Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA

TULEVIKUVAADE TÖÖJÕU- JA OSKUSTE VAJADUSELE: METALLI- JA MASINATÖÖSTUS

UURINGU LÜHIVERSIOON

Euroopa Liit Euroopa Sotsiaalfond
Eesti tuleviku heaks
Haridus- ja Teadusministeerium
Sihtasutus Kutsekoda

Koostajad: Terje Kaelep, Anneli Leemet, SA Kutsekoda

Lõppraporti retsensendid: Aivar Koplimets, Terasman OÜ; Jakob Kübarsepp, Tallinna Tehnikaülikool; Meelis Mereküla, Haridus- ja Teadusministeerium; Allan Märk, AS Norma; Uku Varblane, Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE)

Akadeemiline toimetaja: Olav Aarna, SA Kutsekoda
Keeletoimetaja: Villu Känd
Kujundus: Velvet OÜ
Infograafika: Velvet OÜ
Fotod: AQ Lasertool OÜ, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tööstushariduskeskus, Velvet OÜ

Raporti terviktekst on leitav: oska.kutsekoda.ee

Täname raporti valmimisele kaasa aitamise eest: Kätlin Ehvert, Eesti Töötukassa; Anni Hartikainen, Eesti Väikelaevaehituse Liit; Liia Lauri, Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur; Allan Märk, AS Norma; Kaidi Nõmmela, Haridus- ja Teadusministeerium; Triin Ploompuu, Eesti Masinatööstuse Liit; Jüri Riives, IMECC OÜ; Indrek Rohtma, Eesti Masinatööstuse Liit; Vello Vainola, Tallinna Tehnikakõrgkool; Uku Varblane, Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE)

Rakendusuuring on valminud „Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014–2020“ prioriteetse suuna „Prioriteetne suund 1: ühiskonna vajadustele vastav haridus ja hea ettevalmistus osalemaks tööturul“ ELi vahendite kasutamise eesmärgi 5: „Õpe kutse- ja kõrghariduses on suuremas vastavuses tööturu vajadustega“ meetme „Õppe seostamine tööturu vajadustega“ tegevuse „Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteemi loomine“ ehk OSKuste Arendamise koordinatsioonisüsteemi loomine (edaspidi OSKA) eesmärkide elluviimiseks ja tulemuste saavutamiseks.

Väljaandja: SA Kutsekoda
Autoriõigus: SA Kutsekoda, 2016

Mis on OSKA?

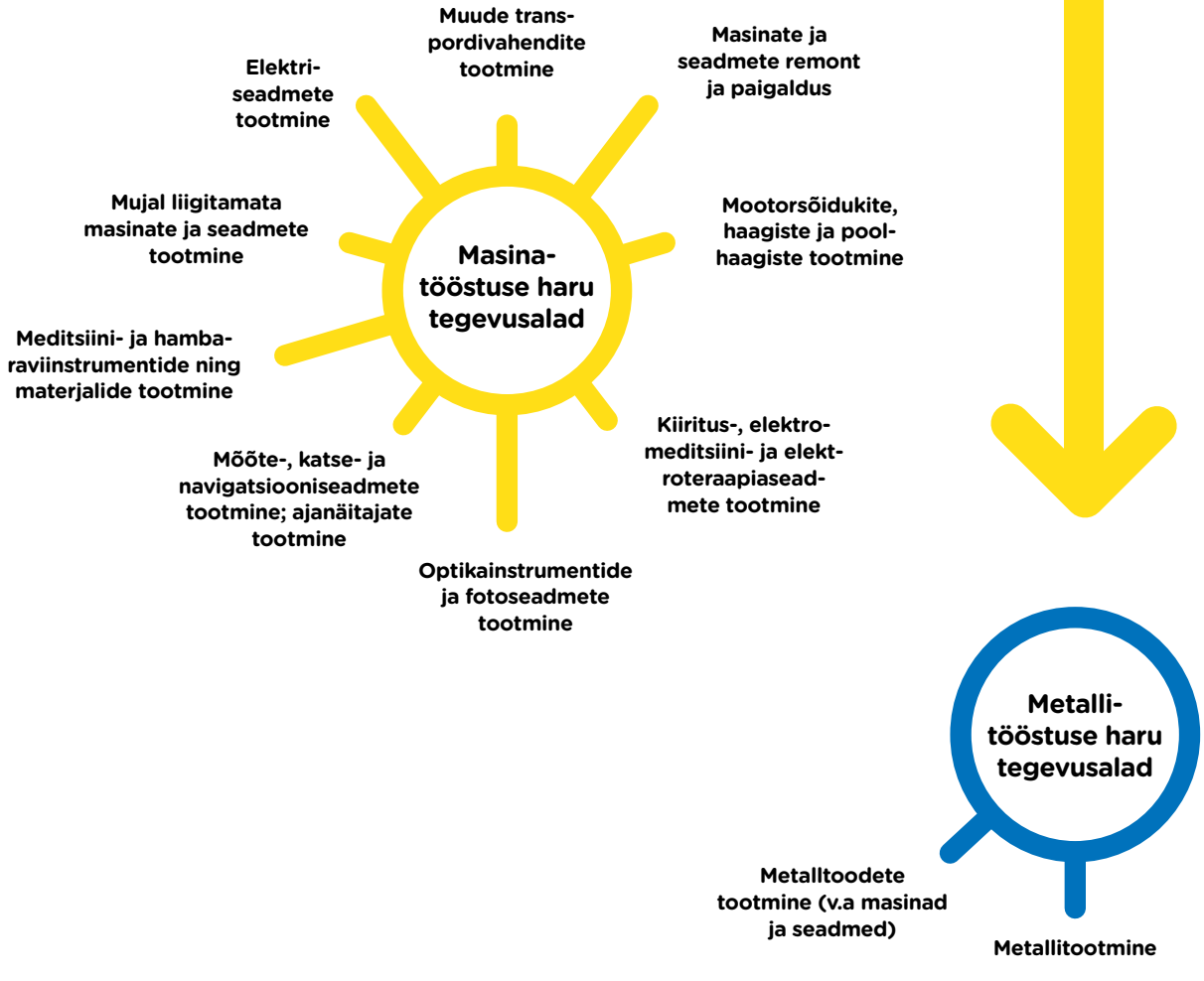
Vabariigi Valitsus kiitis 2014. aasta veebruaris heaks tööturu vajaduste ja koolituspakkumise paremaks sidumiseks loodava tööturu seire ja prognoosi ning oskuste arendamise koordinatsioonisüsteemi (edaspidi OSKA) kontseptsiooni. OSKA eesmärk on tööturul toimuvate muutuste ja ühiskonna vajaduste võimalikult kiire jõudmine koolituspakkumisse. OSKA seob erinevate tööturu osapoolte ekspertteadmise haridus- ja koolitusteenuste struktuuri, mahu ja sisu planeerimist toetavaks süsteemiks ning toetab tööandjate ja õppeasutuste koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturu info jõudmist karjääriteenustesse.

OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkond

Lühiversiooni on koondatud olulisem info OSKA programmi raames korraldatud metalli- ja masinatööstuse (MMT) valdkonna rakendusuuringu tulemustest. MMT on aastakümneid olnud Eesti majandusele oluline valdkond. Masinatööstusel on Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020[1] eesmärkide realiseerimisel oluline roll ja seetõttu valiti MMT üheks esmajärjekorras analüüsitavaks OSKA valdkonnaks.

OSKA MMT valdkonna määratlemisel on lähtutud Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatorist (EMTAK), mille alusel on valdkond jaotatud masina- ja metallitööstuse haruks (vt joonis 1).

Joonis 1. OSKA MMT valdkond



1 http://kasvustrateegia.mkm.ee.

Uuringu läbiviimise metoodika

Analüüsis otsitakse vastust küsimusele, kuidas muuta koolituspakkumist, et täita MMT valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema kümne vaates?

Rakendusuuring otsib vastust küsimusele, kuidas muuta koolituspakkumist, et täita MMT valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema kümne aasta vaates?

Püstitatud probleem on jagatud järgmisteks uurimisküsimusteks:

1) Millisena nähakse valdkonna arenguid lähema kümne aasta vaates?

2) Milline on valdkonna majanduslik seisund täna (sh hõive) ja milline on olnud selle arengudünaamika lähiminevikus?

3) Mis on valdkonna (tuleviku)põhikutsealad?

4) Kui palju vajatakse põhikutsealadel tööjõudu lähema kümne aasta vaates?

5) Milliste oskustega töötajaid vajatakse lähema kümne aasta vaates?

6) Milline on valdkonna tänane koolituspakkumine?

7) Kuidas vastab koolituspakkumine prognoositavale tööjõuvajadusele?

8) Mida muuta õppekavade arenduses (erialade struktuur ja sisu, vajalike oskuste arendamine), koolituskohtade arvus õppetasemeti, et täita valdkonna koolitusvajadust lähema kümne aasta vaates?

MMT valdkonna analüüsimiseks ja selle põhjal ettepanekute tegemiseks moodustati valdkonna eksperdikogu (VEK). VEKi töö eesmärk oli ettepanekute sõnastamine koolituspakkumise muutmiseks valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadusest lähtuvalt. VEKi liikmeteks on valdkonna erialaliitude, tööandjate, õppeasutuste ja avaliku sektori esindajaid.

VEKi ülesanded olid:

- hinnata, kuidas globaalsed tulevikutrendid ja Eesti arengustrateegiad mõjutavad valdkonna võimalikke arenguid ja tööjõuvajadust;
- hinnata, milliste oskustega töötajaid vajab valdkond lähiajal ja kümne aasta pärast;
- hinnata valdkonna koolituspakkumist ja sõnastada valdkonna tööturu koolitustellimus;
- teha ettepanekuid tegevusteks, mis toetaksid tööturu vajadustest lähtuvat koolituskohtade kujundamist ja oskuste õpetamist.

OSKA uuringuid eristab traditsioonilisest uurimistegevusest eeskätt see, et VEKi liikmed annavad analüüsi vahetulemustele vastavalt oma ekspertteadmistele tagasisidet kogu uurimisprotsessi vältel, sh uurimistulemustest lähtuvate ettepanekute sõnastamisel.

Uuringu põhitulemused on esitatud kaheksas lõikes

1. Millised on valdkonna põhikutsealad?

Analüüsides varasemaid valdkonna tööjõuvajaduse seire tulemusi[2], Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) prognoosi, ametite klassifikaatoris (ISCO08)[3] ning valdkonnaga seotud kutsestandardites toodud ameti- ja kutsealade kirjeldusi ning kõrvutades tulemusi ekspertarvamustega, koondati töö iseloomult, kutsespetsiifilistelt põhikompetentsidelt ja hariduslikult ettevalmistuselt lähedased ametialad põhikutsealadeks[4]. Analüüsi ja ekspertarutelude tulemusena jõuti VEKis tabelis 1 kajastuva põhikutsealade nimistuni. Kokku on põhikutsealade alla haaratud 29 ametit ametite klassifikaatori järgi, mis on grupeeritud 12 valdkonnaüleseks põhikutsealaks.

2 Järve, J., Lepik, K.-L., Märgi, A. (2014). Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise metoodika väljatöötamine ja piloteerimine. Analüütiline kokkuvõtte kvalitatiivsest tööjõuvajadusest tegevusalade kaupa. Eesti Rakendusuuringute Keskus Centar, InterAct Projektid & Koolitus OÜ.

3 http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee.

4 Lihttöö ja tugifunktsioonid, mille puhul põhikompetentse ei saa lugeda piisaval määral valdkonna haridusliku ettevalmistusega seonduvaks, on põhikutsealade vaatest väljas.

Tabel 1. MMT valdkonna põhikutsealade töötajate arv 2012-2014[5]

Seadmete koostajad ja koostelukksepad

4860

Olulisemad tööülesanded

- Erinevate seadmete komponentide või toodete koostamine;
- erinevate tööriistade või seadmete kasutamine;
- komponentide ja koostude kontrollimine, reguleerimine ja testimine.

Keevitajad

4370

- Metalldetailide keevitamine ja lõikamine erinevate meetodite (MMA-, TIG-, MIG/MAG, laserkeevitus jms) abil;
- keevitusprotsessi jälgimine;
- vajadusel detailide/koostude ettevalmistamine;
- detailide joonistele vastavuse kontrollimine ja järeltöötlus.

Pinkide seadistajad ja operaatorid

4010

- Metallist detailide ja toodete töötlemine ja valmistamine konventsionaalsetel metallilõike ja/või APJ- (CNC) tööpinkidel;
- vajadusel tööpinkide hooldamine, puhastamine ja seadistamine;
- seadistaja kompetentside olemasolul juhtprogrammide muutmine või koostamine;
- toorikute ja detailide kvaliteedi ja joonistele vastavuse kontrollimine.

