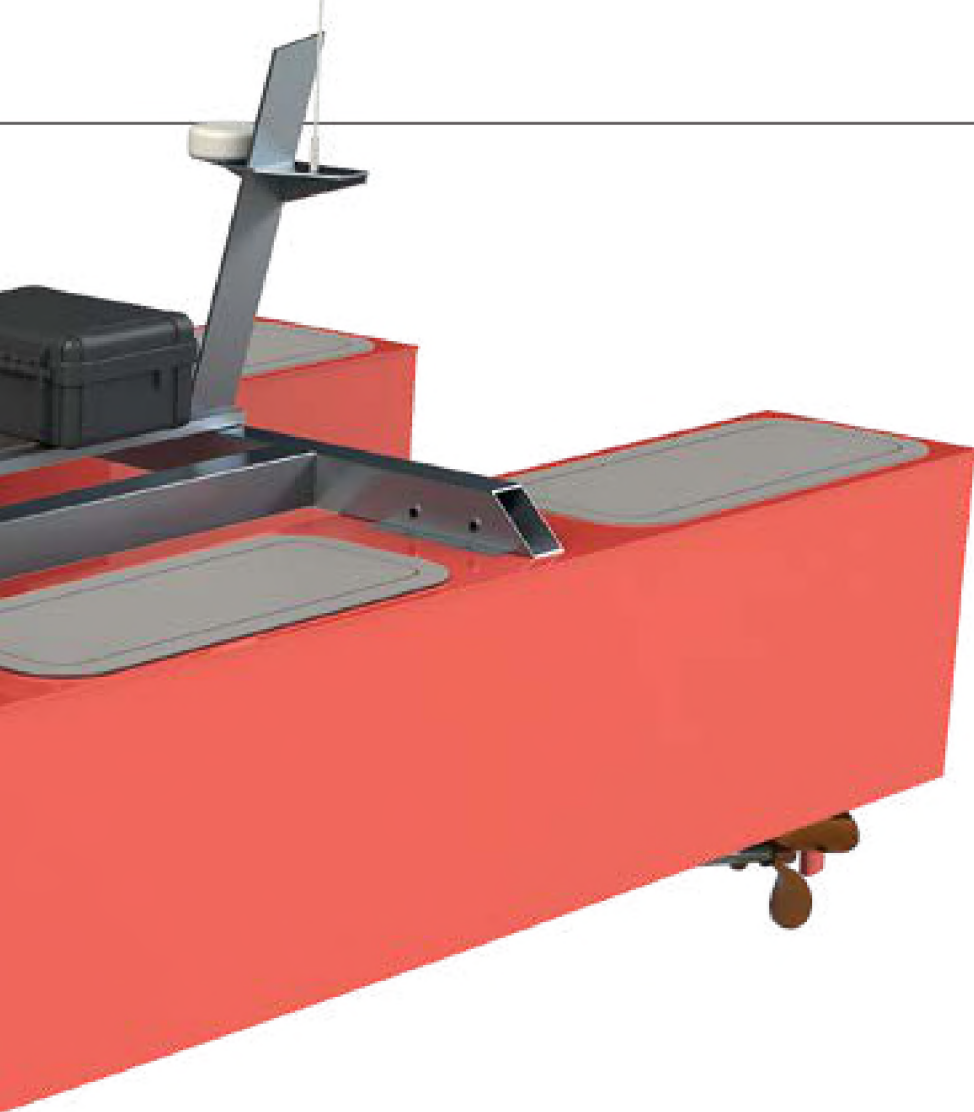
CMA FREESIMINE, PUURIMINE JA KEERMESTAMINE

Kulutõhus freesimine, puurimine (kuni Ø 60 mm) ja keermestamine (kuni M45) ka suurtele ja pikkadele detailidele (max. töölaud 4x20m).

Hyrles, MEC Insenerilahendused ning TalTech on välja töötanud robotlaeva prototüübi ning aprillis lasti laev merekatsetusteks esimest korda vee peale.



Isesõitvat autot täiendab nüüd robotlaev



100

kilomeetrit on robotlaeva sõidulatus.

TEKST: **KADRI TAMM**

Teadusmahukas arendustöö tähendab reeglina palju töötunde, pidevat vajadust langetada otsuseid, kuidas ja mis etapiga parajagu edasi liikuda, ning kahtlemata suurt äririski. Teisalt ei sünni ilma julge pealehakkamiseta suured asjad ning kui idee õnnestub teoks teha, on seljatagune kindel – toote lisandväärtus on kõrge, ja mis peamine: oluline pole niivõrd kohapealne tootmiskulu, vaid tarkus toote taga.

Robotlaeva prototüübi väljatöötamisel panid seljad kokku MEC Insenerilahendused OÜ, Hyrles ja TalTech. „Õnnestus saada NUTIKAS meetmest rahastus ja tänu sellele hakkas ideest vormuma materjal. Ega siin üksi ei saakski hakkama,“ tõdeb Hyrlese juht Urmo Sisask ja lisab, et välja-

kutse on suur ja rollid selgelt jaotunud. „Hyrles on projekti vedaja ning tulevikus tootja, tehniline projekteerimine ja lahendused on MEC Insenerilahendused kanda ning TalTechi elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut tegeleb robotlaeva energeetika ja tarkvaralise poolega,“ möönab Sisask, et eks igaüks tegeleb sellega, mis teadmised ja oskused tal on. Kui prototüübist jõutakse edasi, võib osapooli lisanduda veelgi. See annaks kogu projektile juba palju konkreetsema suuna.

Eeltöö ja kasutusviisid

Enne, kui asjaga tõsisemalt tegelema hakati, koguneti TalTechi väikelaevaehituse kompetentsikeskusesse, kus arutati ühiselt sellise arenduse vajalikkuse ja võimalikkuse üle. „Kohal oli nt Eesti Kaitsetööstuse Liit, Veeteede

Amet, kaitseministeerium,“ avab Sisask projekti tausta. Eesmärgiks oli luua uue põlvkonna autonoomse ujuvvahendi prototüüp, mida oleks võimalik kohandada erinevate ülesannete lahendamiseks.

„Meie mõte oli, et robotlaev peaks olema multifunktsionaalne. Teisisõnu, meie loome platvormi ja see, mis sinna peale pannakse, on hilisem arendustöö, mida tehakse juba konkreetset eesmärki silmas pidades.“ Sellise laeva kasutusvõimalusi on seega väga palju – kas loendada hülgeid, mõõta sügavusi, otsida miine, vedada pakke, valvata piiri või tegeleda reostustõrjega. „Läbiv idee on olnud, et selline robotlaev oleks kohandatav erinevateks ülesanneteks. Piirivalvel on paratamatult omad eesmärgid, merevee puhtuse ja monitoorimisega seatud sihid aga sootuks teised,“ möönab Sisask. Seega ainult ühele ▶

sihtgrupile sihitud toodet arendama ei mindud.

Inimese roll

Automatiseerimine ja digitaliseerimine on teemad, mille üle praegu palju arutletakse. Ka robotlaeva eesmärk on anda need tööjärenergid masinale, mida on võimalik anda ning jätta inimesele enam loomingulisust vajavad ülesanded.

„Tööjõu kokkuvõtte on kõigile oluline. Kolme meeskonna asemel on tulevikus võimalik ühe inimese tööks anda nt kolme robotlaeva juhtimine,“ kirjeldab Hyrlese projektijuht Mart Enok kaugemat eesmärki ja lisab, et kui inimese tööaeg on piiratud, siis robotile sellised piirangud ei laiene.

Kuigi iga sellise senist töölaadi murdva muudatusega võib kaasneda hirm kaotada töö ja nii võib tekkida ka vastuseis, toimuvad sel-

list laadi muutused nn uue tööstusrevolutsiooni võtmes meist tahtmatult. Nii on ootuste juhtimine ja selgitustöö kriitilise tähtsusega. „Robot veel täna ei tunnetage mõtle loominguliselt. Küll suudab ta teha n-ö monotoonset tööd. Inimese kanda jääb igal juhul jälgimine ja ettearvamatuses olukordades reageerimine, et juhtimine üle võtta. Ja lõpuks on vaja kedagi, kes vastutaks,“ möönab Sisask, et ühed tööd lihtsalt asenduvad teistega.

Unistuste arendamine

Robotlaeva prototüübi väljatöötamine on teadusmahukas arendus, mida peab pikemas ajaraamis vaatama. Täna on paigas laevamudeli kere ning ka esimene tarkvara, aprilli keskel toimusid esimesed katsetused. Sellesse punkti jõudmine koos esmaste

kontaktide ja taustauuringute tegemisega võttis 3 aastat.

Tegemist on igas mõttes tulevikuarendusega. Ühelt poolt on tehisintellekti puudutav tarkvaraline pool keeruline ning areneb tormilises tempos. Teisalt peab selliseid arendusi puudutav seadusandlus toimuvale järgi jõudma, et mitte ajale jalgu jääda. „Kui tulevad uued tehnoloogiad, peab ka seadusandlus mingil hetkel järele tulema, et raamid paika panna,“ selgitab Enok, et tehnoloogia kiire areng paneb paragrahviloajatele teatud surve.