Müügi- ja turundusjuhid

200

- Koostöö juhtimine klientidega Eestis ja eksportturgudel;
- kontaktide, koostöölepingute sõlmimine ja kliendisuhete hoidmine;
- valdkonna turgude analüüsimine, müügimahtude ja -aegade planeerimine;
- muud suhtekorralduslikud tegevused, vastutus-valdkonna projektide koordineerimine ja osalemine tootearenduses.

Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad

2720

- Erinevate metallist toodete valmistamine (nt sepistest suurte metallkonstruktsioonideni nii tava- kui ka laevaehituses);
- tööriistade ja rakiste (stantsid, pressvormid, mõõte- ning kinnitusrakised) valmistamine, hooldamine ja remont;
- vajadusel metallitööpinkide kasutamine;
- toodete joonistele vastavuse kontrollimine.

Hooldustehnikud ja mehhatroonikud

490

- Automaatsete (tootmis)seadmete (sh robotite) seadistamine, paigaldamine, programmeerimine, hooldamine ja haldamine.

Viimistlejad

710

- Viimistletava pinna ettevalmistamine, viimistlustööde tegemine;
- viimistlusseadmete opereerimine;
- toodete/detailide tehnilisele dokumentatsioonile vastavuse kontrollimine.

Toote- ja tarnealajuhid

260

- Toote loomise ja valmimisega seotud protsesside ühendamine;
- ostu- ja hanketegevuse korraldamine;
- vastutusvaldkonna projektide koordineerimine;
- klientide ja tarnijatega suhtlemine, vajadusel müügitegevuse tehniline toetamine.

Tootmis-, tsehhi-kvaliteedi- ja tehnikajuhid

2200

- Kvaliteedisüsteemi toimimise tagamine, sh kvaliteedikontrolli korraldamine, töötajate koolitamine ja nõustamine;
- uute materjalide ja tehnoloogiate katsetamine ja juurutamise korraldamine;
- tootmisprotsesside analüüsimine, protsesside parandamine ning uute tootmisstrateegiate rakendamine;
- tootmistöö igapäevane korraldamine ning tootmisprotsesside, -tehnoloogiate, finantside, inimressursside planeerimine;
- vahetu tootmise juhtimine, tähtaegadest kinnipidamine, tsehhi heakorra tagamine;
- seadmete remondi ja hoolduse korraldamine; kulumaterjalide eelarvete haldamine, tootmise vajadustele vastavate seadmete, masinate, tarvikute hankimine;
- tootmise efektiivsuse analüüsimine ning tootmise uuendamine.

Masinate mehaanikud ja lukksepad

1450

- Mehaaniliste masinate ja muude (tööstus)seadmete defekteerimine, hooldamine, häälestamine ja remontimine;
- remondi- ja hooldustööde planeerimine;
- tööks vajalike varuosade vajaduse kaardistamine.

Meistrid ja tööde-juhatajad

1290

- Tootmisprotsesside vahetu juhtimine ja info vahendamine ettevõtte erinevate tasandite vahel;
- tootmisega seotud dokumentatsiooni haldamine;
- materjalide ja töövahendite tellimine;
- kvaliteedinõuetest, tootmisjuhenditest ja tähtaegadest kinnipidamise kontrollimine;
- liht- ja oskustöötajate juhendamine.

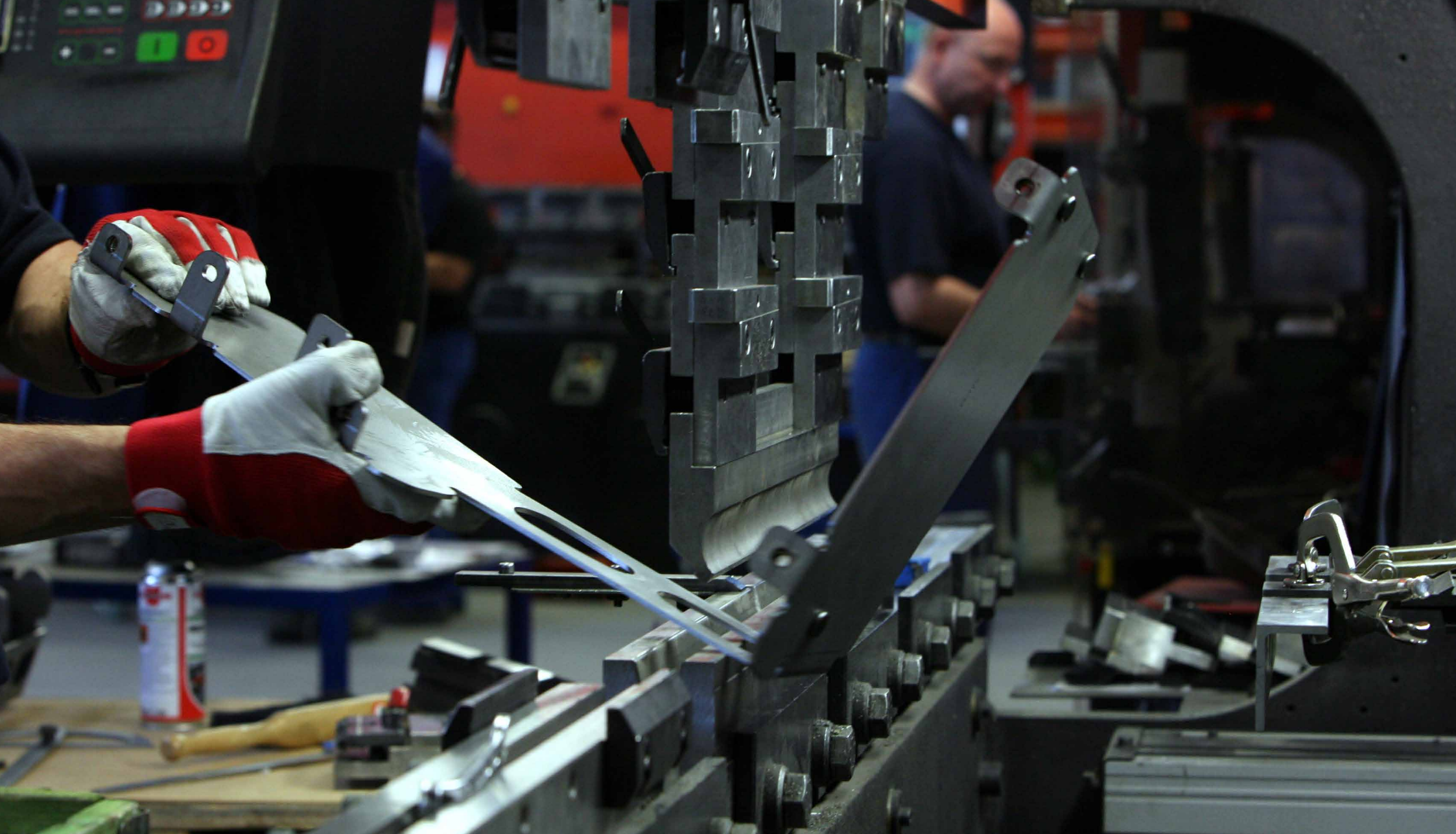
Insenerid

1000

- Uute toodete ja tootmistehnoloogiate projekteerimine, arendamine ja loomine, uute toodete testimine ja analüüs;
- tootmise analüüsimine, optimeerimine ja automatiseerimine;
- tootmisega seotud dokumentide koostamine, töö vastavuse tagamine normidele ja standarditele;
- olemasolevatele toodetele parenduste tegemine, detailide jooniste ja koostude ning tööpinkidele juhtprogrammide koostamine; vajadusel pinkide ja robotite seadistamine.

- *Juhid*
- *Tipp- ja keskastme spetsialistid*
- *Oskustöötajad*

5 *Aastatel 2012–2014 keskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu tööhõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga.*



2. Milline on valdkonna majanduslik seisund ja hõive?

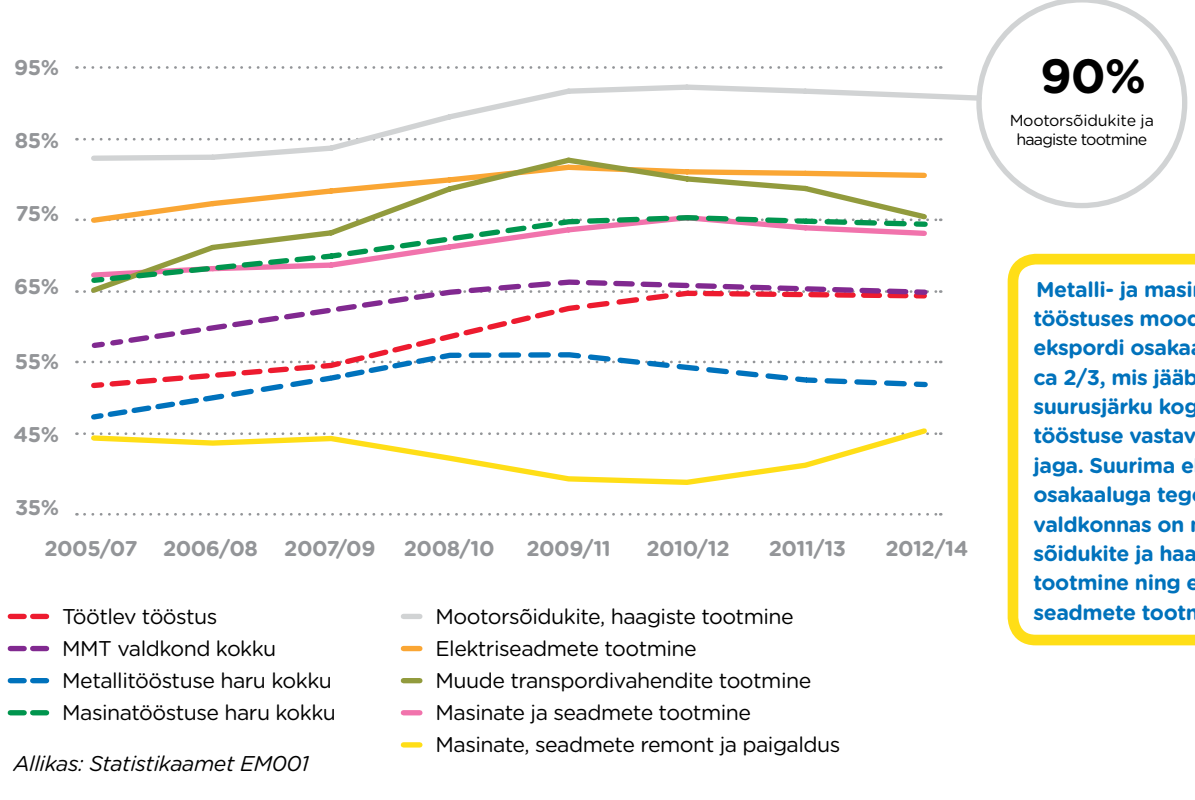
MMT on üks juhtivaid töötleva tööstuse valdkondi, kus on hõivatud ligi kolmandik tööstussektori ja ca 6,6% kogu töötajaskonnast riigis. Valdkonnas tegutseb üle 2000 majanduslikult aktiivse ettevõtte, mis moodustavad ca 3% riigi kogu ettevõtlusest. Kolmveerand MMT ettevõtetest on sarnaselt kogu töötleva tööstuse vastavale näitajale kuni 9 töötajaga mikroettevõtted.

Valdkond annab umbes kümnendiku kogu ettevõtluse ja ligi veerandi töötleva tööstuse ekspordikäibest. MMTs moodustab ekspordi osakaal käibest ligi kaks kolmandikku, mis jääb samasse suurusjärku kogu töötleva tööstuse vastava näitajaga (vt joonis 2). Masinatööstuse harusse kuuluvad ettevõtted eksportisid perioodil 2012–2014 aasta keskmisena toodangut rohkem kui miljardi euro väärtuses, metallitööstuse haru vastav koondnäitaja oli ligi poole võrra väiksem. Suurima ekspordi osakaaluga tegevusalad valdkonnas on mootorsõidukite ja haagiste tootmine (üle 90% toodangust eksporditakse) ja elektriseadmete tootmine (80% toodangust eksporditakse).

Metalli- ja masinatööstus on üks juhtivaid töötleva tööstuse valdkondi, kus on hõivatud ligi kolmandik tööstussektori töötajaskonnast.

MMTs on kokku hõivatud üle 35 000 inimese[6], kellest kaks kolmandikku töötavad valdkonna põhikutsealadel (umbes 24 000 inimest, vt tabel 1). Ülejäänud on hõivatud kas tugifunktsioonidel (nt raamatupidajad, personalispetsialistid jne) või lihttööl. Valdkonna harudest suurema töötajate osakaaluga on masinatööstus (56%), metallitööstus moodustab veidi alla poole (44%).

Joonis 2. Ekspordi osakaal käibest MMT valdkonnas haru ja tegevusala[7] järgi võrdluses töötleva tööstuse keskmisega



Allikas: Statistikaamet EM001

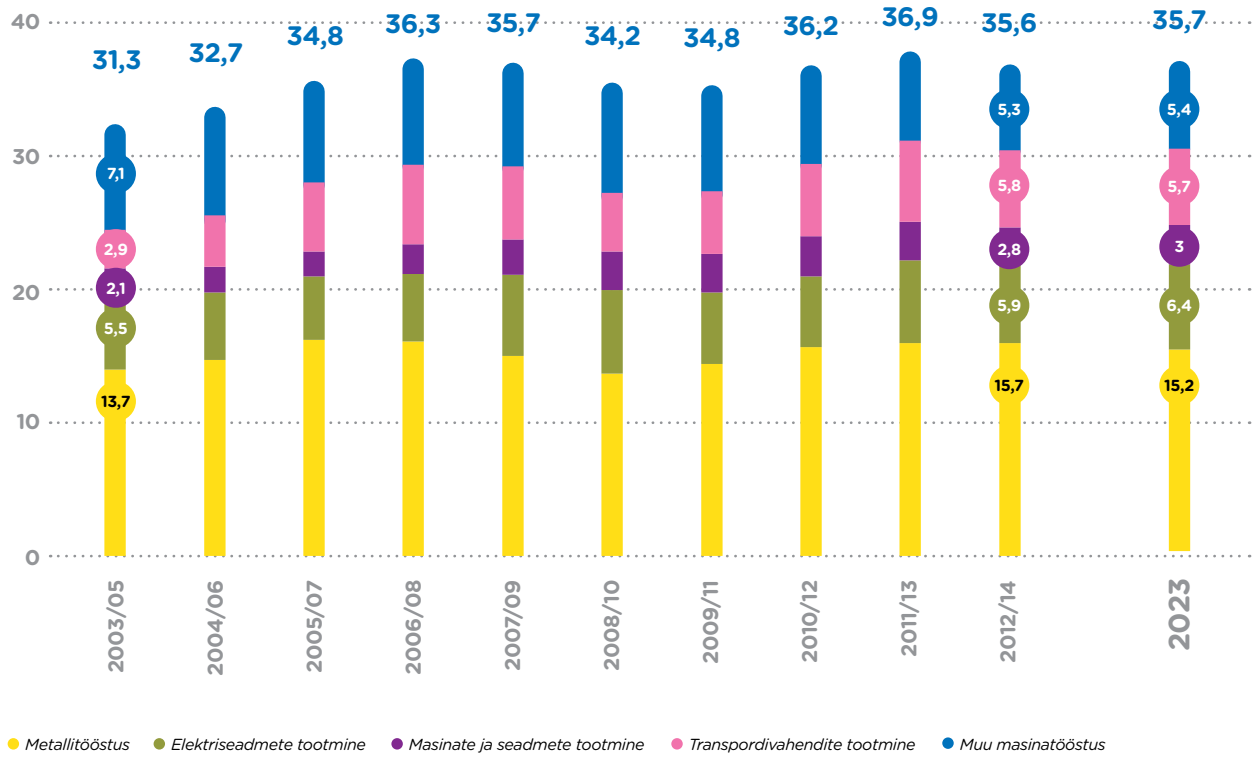
Metalli- ja masinatööstuses moodustab ekspordi osakaal käibest ca 2/3, mis jääb samasse suurusjärku kogu töötleva tööstuse vastava näitajaga. Suurima ekspordi osakaaluga tegevusalad valdkonnas on mootorsõidukite ja haagiste tootmine ning elektriseadmete tootmine.

6 *Perioodi 2012–2014 aastakeskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga.*
7 *Andmekaitsest tulenevate piirangute tõttu on välja jäänud tegevusalad C265-267 ja C325 EMTAKi järgi.*

Valdkonna hõive moodustab osakaaluna koguhõivest umbes 6,6%[8], aastaks 2023 prognoosib MKM hõive osakaaluks 6,8% (st kasvu 35,7 tuhande inimeseni) (vt joonis 3). Oodatav kasv on peaasjalikult seotud tipp- ja keskastme spetsialistide ametigrupi tagasihoidliku suurenemisega. Masinatööstuse harule prognoositakse väikest hõive osakaalu suurenemist (ca 0,75% ulatuses), metallitööstusele aga umbes samas suurusjärgus kahanemist. Valdkonna põhikutsealade töötajatest valdava osa (77%) moodustavad mehed. Naiste osakaal on suurim juhtide ja spetsialistide ametigruppi kuuluvatel põhikutsealadel (nt müügi- ja turundusjuhid 41%, toote- ja tarnealajuhid 31%) ning oskustöötajatest seadmete koostajate ja koostelukkseppade hulgas (66%). Äärmiselt suure meeste osakaaluga paistavad silma keevitajate, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate ning masinate mehaanikute ja lukkseppade põhikutsealad, kus meeste osatähtsus ligineb sajale protsendile.

Põhikutsealadel hõivatute vanuseline jaotus on üldjoontes sarnane hõivatute jaotusele kogu rahvastikus (vt joonis 4). Samas võib MMT põhikutsealade võrdluses täheldada märkimisväärseid erinevusi. Keskmisest kiiremini on „vananemas“ masinate mehaanikute ja lukkseppade, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate ning hooldustehnikute ja mehhatroonikute põhikutsealad. Keskmisest „nooremad“ on seadmete koostajate ja koostelukkseppade, viimistlejate, keevitajate põhikutsealad. Põhikutsealad, kus nii nooremaid (alla 30) kui ka vanemaid (üle 60) töötajaid rakendub keskmisest rohkem, on insenerid ning pinkide seadistajad ja operaatorid.

Joonis 3. Hõivatute arvu jagunemine MMT valdkonnas (ühik tuhat inimest)



Allikas: MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

MKM prognoosib MMT valdkonnale aastaks 2023 tagasihoidlikku hõive suurenemist, mis lähtub peaasjalikult masinatööstuse haru tööjõuvajaduse kasvust.

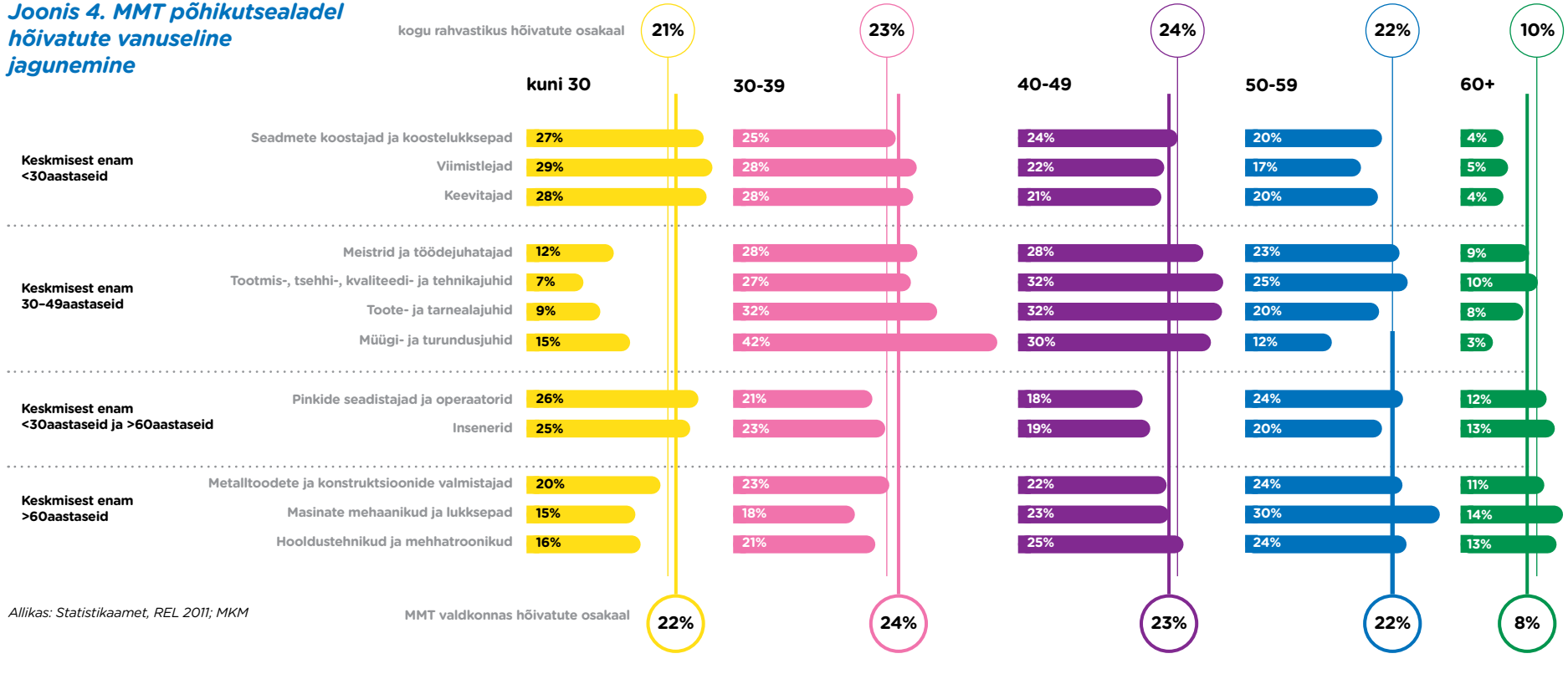
8 *Perioodi 2012–2014 aastakeskmiste näitajate alusel.*

30–49aastaste suurima osakaalu poolest eristusid kõik juhtimisfunktsiooniga seotud põhikutsealad – müügi- ja turundusjuhid; toote- ja tarnealajuhid; tootmis-, tsehhi-, kvaliteedi- ja tehnikajuhid ning meistrid ja töödejuhatajad.

Hariduslikult ettevalmistuselt võib MMT valdkonna tööjõudu lugeda põhikutsealade kaupa üpris diferentseerituks (vt joonis 5). Oskustöötajate hulgas on kõige levinumaks kutseharidus (40–50%), suhteliselt suur on ka ilma erialase ettevalmistuseta tööjõu osatähtsus (ca 30–40%). Keskastme juhtide ja spetsialistide (hooldustehnikud ja mehhatroonikud, meistrid ja töödejuhatajad) hariduslikus jaotuses domineerib samuti kutseharidus, kuid erinevalt oskustöötajatest on kõrgharidusega töötajate osakaal oluliselt suurem.