Urmo Sisask tõmbab paralleeli isejuhtivate autodega: ka neid arendatakse igal pool maailmas, kuigi teema ei ole korralikult reguleeritud. Nii peab seadusandlus lihtsalt uute unistuste ja ideedega kaasa tulema.

Teadusmahukas arendus tä-



Loome sulle konkurentsieelist pakkuvaid lahendusi

BCS itera



Nõustame ja viime ellu konkurentsieeliseid loovaid majandustarkvaralahendusi. Täna oleme tänulikud eduka koostöö eest üle maailma ca 400 ettevõttele, üle 5000 kasutajale ja paljudele partneritele. BCS itera on Eesti juhtivaid majandustarkvara lahendusi pakkuv ettevõtte, kelle klientideks on paljud Eesti ja Baltikumi juhtivad ettevõtted.

itera.ee

LAHENDUSED | UUDISED | KLIENDILOOD
Pakume rahvusvahelise kompetentsiga konkurentsieeliseid loovaid lahendusi kaubanduse, tootmise ja teenindusettevõttele. Meie klientideks on paljud oma valdkonna juhtivad ettevõtted.

bi365.ee

ÄRIANALÜÜSILAHENDUSED
Ehitame ärianalüüsilahendusi (Business Intelligence) erinevatele majandustarkvaradele. Rohkem infot leiab meie kodulehelt.

palk365.ee

PALGA JA PERSONALILAHENDUSED
Kiire juurutus ja tõenäoliselt suurim funktsionaalsus palga arvestamiseks, tööajagraafikute ehitamiseks ja personali juhtimiseks.

d365.ee

DYNAMICS 365 BUSINESS CENTRAL MAJANDUSTARKVARA
Maailmas enim kasutatav Microsofti majandustarkvara, mis on teenäitajaks oma võimaluste ja innovatsiooniga. Lahendus pakub läbivat integratsiooni Officega, PowerBI'ga ja tehisintellekti Cortanaga.

Youtube

BCS itera TV kanal

VEBINARID
Lai valik eestikeelseid vebinare majandustarkvara, ärianalüüsi ja palga-personali teemadel

“Trend robotiseerimise poole on igal pool.

Urmo Sisask, Hyrles

hendab ka riske. Kui arendad midagi, mis juba olemas, jooksed samm tagapool. Nii töötatakse maailmas niisuguste arenduste ja tulevikuteenuste kallal, mis täna näivad inimestele uskumatud. „Tuleb edasi minna ja elu jõuab järele,“ võtab Sisask kokku. „Me ei konkureeri suurtega, kes arendavad autonoomseid konteinerlaevu. See on hoopis teine mastaap,“ naerab Sisask, et Läänemeri jääb ka liiga väikeseks sellise mõtte jaoks. „Meie kontseptsioon on, et alus oleks võimalikult universaalne, mida on võimalik kohan-

dada erinevate probleemide lahendamiseks.“

Robotlaeva tarkus

TalTech on võtnud robotlaeva arendamises enda kanda muundurite ja energeetikaga seotud küsimused. „Tegemist on täiselektrilise sõidukiga, mis sõidab ainult akudega,“ selgitab TalTechi elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi vanemteadur Indrek Roasto teema olulisust. Kui muundurid on täna juba väga efektiivsed (kasutegur 98%), siis liiga suured, rasked ja väikese mahtuvusega akud on endiselt piirav tegur ja komistuskivi. „Laevas töötavad kõik süsteemid elektriga, kõige enam energiat läheb mootoritesse ja liikumise peale,“ selgitab Roasto, et seepärast pandi eriline rõhk energiajuhtimissüsteemi arendamisele. „Meie eesmärk on efektiivsus –

tuleb panna õiged kõrge kasuteguriga muundurid kokku, et süsteem töötaks tõrgeteta, ja edasi, rääkides tarkusest, siis kasutada energiat kõige nutikamalt ära. Tähtsaim on, et laev jõuab kindlasti tagasi. Selleks peavad andurid pidevalt kontrollima, et ei tekiks olukorda, kus laev ei suuda vastulainetuse ja -tuule tõttu tagasi tulla ja aku kustub enne sadamasse jõudmist,“ toob ta näite. „Laev peab olema nii tark, et suudaks hinnata laine tugevust, suunda ja selle mõju, seda tarkust peab aga toetama väga tõhus energiasüsteem.“

Väga suur väljakutse on ka see, kuidas robotlaev ümbrust tajub ja sellest aru saab. Laev ei tohi kusagile vastu, otsa või ette sõita. „Avamerel on miinimumiks 300 m nägemisulatus, sadamaalal peab see olema alla poole meetri. Niisugune väga suur diapa-

ELEKTRILE

kulub liiga palju raha?

KÜSI MEILT energiasäästlikku suruõhulahendust!

RÕHUME ÕHULE
KOMPRESSORIKESKUS 

info@kompessorikeskus.ee • tel 615 5550

TALLINNAS • TARTUS • VIRUMAAL • KURESSAARES



SAGEDUSMUUNDURIGA KRUVIKOMPRESSORID

10
AASTAT
TEHASE-
GARANTIIGA

PROTECT 10
Extended Warranty for GD Compressors

**Gardner
Denver**

soon muudab meie ülesande palju keerulisemaks," selgitab Roasto. Robotlaev peab tundma ka liiklusreegleid, lisaks on vaja tegeleda keerulise ja mitmekihilise küberturbe teemaga.

Et mitte jääda kinni vanasse, tuleb ka ise maailmas toimuvaga kogu aeg kaasa joosta. „Võrreldes kolme aasta taguse ajaga on täna olemas lahendusi, mida alustades polnud. Samuti on olemasolevad tehnoloogilised lahendused edasi arenenud," selgitab Enok.

Keerukus = põnevus

Huvitavaks muudab projekti just selle keerukus. „Pead süvenema ja uurima, kuidas süsteemid toimivad. Kui tehisintellekti teemaatika on täna veel lapsekingades, siis vastukaaluks on olemas väga palju vabavaralist riist- ja tarkvara, mis juhtimissüsteemide paikapanemist lihtsamaks teevad. See loob hea pinnase plahvatuslikuks arenguks. Kõrgemal tasemel saab juba hakata kirjutama algoritme keerukamaks, neile on vaja panna intelligentsus sisse," selgitab Roasto. „Tooteni liikumisel peame võtma vastutuse ja mineva kinnisele süsteemile üle, arendama oma koodi, mis on testitud ja töökindel.“

Enok lisab, et avatud riist- ja tarkvaralahenduste miinus ongi see, et keegi ei vastuta. Nii saab lihtsa vaevaga toimiva asja, aga kui on vaja süsteem panna 24/7 tõrgeteta toimima, on vaja erilahendust, mis tähendab palju tööd ning testimist.

Katsetamine

Kui kuival maal on robotlaeva juba testitud, siis aprillikuus lasti alus ka realselt vette. „Hakkame prototüüpi katsetama reaalsetes oludes, et algoritmi meile sobivas suunas arendada," lausub Roasto.

Targa arendusega käib ka kaasas see, et protsessi peab pidevalt

Hea teada

- Robotlaeva mõõdud 2,5 x 1,1 m
- Kandevõime 50 kg
- Suurim kiirus 6 sõlme (11 km/h)
- Sõiduulatus kuni 100 km
- Tegemist on väikelaevaga, mida saab kohaldada erinevate ülesannete täitmiseks ja mis on samal ajal ka kergesti teisaldatav

analüüsima ja kui osutub vajalikuks, peab olema valmis suunda muutma.

„Maailmas on palju näiteid, kus arendustöö käigus on jõutud hoopis millegi muuni," toob Sisask näite Post-it paberitest. „Arendati universaalset liimi, kuid kogemata tuli välja liim, mis ei liimi midagi, kuid ometigi tekkis uus toode. Loodame, et nii meiega ei lähe, kuid kindlasti võib tulla testimise käigus välja uusi suundi, see on täiesti loomulik.“

Teiseks uute ideede allikaks on olnud kontaktid huvigruppidega, kelle vajadustega saab juba n-ö ette arvestada. Testimine toimub kevadest kuni jää tulekuni. Pärast seda tegeletakse tarkvaraarenduse ja parendustega.

Tuleviku ettevõte

Teadusmahukas arendus toob kaasa prognoosimatuid investeringuid, mis on oluline äririsk. Samas on ka toote lisandväärtus suur: „Võib-olla me teemegi ebatraditsioonilisi asju, mõtleme natuke kastist välja ja vaatame laiemalt tulevikku. Mõtleme, kuidas olla konkurentsivõimeline ka aastate pärast ja mitte jääda ainult selle juurde, mida täna teeme.“

Seega soovib Sisask kõigil mõelda, kuidas võtta ka 10–20 aasta pärast taskust mõni tugev kaart. „Tootmist Eestist ära viia on lihtne. Seetõttu tulebki tegeleda selliste asjadega, mis ei nõua nii palju töökäsi, vaid *know-how*-d, mis te-

kitab enam lisandväärtust," toob Sisask välja ühe põhjuse, miks asja tegelema hakati.

„Omatoode ei saa olla eesmärk iseeneses, see on ületähtsustatud. Pigem peab vaatama, kus sa tarneahelas positsioneerud. Võin ju teha metallist kasti ja öelda, et see on omatoode, aga tootel peab ka turg olema," lisab Sisask, et selliste unikaalsete asjadega tekib uusi koostöövõimalusi, ka rahvusvahelisi. „Natuke hulljulge idee see on, aga sellised asjad lõpuks edasi viivadki. Muidu ei sünni midagi.“

Esimene laev tööle

Kui uurin lõpetuseks, millal me robotlaeva realselt toimetamas näeme, pakutakse kolme aastat. Selge on see, et teemaga tegeletakse, ka globaalselt. „Kui kolme aasta pärast ei söida meie laev, sõidab kellegi teise oma," sõnab Roasto.

„On lihtsaid lahendusi ja väga keerulisi, eks see oleneb ka esimesest kliendist, kelle jaoks konkreetse lahenduse nimel tööd hakatakse tegema. Samuti panustatud raha ja aja hulgest," sõnab Enok.

„Suurte kruisilaevade vahel me ei söida kolme aasta pärast. Ja meist sõltumatu aspekt on seadusandlik pool: täna me ei tea, kui kiiresti see areneb," lisab Enok, et Eesti võiks olla maailmas esimene riik, kus liiklusesse jõuavad nii isesõitvad autod kui laevad. „Eesti on testimiseks sobiv keskkond, justkui hea pisike katselabor.“

Ka Sisask mõonab, et konkreetse kliendiga projekti sidumine annaks arendusele uue jõulise tõuke ning suuna. „Meie õlg muutub laiemaks ning konkreetne valdkond suunaks ka eesmärgi juba kitsamasse raami," mõonab ta. „Trend robotiseerimise poole on igal pool, ka kodumajapidamises on kasutusel targad lahendused ja robotid. Nii on ka meie lõppklient paremini valmis sellist lahendust vastu võtma.“



Uued seadmed tagavad tootmise efektiivsuse

AS-i Jalax põhiliseks valdkonnaks on metallikomponendid, millest enamik leiab rakendust meditsiinitoodetes ning kontorimööblis. Lisaks toodetakse Eesti turule kooli- ja raamatukogumööblit, arhiiviriiu- leid ning metallist kappe riietusruumidesse.

Hinnanguliselt 50% Jalaxi toodangust läheb kohalikule ja 50% välis- turule. Suurimad eksportturud on Soome, Taani, Poola, Inglismaa ja Saksa- maa. Kuna Jalaxi komponente kasu- tavad Eesti firmad viivad oma too- dangu samuti välismaale, võib öel- da, et 90% Jalaxi toodangust läheb täna ekspordiks.

Et tulla toime kasvavate mahtude- ga ja olla efektiivsemad, investeeriti 2018–2019 uutesse seadmetesse 2,5 mln eurot. Uued seadmed kindlusta- vad kõrge kvaliteedi, võimaldavad ol- la tehnoloogilistes lahendustes kon- kurentsivõimelised ja tagavad ka ini- mestele hea töökeskkonna. Seadme- te tarnimisel valiti partneriks Vossi.

Kaasaegsed seadmed soetati nii leht- kui torumetalli lõikamiseks ja painutamiseks (Trumpf TruLaser Tube 5000 Fiber ning Trulaser 3030 Fiber). 2018. aastal tarniti CMA Flow

Drill puurpink, mis toona oli esimene omataoline Eestis. Jalaxi tegevjuht Tanel Press tõdeb, et CNC-seade an- nab võrreldes käsiseadmega täpse- ma töötuse, uue seadmega on või- malik puurimistööd ja *flowdrilli* te- ha kuni 4,5 m pikkustele toodetele. Teisisõnu tähendab see, et kliendile saab pakkuda masstoodanguna kva- liteetset *flowdrill*-teenust.

Crippa CNC-torupainutuspink

Veebruaris 2019 tehti investee- ring CNC-torupainutuspinkki Crippa 1042E, mis on märkimisväärselt tõst- nud ettevõtte efektiivsust ning suut- likkust toota keerukama geomeetria ja kõrgema täpsusklassiga tooteid. See omakorda võimaldab Jalaxil pak- kuda klientidele senisest palju suure- mat ja laiemat tootevalikut.

Crippa 1042E puhul on tegemist 2-poolse CNC-torupainutuspingi- ga, mis võimaldab painutada nii toru- kui ka täismaterjali vahemikus 6–42 mm.

Kokkuvõttes võimaldab uus Crip- pa torupainutuspink:

- Tõsta tootmise efektiivsust.
- Seadmel on Elektri Servo kont- roll, mis tagab painutuskorduvuse

täpsuse ning detailide kõrge kvali- teedi.

- Kahepoolne torupainutus või- maldab teha sümmeetrilisi ja keeru- kaid detaile.

- Torupainutuspingi lihtne ja mu- gav häälestamine võimaldab ope- raatoril keskenduda tööpingi töö jäl- gimisele.

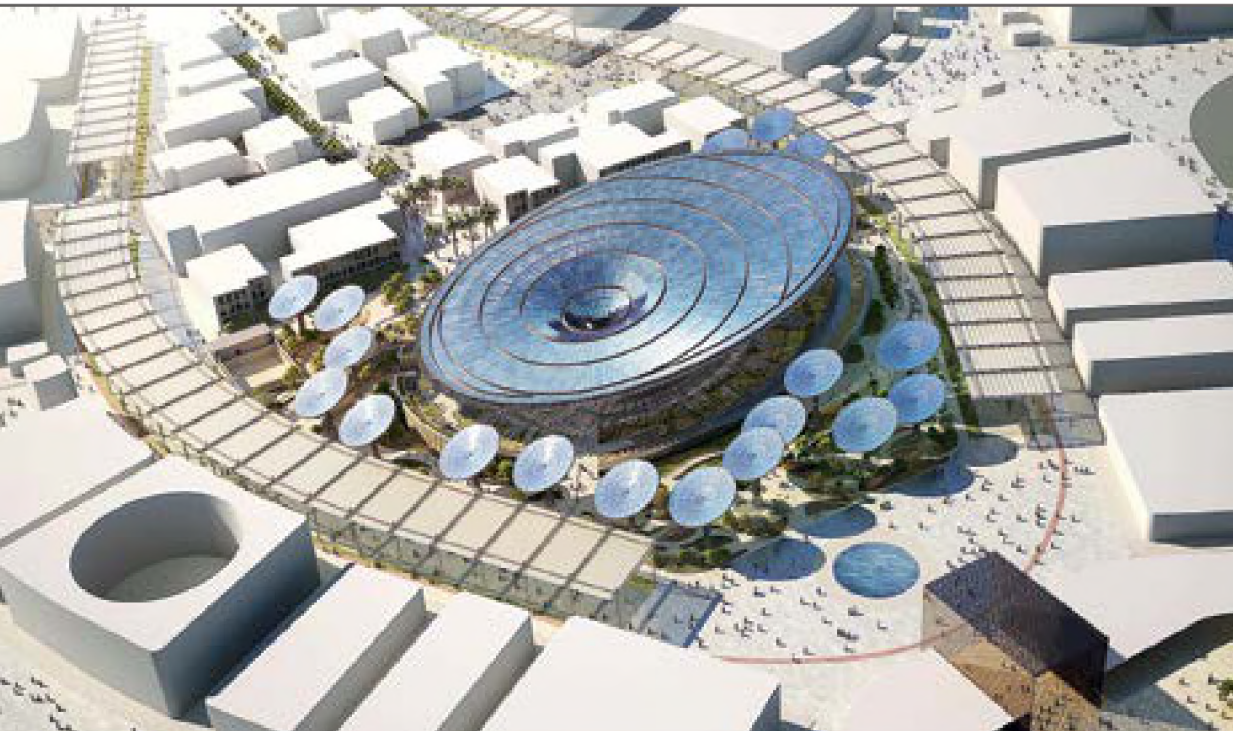
- Uute toodete prototüüpide välja- töötamisele kulub märksa vähem ma- terjali ja energiat, tootmine on kiirem ning tulemus kvaliteetsem.

- Võimalus painutada erinevaid materjale: ümar toru, kandiline toru, erinevad profiilid, nurgikud ja erine- va profiiliga täismaterjalid.

- Automatiseeritud materjali et- tesöötmine tõstab tootmise efek- tiivsust.