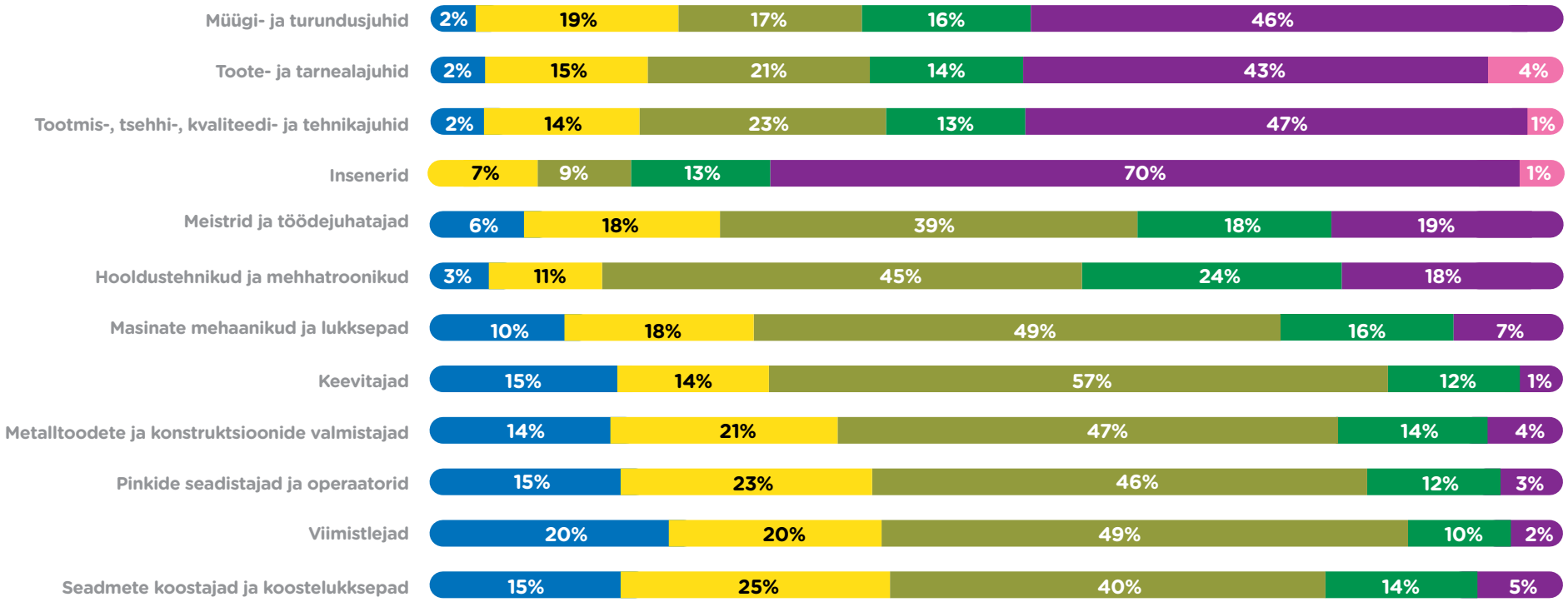
Tegemist on ühtlasi põhikutsealadega, mille esindajate seas on ka proportsionaalselt kõige enam rakenduskõrghariduse saanud töötajaid. Insenerid on ootuspäraselt valdavalt kõrgharidusega. Üle poolte valdkonna juhtidest on samuti kõrgharidusega, kuid juhtide seas on ka suhteliselt suur ilma erialase hariduseta (st põhi- või üldkeskharidusega) töötajate osakaal (vahemikus 15–20%).

Joonis 4. MMT põhikutsealadel hõivatute vanuseline jagunemine



Allikas: Statistikaamet, REL 2011; MKM

Joonis 5. MMT põhikutsealadel hõivatute hariduslik jagunemine



Allikas: Statistikaamet, REL2011; MKM

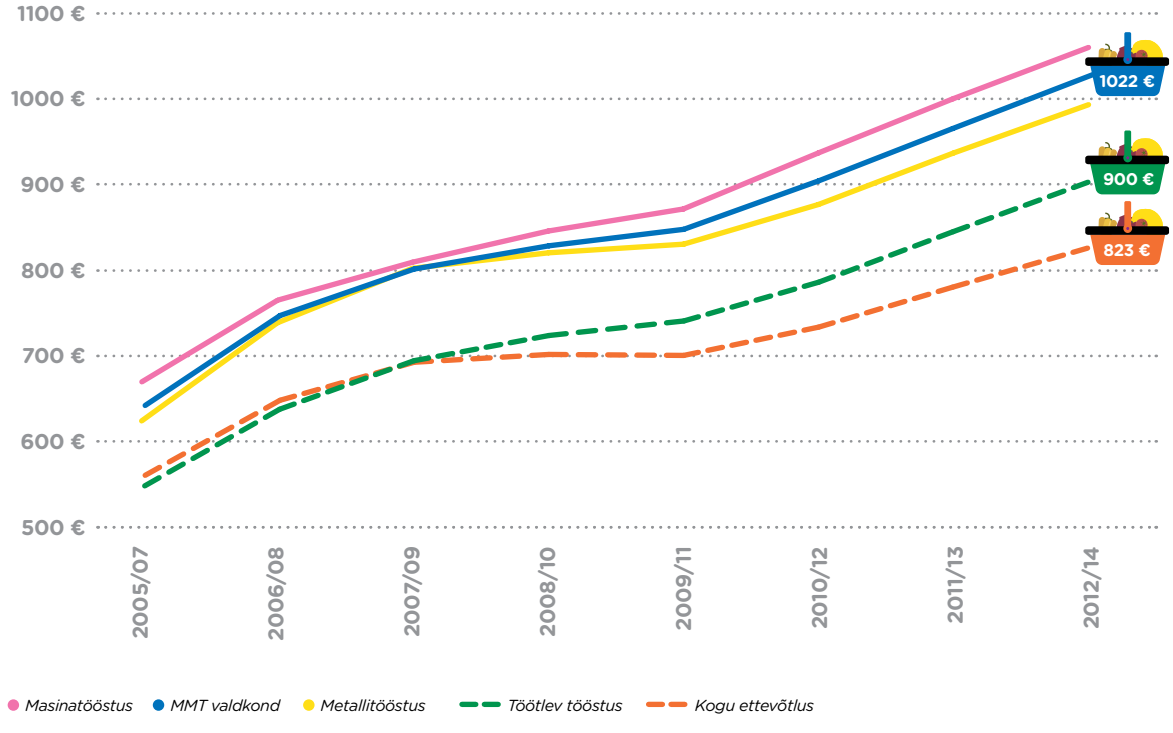
Palgatase MMT kõigil tegevusaladel on kõrgem kui töötlevas tööstuses keskmiselt, masinatööstuse harus ligi viiendiku ja metallitööstuses kümnendiku võrra[9] (valdkonnas tervikuna keskmiselt 14% kõrgem) (vt joonis 6). Valdkonna töötajate palgad on viimasel kümnel aastal[10] kasvanud 59%, st mõnevõrra kiiremini kui ettevõtluses keskmiselt (46%), kuid kasvutempo on siiski jäänud alla töötleva tööstuse vastavale näitajale (64%).

Kõige suurem osa MMT valdkonna hõivest on koondunud Harjumaale (51%), järgnevad Ida-Virumaa (13%) ja Tartumaa (10%). Kõige väiksema osa hõivest moodustavad Kagu-Eesti (Võru-, Valga- ja Põlvamaa), Jõgevamaa ning Hiiumaa (iga eelnimetatud maakond annab 1% kogu MMT valdkonna hõivest) (vt lisatud kaart joonisel 7).

MMT on regionaalse tööandjana kõige olulisem Ida-Virumaal ja Järvamaal, kus metalli- või masinatööstuse valdkond annab ca kümnendiku maakonna koguhõivest. Teistes maakondades on MMT valdkonna roll regionaalse tööandjana tagasihoidlikum, Kagu-Eestis (Valga, Võru, Põlva) ja Jõgevamaal aga kõige väiksem, jäädes 4–5% vahemikku.

Palgatase metalli- ja masinatööstuse kõigil tegevusaladel on kõrgem kui töötlevas tööstuses keskmiselt.

Joonis 6. Keskmine brutokuupalk (palgakulu töötaja kohta)[11] MMT valdkonnas tegevusala järgi