Küsi lisainfot:

Vossi Baltics OÜ
Lõotsa 4, 2. korrus (büroo nr 243)
11415 TALLINN
Tel. +372 528 5075
E-post: raimond.morgenson@vossi.fi
www.vossi.fi/ee



Dubai kutsub ettevõtteid

Eesti võtab osa Dubai World EXPO-st, mis toimub 2020. aasta oktoobrist kuni 2021. aasta aprillini. Ettevõtetel on enda tutvustamiseks aega üle poole aasta, seega on paras aeg sihid läbi mõelda.

TEKST: **KADRI TAMM**
FOTOD: Bureau EXPO Dubai

2019 on Dubai EXPO-l osalemist ettevalmistav aasta: kaastatakse ettevõtteid ja valmistatakse ette ekspositsiooni konkursi. Toimuvad ka mõttekojad, mille alusel sünnib Eesti osalemise üldine kontseptsioon.

„Mõttekodadesse kutsume osalema inimesi erinevatest eluvaldkondadest, kellel on Eesti tutvustamisega varasemalt mingi koge-

mus ja kes on näinud Eestit väljastpoolt. Sinna kuuluvad loomeinimesed, äriettevõtjad, teadlased, kindlasti ka osalevad ettevõtjad. Paralleelselt kohtumegi võimalike EXPO-l osalevate ettevõtetega, et nad saaksid võimalikult vara kaasa mõelda,“ selgitab SA EXPO 2020 Dubai Eesti Esinduse juhatuse liige Andres Kask.

Peateemad

Sel korral on EXPO peateemadeks säästlikkus, innovatsioon ja tehnoloogia areng ning seda just inimeste vaates. Fookus on küsimusel, kuidas uued tehnoloogiad inimeste jaoks olulisi probleeme lahendavad. Selle kõrval on EXPO kindlasti ka kommunikatsiooniüritus, kus tutvustatakse end konkurentidele ja uutele koostööpartneritele. Eestil ja ettevõtetel on võimalus näidata, milliseid tarku lahendusi ja algatusi meie e-riigi taga tehakse.

Kui rääkida EXPO ülesehitu-

sest, on üheks sambaks Eesti paviljonis toimuv. „Mõttekodades valitakse välja 1–3 peamist teemat, mida tahame seal 2020 ja 2021 näidata. Need projektid-teenused või arendused peaksid haakuma EXPO üldise kuvandiga ja tooma välja meie tugevused. Eestis on tööstust, kaupu ja teenuseid, mida võiksime maailmale tutvustada.“

Erinevalt eelnevatest EXPOdest on juba täna käivitunud terve rida programme, kuhu on võimalik kandideerida. „Tahame innustada ettevõtteid olema aktiivsed ja osalema,“ sõnab Kask. Üheks selliseks algatuseks on Expo Live, kus jagatakse uuenduslike ideede elluviimiseks 100 miljonit dollarit. Samuti otsitakse EXPO-l maailma parimaid praktikaid, uusi ärimudeleid ja maailma muutnud näiteid.

190 osalevat riiki

Kui varasemalt on EXPO-d olnud pigem riikide promoüritused,



maailmanäitusele

siis Dubai keskendub ka ärikontaktide loomisele. „Lisaks erinevatele programmidele, üritustele, konverentsidele ja seminaridele on määratud igale riigile kontakt, kelle ülesanne on õiged inimesed kokku viia,“ selgitab Kask. EXPO alla tuleb ka suur äri- ja konverentsikeskus, mille programmis ka riigid ise kaasa lüüa saavad. Ärikeskuses saavad olema tööruumid ning võimalus vastu võtta kliente.

Värv välisurgudele

EXPO on üks lisavõimalus enda maailmakaardile panemisel. „Pilet Dubai EXPO-le on piisavalt kallid, et osalust tuleks maksimaalselt ära kasutada,“ sõnab Kask ja lisab, et kui riik pakub võimalust EXPO-l osaleda, peaksid ettevõtted väga selgelt eesmärgid läbi mõtlema. „Eesti esinduse poolt saame aidata kaasa kontaktide leidmisel, kuid eeltöö, sh sihid ja eesmärgid, peaksid ettevõtte enda poolt sõnastatud olema.“

Hea teada

- 2019. aasta on sihtasutusele osalemist ettevalmistav aasta, mil kaasatakse ettevõtteid ja valmistatakse ette ekspositsiooni konkursi.
- Ettevõtetele ja organisatsioonidele on aega oma osalemise huvist sihtasutusele teada anda 1. juulini e-posti aadressil dubaisse@expo2020.ee.
- Toimuvad mõttekojad, mille alusel sünnib Eesti osalemise üldine kontseptsioon.
- Augustis 2019 kuulutatakse välja ekspositsiooni- ja sisekujunduse konkursi.
- Lepinguni loodetakse konkursi võitjaga jõuda hiljemalt käesoleva aasta lõpuks.
- 2020 jätkub ekspositsiooni ehitamine ning hoone sisustamine.
- 20. oktoobril 2020 avab Eesti paviljon maailmanäitusel külastajatele ukseid.
- EXPO on avatud kuni 2021. aasta aprillini. Vaata lähemalt: <https://estonia.ee/expo2020>

EXPO-le oodatakse nii suuremaid ettevõtteid, kellel on võimalus olla oma toote või teenusega osaks loodavast ekspositsioonist, kui ka väiksemaid ettevõtteid ja organisatsioone. Osalemistasud algavad 5000 eurost kuni rahvusliku toetaja 150 000 euro suuruse panuseni.

„Näiteks on võimalus kutsuda oma partnerid üheks päevaks Eesti paviljoni ettevõtte tutvustusüritusele või määrata oma esindaja, kes on pool aastat koha peal ja töötab selle nimel, et igapäevaselt külalisi vastu võtta,“ toob Kask näiteid.

„Iga ettevõttega tuleb läbi rääkida eraldi ja selgitada, millised on nende soovid. Erinevad osalused võimaldavad erinevat nähtavust ja see peab kokku minema ettevõtte huvide ja vajadusega jõuda maailma,“ sedastab Kask. EXPO-t ei saa kindlasti vaadata vaid kohalikus kontekstis: 70% külastajatest tuleb sinna väljastpoolt Araabia Ühendemiraate ning see on värv ka teistele turgudele.



Torm Metall: kümme

Üle 10 aasta tegutsenud Torm Metall tegeleb mehaanilise metallitööstusega. Ettevõtte toodangust jõuab väljaspoole Eestit ligi 30%, olulisemad eksportturud on Rootsi, Holland, Saksamaa, Soome, Läti ja Norra. Põhiline suund on täna nn *custom-made* toodete valmistamine, mis eeldab toimetulekut ka keerukate detailidega.

TEKST: KADRI TAMM
FOTOD: TORM METALL

Tootmisettevõtte on tänases konkurentsioolukorras sisuliselt sundolukorras: vaja on tösta efektiivsust, tuleb vaid aru saada, kuidas ja mil moel.

Kitsaskohad

Torm Metall asus analüüsima tootmise pudelikaalu 2016. aasta alguses, kui kahele laserlõikuspingile ja vesilõikuspingile paigaldati andurid, mis mõõtsid, palju reaalselt lasereid kasutatakse võrdluses planeeritud tööajaga. Eesmärk oli saada ülevaade, milline on tööpinkide efektiivsus, kus on kitsaskohad ja andmeid analüüsides võtta vastu otsuseid, kuidas seisakuid vähendada.

Efektiivsuse mõõtmine ning analüüsimine annab numbrilise pildi tööpinkide tööajakasutusest, registreerides seisakud ja nende põhjused. See võimaldab teha järeldusi, kas seisak oli põhjustatud tehnilisest rikkest või millestki muust, mis häirib pingi tööd. Nii saab hakata probleemi ka õigest ot-

sast ravima ja leida lahendusi efektiivsuse tõstmiseks.

Lahendus

Torm Metall otsustas Evoconi väljapakutud lahenduse kasuks, mis mõõdab ja visualiseerib tööpinkide töö efektiivsust OEE (*overall equipment effectiveness*). Täna ei mõõdeta küll OEE-d, vaid osa sellest (OEE koosneb kolmest komponendist) ehk masinate reaalselt tööaega ning fikseeritakse seisakute põhjused.

Lahenduse juures on väga oluline tööpinkide operaatorite tagasiside. Selleks on tööpinkide juures eraldi arvutid või puutetundlikud ekraanid, kus on võimalik fikseerida probleeme.

Veateateid analüüsides on omakorda võimalik otsustada, kas tootmise efektiivsuse tõstmiseks on abiks konkreetse masina ning tööriistade seadistamine või on kitsaskoht seotud laiemalt tootmisprotsesside korraldamisega (nt tööriistade paigutuse muutmine



korda mõõda...

tootmisprotsessidel, tööde järjestuse muutmine jne).

Torm Metalli puhul on heaks näiteks haaveldusmasina töö jälgimine. Analüüsidest seisakute põhjusi jõuti järeldusele, et väga palju aega kulus detailide peale- ja mahalaadimisele, mistõttu masin seisis kuni mitu tundi päevas. Nii lisati liinile inimene, kes aitas materjali peale ja maha laadida ning protsessi efektiivsus tõusis üsna kiiresti 35% pealt 60–70%-ni.

Juurutamine

Väga oluline IT-lahenduste juurutamisel on selgitamine. Reeglina on iga uus asi hirmutav ning ilma uut korda põhjendamata tekib trots, hämming ja arusaamatus. Kui muudatus aga ära põhjendada, hakatakse samas suunas mõtlema.

Torm Metalli puhul aitab tööriist nõrku kohti üles leida, mis eeldab protsesside mõõtmist. Töötajatele võib aga tunduda, et mõõdetakse ja hinnatakse neid. Nii on tavapärane, et selgitustööd

tuleb teha mitmeid kordi ja kinnitada, et uuenduse eesmärk on protsessis leida puudujääke, mitte töötajaid kontrollida.

Et arendus oleks äri teenistuses, on ka prioriteetide paikaseadmine väga oluline, muidu võib energia minna probleemile, mille lahendamine palju kasu ei anna.

Näiteks võib 5% suurem tõhusus ühes osakonnas olla ettevõttele suurem võit kui 20% teises. See eeldab aga andmete kokku korjamine, numbrit ja taustainfo analüüsimist, saamaks aru, mis tulemuse mingi tegevus annab. Nii tekib võimalus noppida madalad viljad, mis kiiremad ja lähedamal ning siis vaadata järgmisi samme. Kui alustad vales otsast, ei pruugi saada loodetud tulemust.

Kui kitsaskoht kaardistatud, võiks IT-lahenduste valikul ja juurutamisel kasutada ka operaatorite mõtteid ning soovitusi, kes iga päev masinaga kokku puutuvad. Selline kaasamine ja info kogumine tootmisest kindlustab, et teh-

tud investeering ka realselt töösse läheb.

Tulemused ja kasu

Digitehnoloogiad liiguvad edasi väga kiiresti. Kui ettevõtte digitehnoloogiatega seotud võimalusi ära ei kasuta ning kätt pulsil ei hoida, ollakse homme maha jäänud. Nii peab pidevalt mõtlema, kuidas saaks teha paremini, kiiremini, kvaliteetselt.

Tänaseks on Torm Metallil 12 tööpinki, mille töö efektiivsust pidevalt jälgitakse. Lähitulevikus on mõte integreerida lahendus ka ettevõtte ERP-süsteemiga.

Väga oluline on Torm Metalli jaoks tootmise efektiivsuse parandamisel ja kitsaskohtade leidmisel *lean*-juhtimisfilosoofia: kõikidele üksustele alates meistrist juhatuseni kuvatakse võtmenäitajaid. Nii toimub pidev tootmise jälgimine ja analüüsimine. See aitab hoida fookust ja jälgida, kas seatud eesmärgid ka saavutatakse või tuleks midagi muuta.

Ülikoolide ja ettevõtete

Ettevõtete ja ülikoolide koostöö on juba aastaid üks räägitumaid teemasid nii haridus- kui ettevõtluspoliitikas.

TEKST: ERIK ARU

Pakirobotite tootja Cleveron teatas hiljuti, et asutab koos ettevõtluskõrgkooliga Mainor Viljandisse Cleveroni Akadeemia, kus hakatakse õpetama robotarkvaraarenduse tudengeid. Cleveroni juht Arno Kütt räägib, et partneri valikul sai otsustavaks lihtne kriteerium: kes oli nõus oma üksuse Viljandisse tooma. „Meile on oluline, et teooria ja praktika toimuks koos – ja praktika on niikui nii meie juures,“ selgitab ta.

Cleveroni Akadeemia on üks viimase aja säravamaid näiteid ettevõtete ja ülikoolide koostööst, mis on juba aastaid üks räägitumaid teemasid nii haridus- kui ka ettevõtluspoliitikas. Selle üheks peamiseks ajendiks on lugu USA Räniorust, kus firmade ja ülikoolide ühiste pingutustega loodi nüüdisaja infotehnoloogia. Eks päriselu oli sealgi muidugi keerulisem, aga las see jääda teiseks korraks.

Eestis on tegemist valdkonnaga, kus ühiskonna jõukamaks saades on samuti aastate jooksul selget arengut märgata ainuüksi selles osas, et raha on rohkem. Selle sügavamad probleemid on aga juba aastakümneid tuttavad.

Koostööl mitu palet

Ülikoolide ja ettevõtete koostöö annab tegelikult jagada mitmeks. Ühelt poolt peaks kõrgemad õppe-

asutused andma haritud inimesi, keda firmadel vaja. Teisalt peaks kõrgkoolides tehtav töö toetama ettevõtteid nende teadus- ja arendustegevuses (TA). Kolmandaks aga peaks teadlaste jõupingutustest sündima ärimudeleid, millest kasvavad välja ettevõtted, mis ülikooli tiiva all elujõuliseks arenevad ja panustatud raha osaluse või patente kaudu tagasi toovad.

Tartu Ülikooli professori Maaja Vadi juhtimisel läbiviidud ettevõtete ja teadusasutuste koostöö eripärade uuringu lõpparuanne toob välja iseloomulikud kolm tunnust. Esiteks selline koostöö hõlmab inimesi erinevatest valdkondadest (akadeemiline maailm ja ettevõtlus), teiseks toimib koostöö pigem individuaalsel või rühmatasemel, mitte organisatsioonide vahel, ning kolmandaks ei kuulu koostööpartnerid samasse organisatsiooni.

Neist tunnustest annab muidugi järeldada ühe olulise komponendi – ettevõtjatel ja teadlastel peab olema huvi tegeleda samade teemadega. Siin ongi üks selge kitsaskoht. „Ajaloolistel põhjustel on Eesti teadus arenenud selliselt, et akadeemilises mõistes kõige silmapaistvamad valdkonnad on sellised, kus ettevõtluses vastuvõtvat poolt ei ole,“ nendib Tallinna Tehnikaülikooli teadusprorektor Renno Veinthal.

Võib ju uskuda, et akadeemiliselt silmapaistva teadustegevuse tulemusena võiks lõpuks tekkida ka ettevõtlus, mis selle saavutusi rakendama asub. Mõnel korral on see juhtunudki, aga mitte sellisel moel, mida makromajanduslikul tasemel kuidagi märgata oleks. „Seni ei ole see oodatud



“Keskendumata peab valdkondadele, kus on olemas arvestatav eksportiv sektor.

Renno Veinthal

koostöö tooks tulu

mahus veel Eesti majanduse nägu muutnud," ütleb Veinthal.

Riigi tugi vajalik

Teemapõld on lai ning sellest ongi kirjutatud raamatuid. Üks neid on Harvardi ülikooli professori Josh Lerner'i „Boulevard of Broken Dreams“ („Murtud südamemete bulvar“). Selle üks järeltõlge on, et Ränioru laadne ja ka klastriks hüütav ettevõtete ning teadusasutuste ühistöö pole kusagil välja kasvanud ilma riigi toeta, kuid need katsed, kus seda on püütud teadlikult arendada, on enamasti nurja läinud.

Veinthalil meelest oleks Eestil mõistlik arendada välja TA võimekust esmajoonel valdkondades, kus on olemas arvestatav ekspordiv sektor. Kõrgel tasemel akadeemiline suutlikkus võiks tulla kasuks sektoritele, kus on juba arvestatav hulk ettevõtteid, millest osal juba on TA võimekus ja teistel seda tuleks turgutada.

Headeks näideteks on Eestis nutika spetsialiseerumise valdkonnad, mille TA külg on ebaühtlaselt arenenud, nagu puidutööstus metsamajandusest kuni majade, puitkonstruktsioonide, puidukeemia ja muuni, ning toiduainetööstus, kus tegutseb samuti suur hulk ettevõtteid.

Kindlasti väärivad julgustamist ja tunnustamist need Eesti kapitalil põhinevad ettevõtted, kellel on soov TA valdkonda investeerida ning kes on seda juba teinud. Kasvuambitsiooni tuleb tunnustada ja julgustada.

Oleme keskmised

Tallinna Tehnikaülikooli professor Erkki Karo nendib artikliko-

gus „Eesti teadus 2019“, et siinsete TA kulutuste jagunemine alus- ja rakendusuringute (kumbki umbes veerand) ning eksperimentaalse arendustegevuse (ligi pool kogusummast) vahel meenutab meiega samal arengutasemel olevaid EL-i liikmesriike. Astme võrra rikkamatel võrreldes (nagu Sloveenia või Taani) on aga rakendusuringute osakaal meil märksa madalam. Ettevõtted mõistagi peaks olema just rakendusuringutest huvitatud.