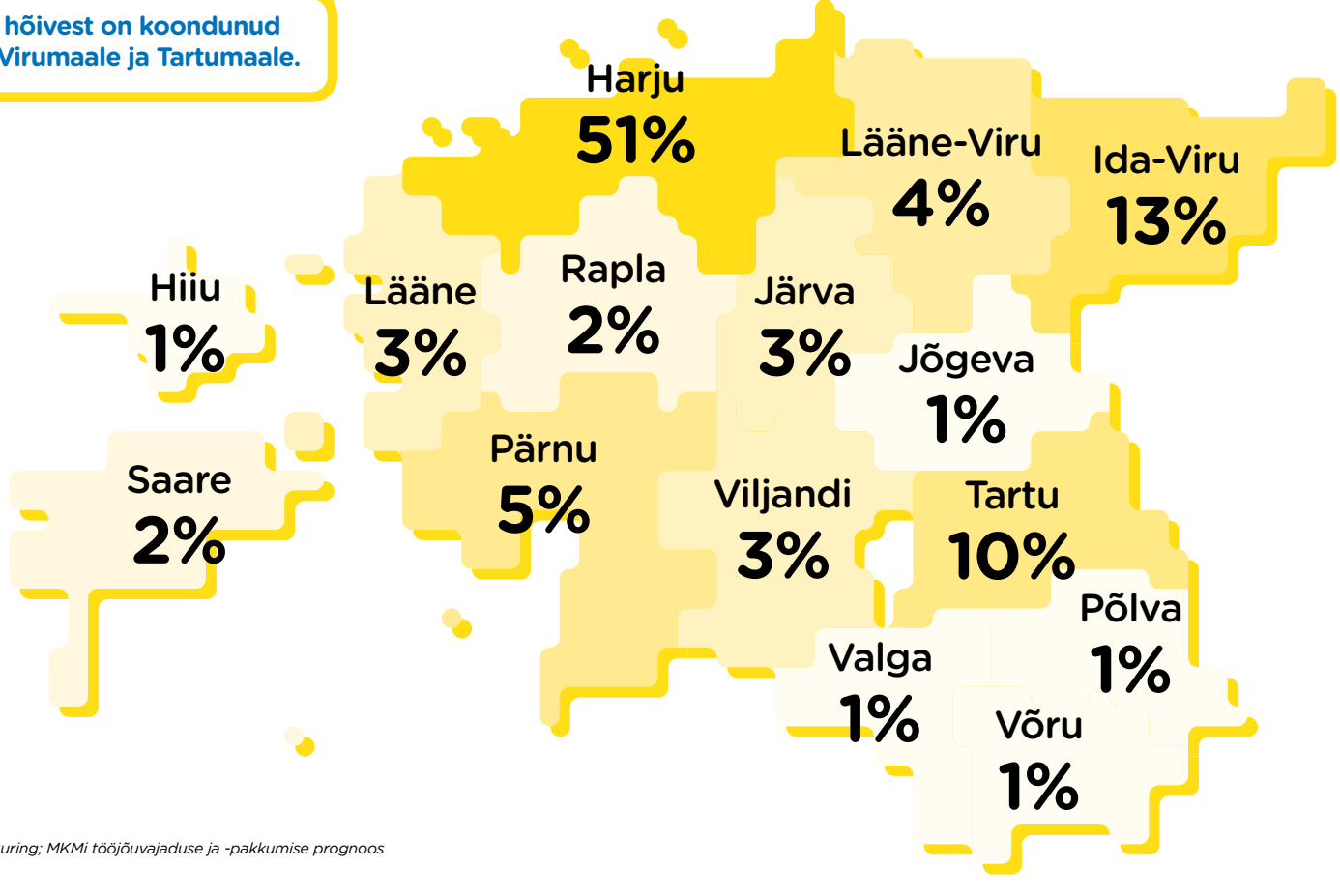


Allikas: Statistikaamet EM001

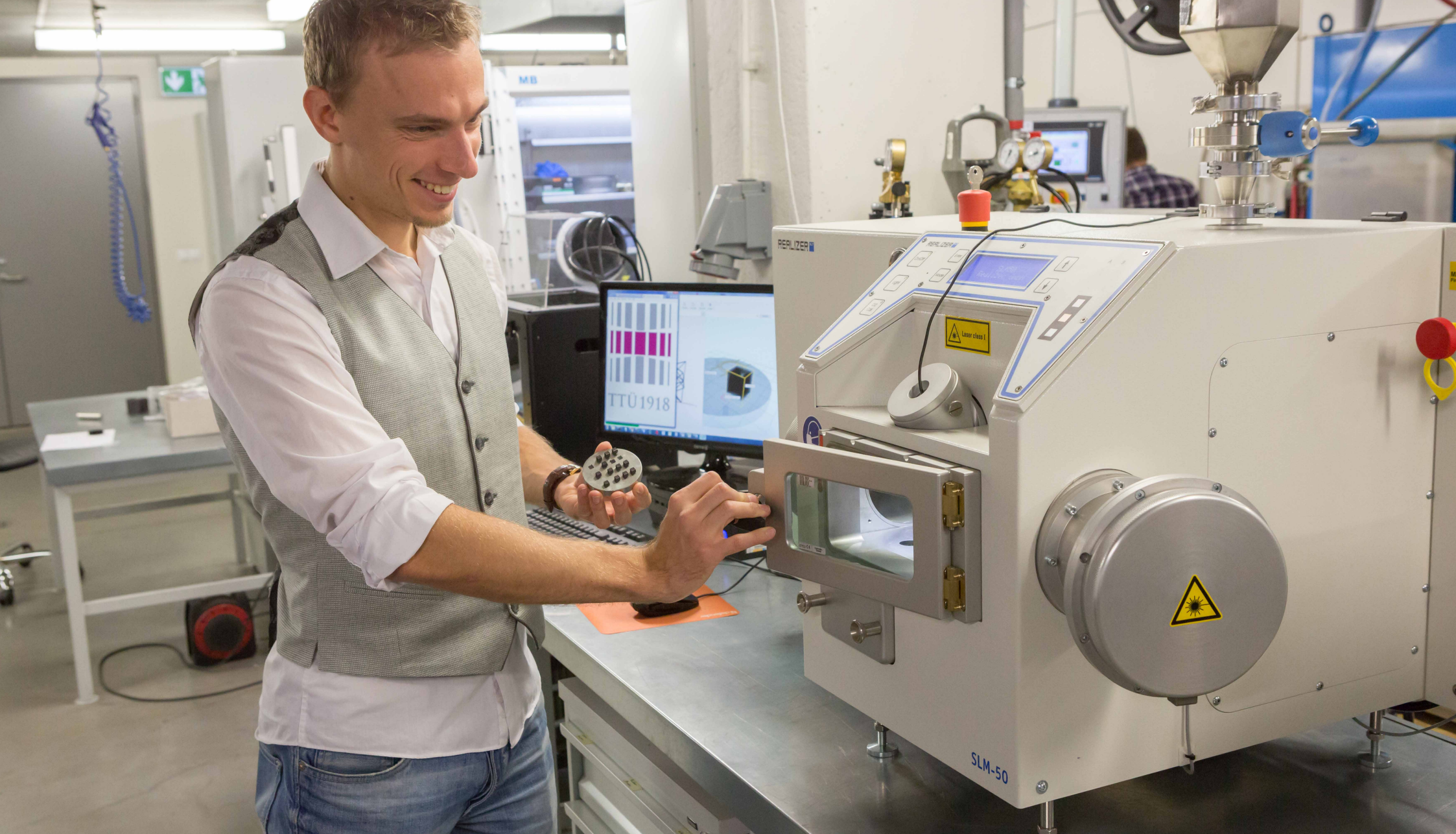
9 *Aastate 2012–2014 keskmiste näitajate põhjal.*
10 *Aastate 2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioodiga 2005–2007.*
11 *Keskmine brutokuupalk on arvutatud Statistikaameti ettevõtlusaruande EKOMAR baasil töötajate palgakulu ja aasta keskmise töötajate arvu jagatisena 1 kuu kohta. Palgakuluga töötaja kohta on arvestatud olenemata tema töökoormusest. Arvud erinevad Statistikaameti palgastatistikast, kuna viimane taandab palgad täiskoormusele.*

Joonis 7. MMT valdkonna hõive jagunemine regionaalselt 2012–2014

Valdav osa MMT hõivest on koondunud Harjumaale, Ida-Virumaale ja Tartumaale.



Allikas: Statistikaamet, tööjõu-uuring; MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos


REALIZER
Laser class I
TTÜ 1918
SLM-50

3. Millised suundumused mõjutavad valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5–10 aasta vaates?

Varasemad MMTga seotud uuringud[12] ja ekspertidelt kogutud tagasiside näitavad, et valdkonnas tegutsevad ettevõtted kavandavad oma tegevust maksimaalselt 1–3 aasta perspektiivis. Seetõttu on keeruline prognoosida valdkonna mahtu ja sellest tulenevat tööjõuvajadust pikaajalises vaates. Eksperdid pidasid oluliseks üleilmsete trendide[13] mõju ja seostasid seda tööjõu kvantitatiivsete (arvuline kasv või kahanemine) ja kvalitatiivsete (kasvava vajadusega oskused) muutustega. Lisaks mõjutab valdkonda seotus teiste tööstusvaldkondadega ning ettevõtluse ja innovatsiooni arengut suunavad riiklikud kokkulepped.[14]

Järgnevalt on välja toodud olulisemad trendid ja kokkuvõte eksperthinnangutest nende võimaliku mõju kohta MMTs.

Sobivate oskustega töötajate nappus on MMTs suur probleem ning mitmetel valdkonna jaoks olulistel põhikutsealadel hõivatute vanuseline jaotus viitab töötajate kiirele vananemisele (vt joonis 4). Demograafiliste protsesside (sh eluea pikenemine, rahvastiku vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine) mõjul tekib vajadus luua konkurentsivõime säilimiseks täiendus- ja ümberõppe võimalusi, et tänaseid töötajaid võimalikult kaua tööturul hoida. Töökeskkonna kohandamisel ning täiendus- ja ümberõppe planeerimisel tuleb senisest enam arvestada vananeva töötajaskonnaga.

Töötajate kiire vananemise tõttu tekib vajadus konkurentsivõime säilimiseks luua täiendus- ja ümberõppe võimalusi, et tänaseid töötajaid võimalikult kaua tööturul hoida.

12 *Varblane, U., Varblane, U., Espenberg, K. (2011). Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf; Rozeik, H., Rell, M., Kupts, M., Batueva, V. (2015). Merendussektori tööjõuvajaduse uuring. http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/04/Merendussektori-t%C3%B6%C3%B6j%C3%B5uvajaduse-uuringuaruanne_220915_L%C3%95PLIK.pdf.*

13 *Vt ka: Pärna, O. (2016). Töö ja oskused 2025. (http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf).*

14 *Valdkonda enim mõjutavatest arengukavadest on tööstuspoliitika rohelise raamatu koostamine alles töös (käivitati 2015. a lõpus), mistõttu on ettevõtted selle prognoositavas mõjus pigem äraootaval seisukohal. Kaudselt mõjutavad MMTd erinevad „Eesti 2020" konkurentsikava eesmärkide saavutamiseks mõeldud kitsamad arengukavad, nt „Eesti maaelu arengukava 2020" (http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/eesti-maaelu-arengukava-mak-2014-2020); „Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020" (https://www.mkm.ee/sites/default/files/taastuvenergia_tegevuskava.pdf); „Eesti merenduspoliitika 2012–2020" (https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/eesti_merenduspoliitika_2012-2020.pdf); „Riigi jäätmekava 2014–2020" (http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaatmekava_2014-2020.pdf).*

Tehnoloogia arengust tulenevate muutuste (sh *Industry 4.0* ehk üleminek nn targale tootmisele, asjade internet[15]) mõjul muutub tööjõu ettevalmistamine keerulisemaks, kuna valdkonnas tegutsemiseks vajalikud baasteadmised ja oskused peavad olema varasemast mitmekesisemad. Konventsionaalsed tööpingid asendatakse aja jooksul arvprogrammjuhtimisega (APJ) tööpinkide ja (tööstus)robotitega. Nt hooldus- ja remonditöö liigub MMT ettevõtetest masinaid/seadmeid müüvatesse firmadesse, kus lisaks koolitusele pakutakse ka seadmete müügi järgset hooldus- ja remonditeenust. Kergemini käsitsetavad ja turvalisemad seadmed teevad valdkonna jaoks n-ö ebatraditsioonilise tööjõu kaasamise (sh naised, erivajadustega töötajad, eakad) lihtsamaks. Loodetavasti muudab tööstusrobotite kasutuselevõtt tulevikus MMT noortele atraktiivsemaks.

Kauba- ja tooteturgude globaliseerumise mõjude kirjeldamisel leidsid eksperdid, et üldise trendina liigub madalamalt tasustatud töö Eestist välja odavama töötasuga riikidesse, kuid selliste muutuste ajalist perspektiivi on väga raske hinnata. Avatud tööturg ja tööjõu vaba liikumine mõjutab MMT ettevõtteid olulisel määral juba praegu. Suurimaid probleeme näevad eksperdid hetkel keevitajate, APJ-tööpinkide operaatorite ja CAD/CAM[16] inseneride lahkumises. Keskkonnaga seotud muutuste näiteks on ringmajanduse[17] mõju, mis ühelt poolt suurendab MMT kulukohti seoses jäätmete töötlemist mõjutavate regulatsioonidega, teisalt aga pakub tööd jäätmekäitlusseadmete tootmisel.

Tehnoloogia arenguga seoses muutub tööjõu ettevalmistamine keerulisemaks, kuna baasteadmised ja -oskused peavad olema mitmekesisemad.

Eelnevalt kirjeldatud trendid on tihedalt seotud muutuvate väärtuste ja töökultuuriga – olulisemateks märksõnadeks MMTs on nn digiajastu põlvkonnad, uued töövormid ja valdkonna kuvand. Töömaailm peab kohanema uute põlvkondade väärtushinnangutega ja kõrgemate ootustega töökeskkonnale. Töökorraldus muutub järjest enam projekti- ja koostööpõhiseks, mistõttu oodatakse töötajatelt järjest enam koostöö-, analüüsi-, otsuste langetamise ja info tõlgendamise oskuseid. Töövormide mitmekesistumine loob eeldused seni MMT-kesksete tegevusalade liikumiseks valdkonnast välja – lisaks remondi- ja hooldusteenusele muutub ka inseneriteenus üha rohkem nn sisseostetavaks ressursiks.

Üleilmsete trendide mõjul kasvava tähtsusega oskused ja isikuomadused on toodud joonisel 9, ptk 5.

15 *Asjade internet, s.o andurite, kontrollerite, ajamite ja sidetehnoloogiliste lahendustega varustatud seadmed, mis oskavad omavahel suhelda ja infot vahetada. (Ingl Industrial Internet of Things: http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT).*

16 *Ingl computer-aided design and computer-aided manufacturing.*

17 *Ringmajandus (circular economy) on majandus, kus rõhk on mittebioloogiliste ressursside ja materjalide taaskasutusel ja korduskasutusel.*

4. Millised on peamised muutused põhikutsealade tööjõuvajaduses lähima 5–10 aasta vaates?

Eksperthinnangute kohaselt jääb lähima 5–10 aasta perspektiivis MMTs tervikuna põhikutsealadel rakenduva tööjõu vajadus umbes samale tasemele baasperioodiga (2012–2014). Peamiselt tehnoloogia ja majanduse arengu mõjust tulenevalt leiavad aset struktuursed nihked ametigruppide vahel (juhtide ja spetsialistide arv kasvab, oskustöötajate arv kahaneb) ja muutub töö sisu.

5-10 aasta jooksul jääb metalli- ja masinatööstuse tööjõuvajadus samaks, kuid kasvab juhtide ja spetsialistide ning kahaneb oskustöötajate osakaal.

- Müügi- ja turundusfunktsioon kasvab tulenevalt vajadusest toetada ekspordimahu kasvu. Praegu jääb ekspertide hinnangul ettevõtetel vajaka võimekusest potentsiaalsetele tellimustele reageerida.
- Kvaliteedijuhtide vajadus võib mõõdukalt kasvada ettevõtete arvu kasvades ja/või väikeettevõtete laienemisel. Tehnoloogia areng, kasvav hinnasurve ja konkurents suurendavad kvaliteedijuhtimise ja tõhusalt korraldatud tootmise tähtsust.[18]
- Toote- ja tarnealajuhtide roll suureneb tulenevalt tarneahelate pikenemisest ja tootearenduse kasvust. Seda toetab Euroopas esile kerkinud trend hoida oskusteave klientide lähedal ja vältida arendusasutuste regioonist väljavoolu odavama tööjõuga riikidesse. Eesti geograafiline asukoht võib MMT ettevõtetele anda konkurentsieelise.[19]
- Inseneride vajadus kasvab seoses uute toodete ja tootmistehnoloogiate arendamise ja juurutamisega; oluline mõju on tootmise automatiseerimisel ja robotiseerimisel. Eksperdid rõhutasid inseneride kasvavat vajadust merendussektoris, eelkõige laevaehituses ja merealuste infrastruktuuride arenduses.[20]
- Meistrite ja töödejuhatajate nõudlus on kahanevas trendis, kuna vajadus muuta juhtimisprotsessid efektiivsemaks tingib senisest suurema vastutus- ja otsustamisõiguse kandumise spetsialisti või oskustöötaja tasemele. Pikemas perspektiivis võib arvata, et vahetu juhtimis- ja planeerimisfunktsiooni täitmisel kasutatakse järjest enam kaasaegset tehnoloogiat.
- Kõige silmapaistvama nõudluse kasvuga põhikutsealaks võib lugeda hooldustehnikuid ja mehhatroonikuid. Selle suundumuse põhjuseks on laiapõhjalised tehnoloogilised muutused, eeskätt automatiseeritud töökohtade osatähtsuse kasv (mis on sageli realiseeritud tööstusrobotite baasil).

Kõige silmapaistvama nõudluse kasvuga põhikutsealadeks on hooldustehnikud ja mehhatroonikud.