Doktorikraadiga töötajaid ettevõtlussektoris jääb alla 250. Ettevõtluses hõivatud doktorite arv on ajavahemikul 2010–2017 langenud. Üle poole doktoritest on hõivatud erasektori TA asutustes, nagu erinevad tehnoloogia arenduskeskused või AS Cybernetica. Klassikalistes kasumitaotlusega ettevõtetes, kus maailmas tehakse suurem osa TA-st, töötab meil alla 80 doktori. „Seda on ilmselgelt liiga vähe ja see kahanemine tuleb pöörata kasvaks,“ ütleb Veinthal.

Tööstusdoktorantuur

Nüüd jõuame juba definitsioonide tasandile, kus mõistagi hakkavad arvamused lahku minema. TA-ga tegelemiseks läheb Veinthalil sõnul vaja teadlast. Kes on teadlane, selle üle annab vaielda, aga üks võimalik vastus sellele on, et see eeldab teaduskraadi.

Cleveronis näiteks ei tööta praegu ühtki doktorikraadiga inimest. „Innovatsioon on oluline ja innovatsiooni tegemiseks ei pea tingimata olema doktorikraadiga,“ leiab Kütt. „Teadus on see, kui tehakse täiesti uusi asju. Innovatsiooniga ei looda midagi nullist uut, vaid võetakse juba olemasolev asi, pannak-

se sellele juurde teine ja kolmas ning saadakse midagi uut.“

Veinthal igatahes arvab, et siinkohal on võimalik edasi mõelda – ilmselgelt on tegu firmaga, millel on ambitsioon oma töötajaid arendada. „Arvestades nende tegevusala, ei kahtle ma, et selles ettevõttes on võimalik igal aastal käivitada üks-kaks tööstusdoktorantuuri projekti,“ ütleb ta.

Tööstusdoktorantuur on programm, millele Veinthal paneb tõsiseid tulevikulootusi. „Ülivõimas relv, et kasvatada ettevõtete ja ülikoolide vahelist sisulist koostööd, usaldust ja suunata akadeemilisi huve praktilisemat laadi probleemide lahendamisele kaasa aitama,“ leiab ta.

Doktorantide sidumine ettevõtlusega on nimelt üks võrdlemisi raske pähele. Mõne meelest peaks doktorandid viibima oma õpingute ajal mingi osa ajast kuskil ettevõttes, seda nõustamas või praktiliselt. Veinthalil on raske ette kujutada, kuidas doktorant vahepeal „käib ettevõttes“. „Doktoritöö raames uuritavad ja lahendatavad probleemid püütakse sõnastada doktoritööõpingute alguses. See asetab teatud piirid teemadele ja küsimustele, mida töö käigus saab lisada,“ ütleb ta. Juhendajal on tihtipeale niigi keeruline hoida uurimisrühma portfellis piisava temaatilise ühisosaga projekte, mis oleksid aluseks terviklikule ja sidusale doktoritööle. Veel keerulisemaks muutub aga elu siis, kui saata doktorant midagi muud tegema.

Tehnikaülikooli eesmärgiks on, et viiendik doktoritööpe saajast kohast igal aastal võiks olla tööstusdoktorandid. See eeldab kolmepoolset kokkulepet – ettevõtte, üli- ▶

kooli ning õppuri vahel. Firma sõnastaks juhatuse tasandil TA probleemi, mida ülikool võib aidata püüdnud. Kui ettevõttes on sobilik magistrikaadiga inimene olemas, siis võib tema panna seda probleemi lahendama. Kui aga pole, saab ka ülikool olla abiks sobiva uue TA töötaja värbamisel.

„Siis on võimalik orgaaniline teadmuse kasvatamine ettevõttes,“ ütleb Veinthal – ettevõttel on probleem, mida ettevõtte töötaja lahendab, saades ligipääsu ülikooli akadeemilistele ressurssidele, teadusvõrgustikele ja õiguse akadeemilisele juhendamisele. Samas on tagatud ettevõtte omanikutunne lahendatava probleemi osas. Juhendaja ja ülikooli kasud seisnevad selles, et ettevõttes tehtav teadustöö, millesse doktoritöö juhendaja oma panuse annab, võimaldavad rakendada akadeemilisi kom-

petentse rakenduslikemat laadi TA probleemide lahendamisel ja kokkuvõttes aitavad kasvatada juhendaja ja ülikooli akadeemilist ning ühiskondlikku mõjukust.

Erasektori kaasamine

Madalama astme tudengeid aitab ettevõtetega kokku viia projektiõpe. Üheks näiteks on tehnikaülikooli ja Silberauto 15 kuud väldanud ühisprojekt Iseauto, milles osales 60 tehnikaülikooli tudengit. Selle tulemusel loodi suhteliselt tagasihoidlike vahenditega isesõite neljarattaline sõiduk, mis mahutab kuus inimest.

Veinthal usub, et selline selgelt hoomatav eesmärk mobiliseerib asjaosalised, paneb eesmärgile pühendumise ja annab tudengitele elu parima õpikogemuse, andes praktilised oskused, kinnistades teadmisi sügavamalt ja pare-

mini kui ükski teine õppevorm. „Kuivõrd projektiõpe on võimalik teha kättesaadavaks kõigile – see on väljakutse,“ tunnistab ta aga. Tehnikaülikoolis on tudengeid 11 000 ja investeringuid massiivselt tõsta pole võimalik. Tõenäoliselt võiks olla erasektori panuse sisetoomine üks osa vastusest. Lisaks õpele saaks nii kasvatada ka TA olulisust erasektori poolel.

Veel üks võimalus koostöö edendamiseks on ettevõtjat rahaliselt toetada. Selle näiteks on NUTIKAS toetusmeede, mis aeglasest algusest hoolimata näib olevat jalad alla saanud. Puudu on aga pikaajalisemad sarnased programmid, mis lubaks ettevõtteil ja ülikoolil mingi TA suuna välja arendada. „Tundub, et kui koostöö jääb episoodiliseks, lepingupõhiseks, seab see teatavad piirid selle sisule ja mahule,“ ütleb Veinthal. Ta toob

FERRESTO LASER

Tooted Eestist Põhja-Ameerikani
alates 2006. aastast!

Tule tn 33
76505 Saue, Harjumaa

LASERLÕIKUS
KEERMESTAMINE
LIHVIMINE
KEEVITUS
PAINUTAMINE

laser@ferresto.ee
Tel: 5121988
www.ferresto.ee

Eesti TA arvudes

- TA tegijad jaotuvad kahte rühma: **avaliku sektori** asutused, peamiselt ülikoolid ja riigi teadusasutused; **erasektori** asutused, teadust tegevad ettevõtted ning era-teadusasutused.
- Avaliku ja erasektori TA kulutused olid 2017. aastal ligikaudu sama suured – vastavalt 125 ja 133 miljonit eurot. Kahe sektori omavaheline kokkupuutepind oli aga väike osa

sellest. Erasektor ostis avalikult ja avalik erasektorilt TA teenuseid täpselt sama summa, kaheksa miljoni euro eest.

- Eesti Rektorite Nõukogu tellitud analüüsist selgub, et Eesti ülikoolid panustasid 2016. aastal 6,4% Eesti rahvuslikku koguprodukti ning töid iga kulutatud euro eest Eesti majandusele 5 euro väärtuses tulu.

näiteks koostöövõimaluse klasterite raames, kus ehitusmaterjalide või majade tootjatel on ühishuvist lähtuvad TA eesmärgid, mis tulevad kogu sektori arengule kasuks.

Üks võimalikke lahendusi oleks sihtrahastusega professorid. Ettevõtjad rahastaks endale tähtsas valdkonnas olulises osas professori, seadmata sellele kitsaid piire, kuid kirjeldaks ära oma oo-

tused. Valdkonnal oleks juhtkomitee, kes saab suunata ja anda soovitusi. Selle näiteks on tuleviku linna professor, mis allkirjastatakse Mainor Ülemistega maikuus.

Ülikoolides leidub ka hulgaliselt tehnilisi vahendeid, mis Veinthal hinnangul küllaldast rakendust ei leia. „Seadusandja peaks andma täpsemad ja nõudlikumad juhisid, kuidas muuta maksumaks-

258

miljonit eurot olid aastal 2017 kulutused teadus- ja arendustegevusele.

ja raha eest ostetud kallid riistad erasektorile kättesaadavaks,“ ütleb ta. Enamasti on need teadlaste kasutada ja välisele osapoolle kättesaadavaks tegemine küllaltki ebamugav – ümberseadistamisega kaasnevad riskid, töö- ja ajakuulu. Ilmselt on probleemi lahendamiseks vaja rahastajal väljendada oma tahet ühiskasutuse võimaldamise ja korralduse kohta selgemalt.

FOCUS [IT]



Küberturvalisuse hindamine, testimine ja auditeerimine

Küberturbealane nõustamine, sh infoturbe juhtimissüsteemide ja infoturbealaste standardite juurutamine (ISO 27000, ISKE, NIST)

Turbealased koolitused juhtidele, spetsialistidele ja töötajatele

Küberturbemeeskond teenusena (CISO as a service) – küberturbealased oskused ja teadmised ilma oma meeskonda palkamata



focusit@focusit.ee | www.focusit.ee

Tulekul toetus digitaalsete tehnoloogiate, automatiseerimise ning robotite kasutamisele



ANU KULL

MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIIUM, PEASPETSIALIST

“Turutörkena näeme tootmise madalaid marginaale ning investeringute kõrget hinda.

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium suunab aastatel 2019–2020 kahe toetusmeetme kaudu Eesti tööstuse digitaliseerimisse kokku 5,3 miljonit eurot.

Alates jaanuarist on tööstustevõtjatel olnud võimalik saada EAS-ist toetust ettevõtte digitaliseerimise teekaardi koostamiseks ehk digidiagnostika läbiviimiseks. Juunist lisandub sellele järgmise etapina investeeringutoetuse meede, mis on suunatud rahalise lisakatte andmiseks investeeringutele digitaalsetesse tehnoloogiatesse, automaatikasse ja robotitesse, mis vastavalt digitaliseerimise teekaardile aitavad lahendada tarneahela kitsaskohti.

Toetatakse töötleva tööstuse ja mäetööstuse ettevõtteid

Toetused on suunatud Eestis registreeritud töötleva tööstuse ja mäetööstuse ettevõtjale, kelle kahe viimase majandusaasta keskmine müügitulu on vähemalt 200 000 eurot.

Eesmärgiks on tööstuses loodava lisandväärtuse suurendamine digitaalsete lahenduste abil, meetmed on rahastatud IKT arenguprogrammist ning kõigi toetustega rahastatud projektide abikõlb-

likkuse perioodid lõpevad 31. detsembril 2020.

Juunis avatava toetusmeetme aluseks on määrus „Toetus digitaalsete tehnoloogiate, automatiseerimise ning robotite kasutamisele töötlevas tööstuses ja mäetööstuses“ ning seda hakkab väljastama EAS.

Eesti väljakutseks digitaalsete tehnoloogiate integreerimine

Eesti paikneb Euroopa Komisjoni iga-aastaselt avaldatavas DESI-indeksis, mis mõõdab riigi teenuste ja ettevõtjate digitaliseerituse taset, 9. kohal. Oleme veebis pakutavate avalike teenuste osas Euroopa liider ning ületame Euroopa Liidu keskmist digitaalsete oskuste ja kodanike internetikasutuse poolest. Meie väljakutse on aga digitaalsete tehnoloogiate kasutamine ettevõtetes, mistõttu ka DESI digitaalsete tehnoloogiate integreerimise alamindeksis asume alles 19. kohal.

Tööstusettevõtete turutörkena näeme seejuures tootmise madalaid marginaale ning digitaalsetesse tehnoloogiatesse tehtavate investeeringute kõrget hinda – olukord, mis kokkuvõttes ei ahvatle uutesse tehnoloogiatesse investeerima. Ühtlasi vajavad kõik ettevõt-

ted, olenemata sektorist, kindlustunde tekitamiseks ka edulugusid, mis annaksid neile julgust ja soovi digitaliseerimisega ulatuslikumalt tegeleda ning mille läbi nad ka ise õpiksid ja teisi inspireeriksid.

Oluliseks eelduseks digitaliseerimise investeeringutoetuse saamiseks on ettevõtte eelnevalt läbi viidud digidiagnostika. Seejuures võib ettevõtja kasutada nii EAS-i pakutavat digidiagnostika toetust kui viia see läbi enda ressursside varal. Igal juhul on aluseks metoodika, mis on digidiagnostika hea tava kokkuvõttena EAS-i kodulehel avaldatud. Digidiagnostika annab ettevõtetele võimaluse digitaliseerimise ja automatiseerimise võimalikke mõjusid täpsemalt hinnata juba enne investeeringute tegemist. Järgmiseks loogiliseks sammuks on need investeeringud ka ära teha, mistõttu investeeringutoetuse põhjendatust hinnatakse ettevõtte digitaliseerimise teekaardi raporti põhjal.

Investeeringutest kaetakse kuni 50%

Ettevõtetele on investeerimistoetuse abil võimalik katta kuni 50% abikõlblikest kuludest kuni 200 000 euro suuruses mahus. Toetus on mõeldud nii väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele (VKE-d) kui ka suurettevõtetele. Lähtuvalt riigiabi reeglitest tuleb siiski arvestada, et suurettevõtete toetamise võimalused on piiratumad.

Kõigi vähese tähtsusega antavate abide summa iga tegevuses osaleva ettevõtja kohta on samuti piiratud ning ka see on ettevõtetele sageli takistuseks riigi poolt pakutavate toetuste kasutamisel. Kuna soovime siiski kaasata tarneahelaid juhtivaid suurettevõtteid, siis lisaks vähese tähtsusega abile on toetust võimalik taotleda ka üldise grupierandi määruse alusel. Kõik digitaliseerimise teekaardi raporti alusel võimalikud inves-

Hea teada

Meetme eesmärk ja toetatavad tegevused:

- inimsekkumise vähendamine digitaalsetesse tehnoloogiatesse ning robotite ja automaatika kasutamisse tehtavate investeeringute abil (protsessi- ja organisatsiooninnovatsioon);
- digitaalsete tehnoloogiate abil töö sisu muutmine (tehnoloogiate integreerimise ja nõustamise toetamine);
- muutunud töökohtadel vajalik väljaõpe (koolitusabi).

teeringud on jaotatud nelja gruppi – materiaalsesse ja immateriaalsesse põhivarasse tehtavad investeeringud, põhivara integreerimine tootmisprotsessi (nõustamine) ning töötajate ümberõpe (koolitus). Abikõlblike kulude osas on järgitud põhimõtet, et igas neis neljas investeeringute grupis on toetust võimalik saada kas vähese tähtsusega abi või üldise grupierandi määruse alusel. Valmis tuleb aga olla selleks, et konkreetne toetuse suurus sõltub kasutatavast riigiabi liigist.

Kolm suunda suurema lisandväärtuse loomisel

Eesmärgiks on tugevdada ettevõtte lisandväärtusloomet kolmes suunas. Esiteks inimsekkumise vähendamine digitaalsetesse tehnoloogiatesse ning robotite ja automaatika kasutamisse tehtavate investeeringute abil (protsessi- ja organisatsiooninnovatsioon); teiseks digitaalsete tehnoloogiate abil töö sisu muutmine (tehnoloogiate integreerimise ja nõustamise toetamine) ning kolmandaks muutunud töökohtadel vajalik väljaõpe (koolitusabi). Kuivõrd tööstuse digitaliseerimise alla liigitub terve rida erinevaid tegevusi, alates tootmise planeerimise valmis-

lahenduste rakendamisest tarneahela erinevates osades ja lõpetades robotite ning andmetöötluse toel protsesside täieliku ümberkorraldamisega, siis on määru- ses välja toodud küllaltki üksikasjalik digitaalsete tehnoloogiate loetelu. Kõik võimalused tarneahela efektiivsemaks korraldamiseks automatiseerimise (sh digitaliseerimine) ning robotite (sh andmetöötlus) abil on kaetud.

Määruse ettevalmistavates aruteludes tuli välja, et võrreldes seniste toetustega on kõige olulisemaks uuenduseks grupierandi määruse tõhusa koostöö artikli kasutamine. See võimaldab toetada suurettevõtete tõhusat koostööd VKE-dega. Sisuliselt peab tegemist olema suurettevõtte ja iduettevõtte või VKE koostööprojektiga, millesse mõlemad panustavad. Eelkõige võiksid sellised koostööprojektid tekkida ettevõtte suurandmete põhjal, kus andmed kuuluvad suurettevõttele, iduettevõtte või VKE leiab aga üles selle krati, keda ettevõtte heaks tööle panna.

Seniste tööstuse toetusmeetmetega võrreldes on täiesti uus ka lähenemine, mille kohaselt ettevõtte ei pea tehnoloogiaid omama, vaid saab neid vajadusel rentida. Juunis avatavas meetmes on olemas võimalus toetada ettevõtteid, kelle ärimudelid põhinevad rendile võetud tehnoloogiate kasutamisel ning selles osas ootame huviga ettevõtete tagasisidet.

Tavapärasest mõnevõrra erinevaks tuleb pidada ka määruse väljatöötamise protsessi. Nimelt on majandus- ja kommunikatsiooniministeerium seejuures järginud tööstuspoliitika rohelise raamatu koostamisest alguse saanud kaasaava poliitikakujundamise põhimõtet ning Tööstus 2030 koostöökogus osalevate tööstuse erialaliitude ja ettevõtjatega läbi rääkinud nii kontseptsiooni kui ka mitmete konkreetsete lahenduste osas.

Euroopa toetab innovatsiooni

Terve maailm liigub uue majandusmudeli poole, mille üks lahutamatu osa on uued digitehnoloogiad. Euroopa Komisjoni teaduse ja innovatsiooni peadirektoraadi asepeadirektor **Signe Ratso** selgitas, kuidas laiemalt Euroopa tasandil innovatsiooni näha.