- Keerukamate tehnoloogiliste süsteemide osakaalu kasv traditsiooniliste tootmisvahendite arvel leiab aset paralleelselt masinate mehaanikute ja lukkseppade vajaduse kahanemisega. Masinate ja seadmete hoolduse ja remondi funktsioon liigub oskustöötajalt keskastmespetsialisti juurde, nõudes senisest laiemat teadmiste ja oskuste pagasit. Hooldus- ja remonditööd liiguvad firmadesse, mis on keskendunud seadmete müügi järgsele hooldusele ja remondile. Nimetatud trendi kirjeldasid MMT valdkonna eksperdid ja kasvavat vajadust selliste teenuste järele näevad ka nt Saksamaa ettevõtted.[21]

18 *Vt ka: Tootmisjuhtimise operatiivtasandi uuring. Raport. (2011). TTÜ majandusteaduskonna koolituskeskus, EAS. http://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/uuringud/ettevotlus/tootmise-juhtimise-operatiivtasandi-uuring-tty.pdf.*

19 *Vt ka: Varblane, U., Varblane, U., Espenberg, K. (2011). Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf.*

20 *Vt ka: Rozeik, H., Rell, M., Kupts, M., Batueva, V. (2015). Merendussektori tööjõuvajaduse uuring. http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/04/Merendussektori-t%C3%B6%C3%B6j%C3%B5uvajaduse-uuringuaruanne_220915_L%C3%95PLIK.pdf. Varblane, U., Varblane, U., Espenberg, K. (2011). Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf.*

- Keevitajate, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate puhul jääb tööjõuvajadus tõenäoliselt praegusega võrreldes samale tasemele. Töö muutub seoses keevitusrobotite rakendumisega keerulisemaks. Lisaks praegustele oskustele läheb vaja roboti opereerimise oskust. Kõiki alavaldkondi ei ole ekspertide arvates võimalik automatiseerida või toimub uute tehnoloogiate rakendamine aeglasemalt (nt laevaehitus, tööriistavalmistamine).

- Pinkide seadistajate ja operaatorite põhikutseala ootavad ees muutused kutseala siseselt – arvjuhtimisega tööpinkide osakaal kasvab konventsionaalsete tööpinkide arvelt, mistõttu tulevikus on vaja senisest enam seadistajaid ja vähem operaatoreid. Seadistajate vajadus tulevikus sõltub nii ettevõtete laienemisest, toodetavate partiide suurusest ja tootmissüsteemide paindlikkusest – mida rohkem toodetakse väikepartiisid, seda rohkem on ka vaja seadmeid ümber häälestada. Need vastassuunalised mõjud tasakaalustavad üksteist, mistõttu selle põhikutseala esindajate vajadus tervikuna jääb tõenäoliselt samaks.

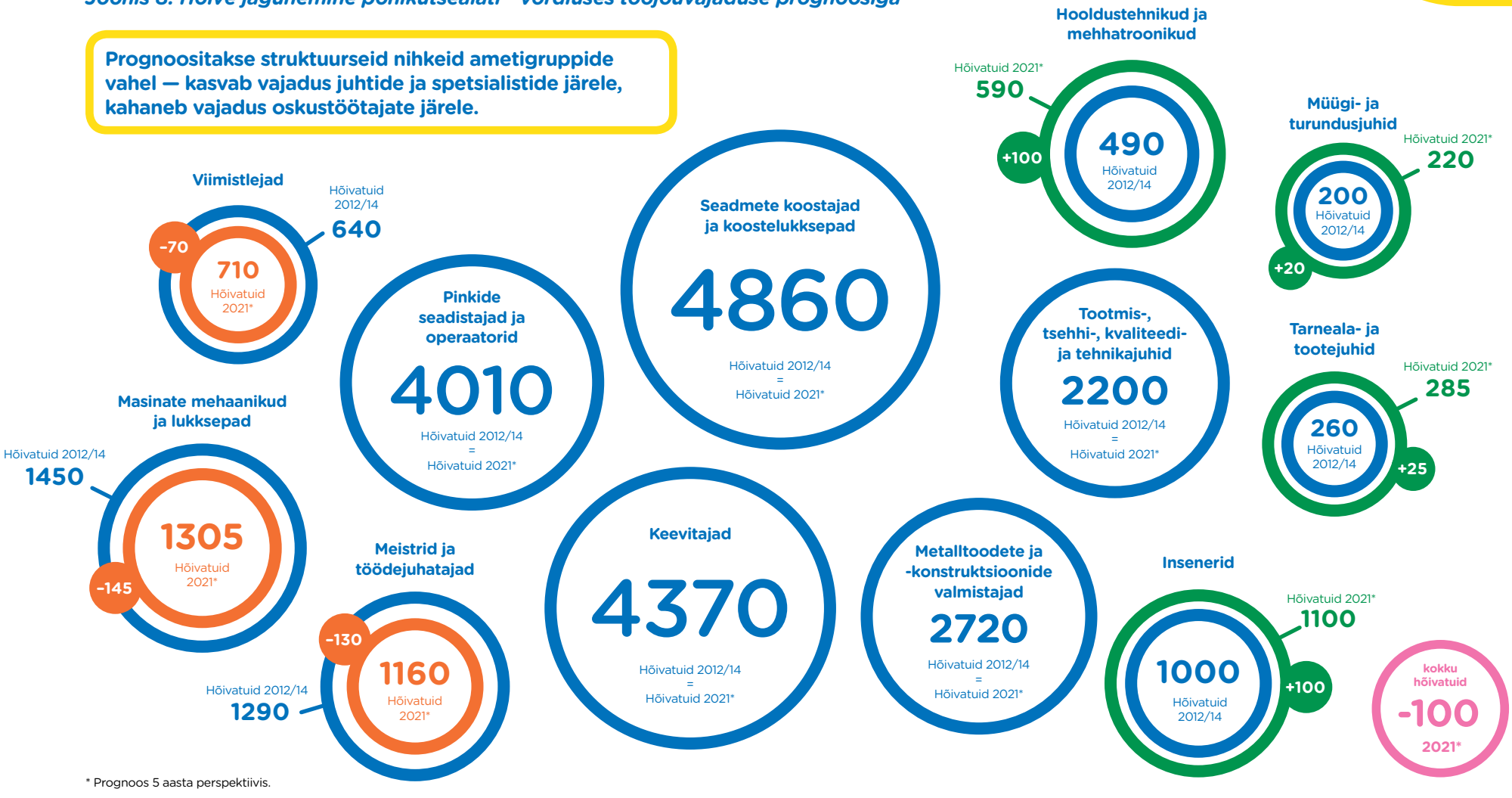
- Viimistlejate vajadus on kahanemas. Tegemist on järjest enam automatiseeritava tööprotsessiga, mis vähendab ajamahuka käsitöö osatähtsust, kuid nõuab töötajatelt pidevat enesetäiendamist uute tehnoloogiate osas. Töökorraldust mõjutavad ka materjalitehnoloogiast lähtuvad arengud, mis osa toodete puhul kaotavad vajaduse pindu täiendavalt töödelda.

- Rutiinne käsitöö tõenäoliselt automatiseeritakse ka seadmete koostamise protsessis ning koostelukkseppi asendavad juba lähitulevikus teatud töölõikudes robotid. Samas ei ole see ekspertide hinnangul kõikide toodete puhul võimalik ja lisandub keerulisemaid tööülesandeid (nt koosterobotite opereerimine). Seadmete koostajate ja koostelukkseppade põhikutseala tööjõunõudlus jääb ekspertide arvates praegusega samale tasemele, kuna MMT ettevõtete arv tõenäoliselt kasvab ja väikeettevõtted laienevad.

21 *Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau & McKinsey Study. (2014). "The future of German mechanical engineering". http://www.vdma.org/documents/105628/4408308/Future+of+Mechanical+Engineering_Brochure_EN.pdf/a0baa406-9992-4e0c-a2c2-efeb1719866f.*

Joonis 8. Hõive jagunemine põhikutsealati[22] võrdluses tööjõuvajaduse prognoosiga

Prognoositakse struktuurseid nihkeid ametigruppide vahel — kasvab vajadus juhtide ja spetsialistide järele, kahaneb vajadus oskustöötajate järele.



* Prognoos 5 aasta perspektiivis.

22 *Perioodi 2012–2014 aastakeskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga.*

№2

5. Milliste oskustega töötajaid vajatakse MMT põhikutse-aladel 10 aasta vaates?

MMT valdkond muutub kiiresti – tehnoloogia areng seab järjest suuremaid ootusi töötajate oskustele ja teadmistele (nt oskustöötajad peavad õppima uute seadmetega töötama). Mitmed tööga seotud funktsioonid, nt seadmete hooldus ja remont, liiguvad valdkonnast välja teistesse ettevõtetesse. Üleilmsete trendide mõjul MMTs kasvava tähtsusega oskused ja isikuomadused on toodud joonisel 9.

Metalli- ja masinatööstuse juhtide ja spetsialistide põhikutsealade esindajatelt eeldatakse laiapõhjalise, praktilise suunitlusega tehnilise baashariduse olemasolu. Erialasele haridusele tuginedes on võimalik ettevõttespetsiifilise töökogemuse ja spetsialiseerumist toetava täiendusõppe abil areneda suuremat lisandväärtust loovaks töötajaks. Väga olulised on erialaste IKT-lahenduste hea tundmine ja nende rakendamisoskus, keelteoskus, analüüsi- ja suhtlemisoskus ning tootmise tervikprotsesside mõistmine. Inseneride puhul toodi eraldi välja ka loovust ning õpitahet.

Olulisemateks spetsialistide ja oskustöötajate üldisteks oskusteks ning hoiakuteks on ekspertide hinnangul initsiatiivikus, ettevõtte väärtuste mõistmine, enesejuhtimise oskus, analüüsioskus, kohusetundlikkus, kontseptuaalne mõtlemisoskus, ruumilise mõtlemise võime, suhtlemisoskus, meeskonnatöö oskused ja keeleoskus.

Kuna kesktaseme juhtide arv ja roll tööprotsesside juhtimisel on kahanemas, siis oodatakse töötajatelt varasemast enam n-ö suure pildi tajumist ja oma osa mõistmist tootmise tervikprotsessis. Meeskonnatöö oskustel on läbiv roll kõikidel põhikutsealade tasanditel ning valdkonna koolituspakkumises tuleks senisest enam pöörata tähelepanu praktilistele meeskonnatöö treeningutele.

Masina- ja metallitööstus vajab juhte ja spetsialiste, kes tunnevad hästi erialaseid IKT-lahendusi ja oskavad neid rakendada, mõistavad tootmise tervikprotsesse ning kellel on hea keelte-, analüüsi- ja suhtlemisoskus.

Kutseõppeasutustelt oodatakse senisest enam terviklike tööprotsesside õpetamist ja vähem üksikute tööoperatsioonide alast väljaõpet. Eksperdid rõhutasid, et oskustöötajate puhul on kasvava tähtsusega tootmise automatiseerimisega seotud erialased IKT-oskused, kuna automatiseerimine puudutab kõiki ametikohti. Järjest enam tuleb tähelepanu pöörata tööprotsesside tehnilisele tootlikkusele – oskusele töötada tootlikumalt ja korraldada töökoht nõnda, et töö saaks tehtud kiirelt ja kvaliteetselt.

Tehnoloogiate kiire areng tingib vajaduse järjepidavaks oskustöötajate täienduskoolituseks, senisest enam tuleks pöörata tähelepanu tööohutusalastele nõuetele ja töökoha ergonoomika-alasele õppele. Ettevõtjate hinnangul võiks elukestva õppe eestvedajateks olla kutseõppeasutused, kes korraldaksid täienduskoolitust koostöös ettevõtetest kutsutud spetsialistidega ja kaasaksid vajadusel koolitajaid väljastpoolt Eestit.

Joonis 9. Üleilmsete trendide mõjul kasvava tähtsusega oskused ja isikuomadused

AC255
TRESTON

6. Milline on valdkonna tänane koolituspakkumine?

Tasemeõppe pakkumist analüüsiti Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmete põhjal 2015/16. õppeaasta seisuga. Valdkonnaõppena käsitletakse uuringus kõiki neid õppekavasid, millel on ekspertide hinnangul otsene või kaudne seos valdkonna põhikutsealadega.