Järgmisel EL-i finantsperioodil 2021–2027 on Euroopa Komisjon ellu kutsunud uue raamprogrammi „Euroopa Horisont“, mille raames on plaanitud toetada teadusuuringuid ja innovatsiooni 100 miljardi euroga. See peaks tugevdama EL-i teadus- ja tehnoloogilist võimekust ning aitama luua uusi tooteid ja teenuseid, mis suudavad konkureerida rahvusvahelisel turul. Kui raamprogrammi sisu on saanud juba liikmesriikide ja Euroopa Parlamendi heakskiidu, siis eelarveläbirääkimised alles käivad. Ratso sõnul otsustatakse EL-i tulevane eelarve tervikuna eeldatavalt selle aasta lõpus.

Uue raamprogrammi eesmärgid

Ratso sõnul on Euroopa pikalt olnud liidripositsioonil: 20% teadusarendustegevusest toimub täna Euroopas, samuti pärineb siit kolmandik maailma kõrgetasemelistest teaduspublikatsioonidest. Samas leidub ka kitsaskohti: „Vaadates investeringute osakaalu sisemajanduse koguproduktist innovatsiooni, oleme oma konkurentidest maas – kui EL-is on see näitaja 1,3%, siis Hiina investeerib iga-aastaselt 1,6%, USA 2%, Jaapan 2,6% ja Lõuna-Korea suisa 3,3%,“ tõdeb Ratso. „Samuti on meie riskikapitali osa väike ning 40% jõudust ei oma piisavaid digitaalseid oskuseid,“ toob Ratso välja probleemid, millega on vaja tegeleda.

Uue raamprogrammi üks ees-



“ Seadusandlus peab innovatsiooni toetama, mitte pidurdama.

Signe Ratso

märkidest on jätkata tiptasemel teadusarendustegevuse toetamist, olulisena tõstatub ka uute innovaatiliste lahenduste leidmine. „Loomisel on Euroopa Innovatsiooninõukogu (EIC), mille eesmärk on toetada innovaatilisi lahendusi, ka neid, mis pole pankade silmis riskikõlblikud, et turule jõuaksid suure potentsiaaliga murangulised tehnoloogiad.“

Mais 2018 olid EL-i liidrid üksmeel, et erasektor võiks olla kaasatud teadus- ja arendustegevuse senisest enam ning innovaatilised lahendused ja TA tegevus peaks kõnetama ka inimesi. Nii püstitataksegi koos liikmesriikidega ülesandeid igapäevaelu mõjutavate probleemide lahendamiseks, näiteks rahvastiku vananemine, vähivastaste ravimite väljatöötamine, puhtam merekeskkond või saastevaba transpordi arendamine. „Samuti on eesmärk muuta ülikoolid ettevõtlikumaks ja sõnastada probleeme erinevate valdkondade ülestena.“

Väljakutsed seadusandluses

Innovaatiliste lahenduste turule jõudmine eeldab innovatsioonisõb-

ralikku keskkonda. „Seadusandlus peab kahtlemata innovatsiooni toetama, mitte pidurdama,“ sõnab Ratso. Riikide löikes on seadusandlus veel paraku üsna erinevas faasis. Näiteks, kui Eestis on võimalik reaalses liikluses iseseisvat autot testida, siis Brüsselis see veel võimalik pole. „Peame tegema tihedat koostööd, et seadusandlus areneks. Meie eelis on ühtne Euroopa turg, ka digiteemades osas,“ ütleb Ratso ning lisab, et läbimurdelisi tehnoloogiad on olnud ka varem, kuid täna on innovatsioonitsükli pikkus muutunud väga lühikeseks ja erinevad institutsioonid ei jõua muutustega sammu pidada. Samuti on vaja innovatsiooni avalikus sektoris.

Uute tehnoloogiate puhul oluline on paika panna eetilised printsiibid. „Et tekiks usk uude tehnoloogiasse, on tarvis sõnastada ühtselt arusaadavad eetilised põhimõtted. Tehnoloogia, sh tehisintellekt, peaks töötama inimeste jaoks ja mitte vastupidi,“ rõhutab Ratso. Nii on ellu kutsutud ekspertide grupp, kes teemaga tegeleb. „EL-i sisene eetikakoodeks võiks olla alus ka globaalsetele reeglitele. Selle eesmärgi nimel töötame rahvusvahelistes organisatsioonides ning oluliste partneritega kahepoolselt.“

EL-i riigid moodustavad tervikliku Euroopa teadusruumi. Nii toetab loodav innovatsiooninõukogu ühtset innovatsiooni ökosüsteemi ja printsiipe EL-i liikmesriikides. „Nõukogu ellu kutsumisega hakkab koos käima ka Foorum liikmesriikide osalusel, kus analüüsime tõrkeid EL-i siseturul, mis erinevate innovaatiliste projektide turulepääsu takistavad. On väga oluline, et ei tekiks turutõrkeid ja väljatöötatud tooteid-teenuseid saaks ühisturul vabalt pakkuda.“

Digitaliseerimine ei ole ühekordne tegevus

Digitaliseerimise vajaduses ei kahtle ilmselt ettevõtete juhtidest enam keegi. Mis loom see digiaudit või digidiagnostika siis on ja millist praktilist kasu selles võiks olla?

Digiaudit keskendub suurema efektiivsuse võimaluste otsimisele läbi tänaste tehnoloogiliste võimaluste. Selle analüüsi tulemuseks on metoodiline hinnang ettevõtte hetkeolukorrale koos kokkulepetega protsesside muutmise ja juhtimise, võimaliku ajakava ja indikatiivse eelarve osas.

Tootmisettevõtte peab saama keskenduda oma põhitegevusele ja IT kui tugiteenus peab seda tugevalt toetama. Ei ole ettevõtet, kes kasutaks vaid üht tarkvara ja sageli ei moodusta need süsteemid ettevõtte tarneahela juhtimiseks ühtset tervikut. Eri aegadel soetatud seadmed ja tarkvarad ei ole omavahel sageli ühendatavad ja iga andmete ühest süsteemist teise sisestamise töökoht tähendab protsessis takistust, vigade allikat ja infokadu. Teisalt kohtab sageli ka ettevõttes kasutusel oleva majandustarkvara puhul puudusi, mis tulenevad selle ebamõistlikust seadistusest või kasutamata jäetud funktsionaalsusest.

Eestis on IT ettevõtete seas vaid väike osa neid, kes päriselt tootmisega kokku puutunud ja on võimelised andma nõu, mida saab mõõta rahas. Kui kiire ülevaate saab ettevõttest mõne päevaga, siis põhjalikum protsessidest ja tehnilistest lahendustest ülevaate saamine nõuab paari nädalat või isegi kuud.

Ühelt poolt on inimene andmete sisestamisel pudelikaelaks ja läbi selle ebaefektiivsuse allikaks. Teisalt kaasneb liigse automatiseeritusega sõltuvus sensoritest, algoritmidest, riist- ja tarkvarast ning kogemus ütleb, et mida rohkem on erinevaid tehnoloogilisi komponente, seda suurem on võimalus, et ühes neist tekib tõrge. Ettevõtte suurus ja protsessi keerukus on määrav, kui kaugelt on mõistlik minna infosüsteemide arendamisel ja millist väärtust see annab kasumi, käibe või ettevõtte laienemisele.

Ka mikroettevõtetel oleks võimalus leida võimalusi kiiremaks kasvuks, kui viia nende juhtimine ühiste süsteemide alla, koondada protsesse ühiseks müügitegevuseks või jagada tellimusi omavahelisteks allhangeteks suuremate koondtellimuste täitmisel. Tänaes olukorras, kus jõud on piiratud, oleks ühine digilahenduste kasutamine parim võimalus ärivõimaluste laiendamiseks ja kasumi suurendamiseks.

Kui oled huvitatud lähemalt tutvuma Tieto võimalustega Sinu ettevõtte jaoks loodud digilahenduste osas, tule meile külla või külasta esindust Industry 4.0 in Practice konverentsil Tallinnas, 29. mail, innovatsioonikeskuses Mectory.

Heiti Mering

Tieto Estonia tööstusvaldkonna äriarendusjuht



IDEEST TEOSTUSENI

SINU UUS LADU ULTIMATE KAUBAALUSTE RIIULITEGA

Kas vajate abi optimaalse lao planeerimisel? AJ Solutionsi meeskond omab pikaajalist kogemust erinevate laohoonete sisustamisel. Aitame luua hästi toimiva lao, kasutades maksimaalselt ära olemasolevat pinda. Pakume läbimõeldud terviklahenduse, koos sobivate riiulite ja 3D joonistega ning organiseerime toodete tarnimise ja paigalduse. Tühjast ruumist saab töötav ladu.

Loe kõigest lähemalt ajtooted.ee/ajsolutions



ÜLLATAVALT PALJU™