Rahvusvahelise hariduse klassifikaatori ISCED97 järgi liigitusid analüüsitavad õppekavad järgmiselt:

Õppekavade rühmad (kutseharidus)

- Energeetika ja automaatika (sh end. nimetusega elektroonika ja automaatika ning elektrotehnika ja energeetika õppekavarühm)
- Laevandustehnika (end. mootorliikurid, laevandus ja lennundustehnika)
- Mehaanika ja metallitöötlus (end. nimetusega mehaanika ja metallitöö)

Õppekavade grupid (kõrgharidus)

- Füüsikalised loodusteadused
- Informaatika ja infotehnoloogia
- Tehnika, tootmine ja tehnoloogia
- Transporditeenused

MMT põhikutsealadega seotud haridust pakuvad:

- bakalaureuse- (BA), magistri- (MA) ja doktoriõppe tasemel Eesti Maaülikool, Tallinna Tehnikaülikool ja Tartu Ülikool. 2015/16. õppeaastal oli avatud vastuvõtt kokku 22 õppekaval[23]. Kõrgkoolidest on valdkonnaga seotud õppekavasid enim Tallinna Tehnikaülikoolis ja Tartu Ülikoolis;
- rakenduskõrghariduse (RAK) tasemel Eesti Lennuakadeemia, Eesti Maaülikool, Tallinna Tehnikakõrgkool, Tallinna Tehnikaülikooli kolledžid (Eesti Mereakadeemia, Kuressaare Kolledž, Virumaa Kolledž) kokku 10 õppekaval;
- kutseõppe tasemel 12 erinevat kutseharidusasutust. Kutseõppes toimus 2015/16. õppeaastal vastuvõtt 51 õppekaval, sh enim õppekavasid oli Tallinna Lasnamäe Mehaanikakoolis.

Vastuvõtu üldnäitajad

MMT valdkonnaga seotud õppekavade 2015/16. õppeaasta vastuvõtu üldnäitajad on võrreldes 2011/12. õppeaastaga kokku kahanenud 5%. Kõrghariduses on kahanemise trend olnud mõnevõrra jõulisem (–9%), kutsehariduses aga tagasihoidlikum (–2%). Vastuvõtu vähenemine on mõjutatud demograafilisest muutusest, st vastavasse ikka jõudnud sünnipõlvkonnad on järjest väiksemad.

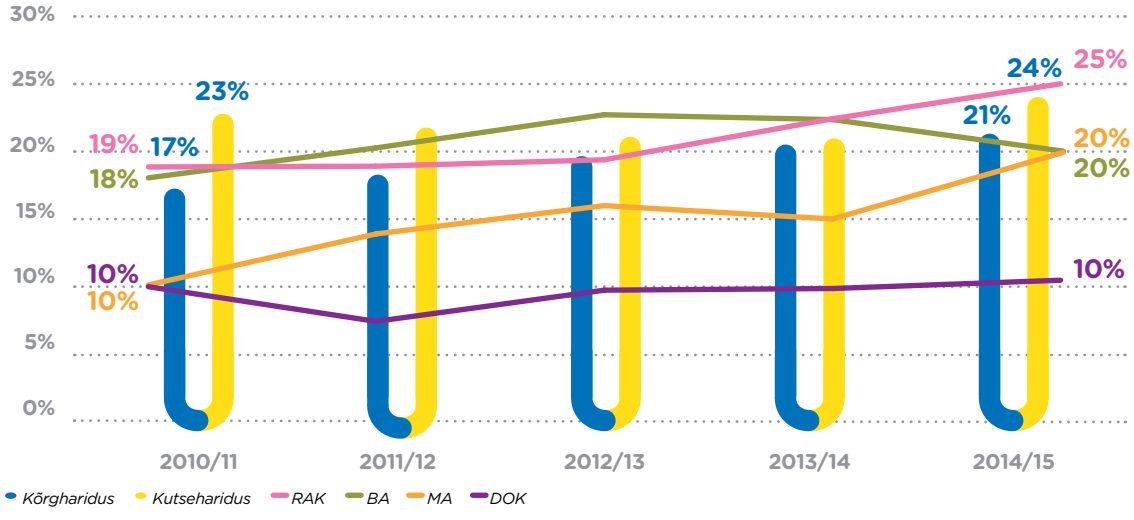
Katkestajate osakaal

Kogu Eesti kõrghariduses on katkestamise määr[24] viimase kolme aasta keskmisena 17%[25]. MMT valdkonna kõrgharidust pakkuvatel õppekavadel on vastav näitaja jõudnud 20%ni, st katkestajate osakaal on pisut kõrgem kui kõrghariduses tervikuna. MMT valdkonnaga seotud esimesel kõrghariduse astmel (BA ja RAK) on viimase kolme aasta keskmine katkestamise määr oluliselt kõrgem (nii BA kui RAK 22%) võrreldes kogu kõrghariduse vastavate näitajatega (nii BA kui RAK 19%). Valdkonna magistri- ja doktoriõppe katkestajate osakaalu võrdlemisel kogu kõrghariduse vastavate näitajatega seevastu märkimisväärseid erinevusi ei ilmnenud. Seega võib järeldada, et võrreldes teiste valdkondadega on MMTga seotud erialadel suurem õpingute katkestamise risk just kõrghariduse esimesel astmel.

Valdkonna õppekavade katkestamise määr viimase kolme aasta keskmisena kutsehariduses on 22%, mis on umbes samal tasemel kutsehariduse üldise katkestamise määraga (21%[26]). Silmatorkavalt kõrge katkestamise määr on pinkide seadistajatel ja operaatoritel (27%) ja viiendal tasemel õppivatel mehhatroonikutel (25%). Keskmisest madalamad katkestamise määrad on koostelukkseppadel (16%), metallkonstruktsioonide valmistajatel (16%) ja neljanda taseme kutsehariduse õppekavadel õppivatel mehhatroonikutel (17%).

23 Õppekava all on mõistetud EHISes unikaalse õppekava koodiga õppekavasid, mille kool on koostanud riiklike õppekavade alusel või tööandjate soovil.
24 Katkestamise määr – katkestamissündmuste suhe õppijate arvu õppeaastas.
25 Haridussilm. http://www.haridussilm.ee.
26 Ibid.

Joonis 10. Katkestamise määr MMT valdkonna õppekavadel



Allikas: HTM, autorite arvutused

Õpingute lõpetamine

MMT valdkonnaga otseselt või kaudselt seotud erialadel lõpetab ca 530 inimest kõrghariduse ja 590 inimest kutsehariduse tasemel aastas (viimase kolme õa keskmisena arvutatud). BA astme lõpetajate arv on langustrendis, 2014/15. õppeaastal oli lõpetajaid 2010/11. õppeaastaga võrreldes 10% võrra vähem. Rakenduskõrghariduses on täheldatav pigem vastupidine suundumus – viie vaadeldava õppeaasta võrdlus näitab lõpetajate arvu kasvu ligi veerandi võrra. Antud suundumust on tõenäoliselt mõjutanud asjaolu, et rakenduskõrghariduse haare on laienenud – lisandunud on mitmeid uusi MMT valdkonnaga seotud erialasid (nt meretehnika ja väikelaevaehitus, õhusõidukite ehitus ja hooldus).

Lõpetajate arv valdkonnaga seotud erialadel kutsehariduses on samuti viimasel viiel aastal olnud kõikuv. See tõusis hüppeliselt 2012/13. õppeaastal, peamiselt keevituse ja pingioperaatoritega seotud õppekavadel lõpetajate arvu kasvu tõttu. Pärast seda on kutsehariduse lõpetajate arv stabiliseerunud ca 590 lõpetaja tasemel õppeaastas.

Õppe kvaliteet ja arenguvajadused

MMT tööandjad on kriitilised kutsehariduse omandanud õpilaste oskuste hindamisel, kuna ettevõtetes töötab proportsionaalselt rohkem kutseharidusega töötajaid ja sobivate oskustega töötajate leidmine on raske.[27] Värbamisel on valdkonna kutseharidus eeliseks, kuid eksperdid toonitasid vajadust muuta kutseõpe veelgi praktilisemaks. Ekspertide hinnangul tuleb jätkuvalt arendada kutseõppeasutuste omavahelist koostööd ja koostööd ettevõtetega nii õppetöö sisuliseks korraldamiseks kui ka õppetööks vajalike tarvikute ja materjalide hankimiseks. Võimalusel on vaja luua regionaalsed praktikakeskused või juhtkoolid tööpinkide ja simulaatorite ristkasutuseks, et pikemas perspektiivis soodustada erinevate seadmete tundmise õpetamist, tõsta valdkonna kutseõppe kvaliteeti tervikuna ja tagada valdkonna jätkusuutlik areng.

Kutseõppes on vajalik pöörata enam tähelepanu projektipõhiste terviklike tööprotsesside õpetamisele üksikute töövõtete kõrval.

MMT ekspertide hinnangul on kutseõppes vaja tõhustada matemaatika, joonistega töötamise[28], tööriistade ja seadmete käsitsemise, ruumilise mõtlemise ja planeerimise ning meeskonnatöö oskuste õpetamist. Ettevõtjate hinnangul tuleb õpetamisel tähtsustada tööohutusalaste teadmiste ja töökultuuri õpet – sh

27 *Nimetatud tegurid mõjutavad ettevõtete hinnangut. Vt ka Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Tööandjate uuringu lõpparuanne. http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf.*

28 *Sama toodi välja ka Praxise 2013. analüüsis: Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Tööandjate uuringu lõpparuanne. http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf.*

töökeskkonna korrashoidu, materjalide hoiustamist ja pooleliolevate tööde hoiustamist; pöörata enam tähelepanu projektipõhiste terviklike tööprotsesside õpetamisele üksikute töövõtete kõrval; suurendada erialase IKT õpet. Seoses tööstuste automatiseerimisega peaks valdkonna ekspertide kaasabiga kaasajastama kõikides MMT valdkonna kutsestandardites IKT-kompetentside kirjeldused.

Valdkonnas on töö kvaliteedi ja -ohutusega seotud riskid väga kõrged, mis seab piiranguid nii praktikantide kui ka õpipoiste rakendamisele. Samas on ekspertide hinnangul siiski mitme MMT põhikutseala (nt viimistleja, koostelukksepp, seadmete operaator) oskused õpipoisiõppe raames hästi omandatavad. Ettevõtted hindavad õpipoisiõppe halduskoormust ettevõtja jaoks liiga suureks, juhendajate leidmist keeruliseks ja õppe korraldamist kalliks[29], kuid loodavad, et õppevormi tingimuste ettevõtjate vajadustele kohandamisel leitakse lahendused, mis muudavad õpipoisiõppe ka tööstussektorisse sobituvaks kutseõppevormiks.

Kutseõppe arenguvajadused[30], millega tegelemine tagab kvaliteetsema õppe on:

- õppijate toetamine katkestamise määra vähendamiseks;
- õppurite julgustamine ja toetamine erialavõistlustel osalemiseks;
- eriala- ja üldainete tihedam lõimimine, et muuta üldainete õpe erialaga seotumaks ja praktilisemaks;
- e-õppe materjalide loomine koostöös ettevõtjate ja vilistlastega ning võimaluste leidmine õpetajate oskuste arendamiseks kaasaegsete õpetamismeetodite rakendamisel ja uute õppematerjalide loomisel;
- algatusvõime üles näitamine (sh juhtiva rolli võtmine) koostöös piirkonna ettevõtetega ja üldhariduskoolidega;
- koostöö tegemine üldhariduskoolidega õppekavarühma erialade propageerimiseks, tutvustamiseks ja õppijate saamiseks õppekavarühma;
- tööandjate teavitamine õpipoisiõppe võimalustest ja võimaluste leidmine vastava õppe rakendamiseks; piirkonna tööandjate tõhusam kaasamine õppekavade arendusse ning töökohapõhise õppe läbiviimisse ja täiendusõppe planeerimisse;
- täiendusõppes pakutavate kursuste teemade ringi (nt uuemad keevitus- ja viimistlustehnoloogiad, robotite opereerimine, tööpinkide seadistamine, erialane IKT) ja arvu suurendamine ettevõtete vajadusest lähtuvalt;
- õpetajate motivatsioonisüsteemi arendamine ja rakendamine, et tagada olemasolevate õpetajate professionaalne areng ja õpetajate järelkasv;
- ettevõtetest kutsutud praktikute rakendamine õpetajatena, koostöö tihendamine vilistlastega, õpetajate ristkasutusel koostöö tegemine teiste koolidega ja aktiivselt uute õpetajate otsimine;
- ettevõtte praktikajuhendajate koolitamine[31] ning kutseõpetajate arengusse panustamine õpetajate stažeerimise kaudu;
- kutseõppeasutuste tehnilise baasi täiustamine ja uuendamine, mis tähendab koostöös HTMi ja teiste partneritega ressursside leidmist uue tehnika, simulaatorite ja olemasoleva tehnika tarvikute soetamiseks.

29 *Kõige olulisemad õpipoisiõppe läbiviimist takistavad tegurid on Tööandjate Keskliidu korraldatud küsitluses osalenud ettevõtjate hinnangul juhendajate puudumine (56,7% vastanutest) ja vähene informeeritus õpipoisiõppe võimalustest (54,5%). Eesti tööandjate valmisolek ja takistused õpipoisiõppe ja praktikakohtade pakkumiseks. (2016). http://www.employers.ee/wp-content/uploads/Ettev%C3%B5tjate-k%C3%BCsitlus-praktika-ja-%C3%B5pipoisi%C3%B5pe-2016-3.pdf.*

30 *Arenguvajadused, millele viitasid nii EKKA hindamisaruanded kui ka MMT eksperdid.*

31 *Tööandjate Keskliidu poolt läbi viidud küsitluses osalenutest 72,8% nentis, et juhendajad ei ole läbinud vastavat koolitust. Eesti tööandjate valmisolek ja takistused õpipoisiõppe ja praktikakohtade pakkumiseks. (2016). http://www.employers.ee/wp-content/uploads/Ettev%C3%B5tjate-k%C3%BCsitlus-praktika-ja-%C3%B5pipoisi%C3%B5pe-2016-3.pdf.*

Eesti väiksust ja MMT kiiret tehnoloogilist arengut arvestades on vaja, et hariduslik ettevalmistus kõrghariduse esimesel astmel on laiapõhjalise praktilise suunitlusega (eelistatavalt RAK), millele järgneks tulevase töökoha spetsiifikast lähtuv jätkuõpe magistritasemel Eestis või vajadusel ka välisriigis. Viimasel juhul on tarvis luua täiendavad tasemeõpet toetavaid meetmeid. Samuti tuleb soodustada välisüliõpilaste Eestisse tulemist ja siia jäämist kõrgkoolide ja ettevõtete vahelise koostöö ja riiklike toetusmeetmete kaudu (nt *Work in Estonia*, eesti keele õppe toetamine).

Kõrghariduse õppe sisus leidsid eksperdid, et MMT arengu tagamiseks ning ekspordi- ja tootearenduse alase suutlikkuse suurendamiseks tuleb kõikidel valdkonna õppekavadel tõhustada erialaste IKT-oskuste (nt CAD/CAM tarkvara, protsesside automatiseerimine), kvaliteedistandardite ja tööstuses levinud juhtimismeetodite alast (nt *LEAN*, 6-sigma[32]) õpet. Koostöös ettevõtjatega on vaja täiendada õppekavasid tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projektijuhtimise valikmoodulitega, kuna nõudlus nendes valdkondades kompetentsete spetsialistide järele on kasvav ja tänasel tööturul selliste teadmistega tehnikaerialade lõpetanuid napib. Eesti laevaehituse kiiret arengut, kõrget lisandväärtust ja laevaehituslike eriteadmiste olulisust arvestades on ekspertide hinnangul vajalik leida võimalused tippspetsialistide koolitamiseks.

Koostöös ettevõtjatega on vaja täiendada kõrghariduse õppekavasid tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projektijuhtimise valikmoodulitega.

Kõrghariduse arenguvajadused[33], millega tegelemine tagab kvaliteetsema õppe:

- suurendada praktika osakaalu õppekavades, sh toetada koostöös ettevõtetega välisüliõpilaste osalemist erialasel praktikal;
- õpetada oluliselt enam ja paremini nn pehmeid oskusi, nagu näiteks ettevõtlikkus, juhtimine, võõrkeeled, meeskonnatöö oskused jms;
- luua strateegiad (nt e-õppe tehnoloogiate parem kasutus), kuidas paremini arvestada töötavate üliõpilaste vajadustega ühildada õppimist ja töötamist;
- suurendada koostööd teiste õppeasutustega, vilistlastega ja ettevõtetega, et toetada valdkonna hariduse turundustegevusi, elukestvat õpet, õppejõudude järelkasvu teket, erialase kompetentsi levikut;
- kohandada õppekavade sisu õppurite ja tööandjate ootustele, sh luua rohkem ettevõtete spetsiifikast lähtuvaid valiku- ja spetsialiseerumise võimalusi, pakkuda õpingute algusest peale projektipõhiseid õppeülesandeid ja rakendada meeskonnatööd;
- luua uusi, kaasaegseid õppematerjale ja suurendada kaasaegsete õppemeetodite rakendamist;
- välja töötada strateegia toimetulekuks kahaneva üliõpilaste arvuga: nt parem turundus, välisüliõpilaste arvu suurendamine.

32 *Six Sigma – juhtimise kontseptsoon, mis keskendub metoodiliselt tootmises esinevate probleemide põhjuste uurimisele, protsesside optimeerimisele ja parenduste juurutamisele.*
33 *Arenguvajadused, millele viitasid nii EKKA hindamisaruanded kui ka MMT eksperdid.*

7. Kuidas vastab koolitus-pakkumine prognoositavale tööjõuvajadusele?

Vastavalt prognoosile vajab MMT aastas pea 500 uut töötajat (neist ca 1/3 juhtide ja spetsialiste põhikutsealadele ning 2/3 oskustöötajate põhikutsealadele). Tulenevalt olemasoleva tööjõu vanuselisest struktuurist on lähiajal oluliseks ülesandeks leida asendajaid tööturult lahkuvatele töötajatele – 5 aasta jooksul on vahetumas ca 10% praegusest tööjõust. Valdkonna tööjõupakkumine jääb samuti suurusjärku 500 inimest aastas[34], sellest ligi viiendiku moodustavad kõrghariduse ja neli viiendikku kutsehariduse lõpetajad.

MMT tööjõunõudlust ja -pakkumist lähima viie aasta perspektiivis ei saa siiski lugeda tasakaalustatuks. Välja on võimalik tuua olulisi erinevusi antud suundumuse põhjustes erinevate ametigruppide (juhid-spetsialistid vs. oskustöötajad) hulgas. Inseneriharidus on tööjõupakkumise sisendiks nii valdkonna tippspetsialistide kui ka juhtide põhikutsealadele, kus aastas jääb puudu ca 1/3 vajalikust lõpetajate arvust. Inseneriharidusel põhineva tööjõu pakkumise suurendamiseks on kokkuvõttes kaks viisi – vähendada õpingute katkestamist või suurendada vastuvõttu:

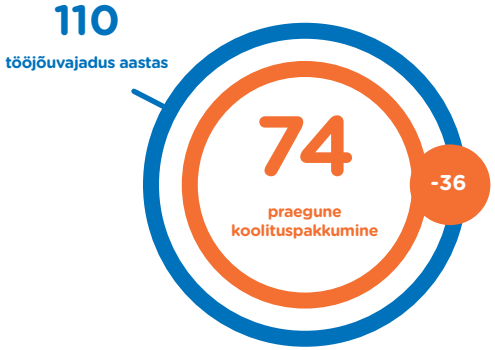
- tähelepanu tuleb pöörata katkestamise vähendamisele, eeskätt võimaluste loomisega õppimise ja töötamise paindlikumaks ühendamiseks ning õppe praktilisemaks muutmisega;
- tööandjate hinnangul on võimalik rakenduskõrgharidus lõpetajate osatähtsust suurendada bakalaureuseõppe lõpetajate arvelt (kelle insenerioskuste „küpsemise“ eelduseks oodatavale tasemele on magistrantuuri lõpetamine) ning luua täiendavaid kohti inseneriõppes just rakenduskõrghariduse õppekavadel (ekspertide poolt oodatavaks lõpetajate proportsiooniks oleks ca 1/3 bakalaureuseõppest vs. 2/3 rakenduskõrghariduse õppest). MMT valdkond vajab tööjõunõudluse ja koolituspakkumise tasakaalustamiseks aastas täiendavalt 40 rakenduskõrgharidusõppe lõpetajat, mis võib tulla osaliselt bakalaureuseõppe lõpetajate arvu vähendamise arvelt (ca 15 lõpetajat aastas)[35].

5 aasta perspektiivis jääb puudu 1/3 inseneriharidusega lõpetajatest. Vähendada tuleb õpingute katkestamist ja suurendada vastuvõttu rakenduskõrghariduse õppekavadel.

Samuti on vaja suurendada spetsialistide väljaõpet, kellel oleks nii inseneri- kui ka juhtimisalased oskused.[36] Üheks võimaluseks on juhtimisega seotud valikmoodulite lisamine õppekavadesse.

Oskustöötajate tasemel ületab koolituspakkumine statistiliselt prognoositava tööjõunõudluse, kuid ettevõtjate hinnangul on turult äärmiselt keeruline leida sobivate oskustega tööjõudu. Põhjuseid on mitmeid – ühelt poolt ei vasta lõpetajate oskused teatud ametite puhul (APJ-tööpinkide operaatorid, keevitajad) tööandjate ootustele ja vajadustele, teisalt aga mõjutab siinset tööjõupakkumist ulatuslik kvali-

Joonis 11. Inseneerialade tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus



Nõudlus ületab pakkumist, tööandjatest ekspertide hinnangul sobiks puuduva osa katmiseks kõige paremini rakenduskõrgharidus.

34 *MMT tööjõupakkumise arvestusse ei ole asjakohane hõlmata kogu lõpetajate hulka, kuna osa õppekavasid valmistavad tööjõudu ette ka teistele valdkondadele (nt insenerid, mehhatroonikud, keevitajad). Lisaks on oluline vältida erinevate õppeastmete lõpetajate liitmisest tulenevat topeltarvestust kõrghariduses (nt doktoriõppe lõpetajad on eelnevalt omandanud magistrikraadi jne).*

35 *Antud arvutused kehtivad eeldusel, et paralleelselt langeb katkestamise määr eelpool mainitud ulatuses (MA ja RAK astmel poole ja BA astmel kolmandiku võrra).*

36 *Antud teemale on tähelepanu juhitud ka varasemates uuringutes, nt Varblane, U., Varblane, U., Espenberg, K. (2011). Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf.*

fitseeritud oskustööjõu väljavool ja rakendumine piiri taga. Antud trendi taustaks on omavahel põimunud ja komplekselt seotud tõmbe- ja tõuketegurid, milles olulist rolli mängivad nii demograafiline situatsioon lähte- ja sihtriigis kui ka „käärid“ oskuse ja tööjõu (kui piiratud ressursi) pärast konkureerivate riikide elatustasemes ning makstavas töötasus.

MMT valdkonda Eestis iseloomustab suur killustatus (väikestel ettevõtetel on tagasihoidlik arendusvõimekus) ning orienteeritus valdavalt väikese lisandväärtusega tootmisele[37], mistõttu on äärmiselt keeruline konkureerida tööjõuturul juhtivate tööstusriikidega. Eeldusel, et paremate oskustega ja suurema kogemuste pagasiga tööjõud on enim altis välismaale tööle siirduma, on ootuspärane, et antud suundumus muudab ettevõtjad nõudlikumaks koolilõpetajate oskuste suhtes. Koolidel on põhjust koostöös ettevõtjatega kriitiliselt analüüsida ja vajadusel uuendada õppemeetodeid ning õppe sisu.

Eksperdid nägid ühe võimalusena valdkonna tööjõunõudluse ja -pakkumise tasakaalustamiseks ka senisest enam valdkonnale n-ö ebatüüpilise tööjõu rakendamist, nt eakad (soodustada töötamise jätkamist pensionieas), naised (seni valdkonnas vähemuses), erivajadusega inimesed, välismaalased (nt alustada välisüliõpilaste praktikale tuleku soodustamisest). See eeldab ettevõtetelt lisaressursside panustamist (nt täiendav infrastruktuur eakatele ja erivajadustega inimestele), valmisolekut vajadusel tööd ümber korraldada või paindlikumaks muuta (nt kaugtöö või osaajaga töö võimaldamine) ning esmajoones avatust muutusteks organisatsioonikultuuris

Täiendus- ja ümberõppe

Valdkonnas on potentsiaali põhikutsealade vaheliseks liikumiseks ja tehnoloogia areng tingib täiendusõppe vajaduse mitmetel põhikutsealadel. Esmajärjekorras on vaja suurendada täiendus- ja ümberõppe pakkumist keevitusrobotite operaatorite ja APJ-pinkide seadistajate kutsealadele. MMT valdkonnas oleks programmi PRÕM[38] tingimuste kohandamisel ruumi õpipoisiõppe vormis õppeks viimistlejatele, koostelukkseppadele ja lihtsamate tootmisseadmete operaatoritele.

MMT valdkonnas tehnoloogia arengu tõttu vabanevale tööjõule on üheks tööturule jäämise võimaluseks põhikutseala vahetus ümber- või täiendusõppe läbimisel – nt mehaanikud ja lukksepad võiks ekspertide hinnangul sobida hooldustehnikuteks ja mehhatroonikuteks; konventsionaalsete metallitöö pinkide operaatorid APJ-pinkide operaatoriteks, keevitajad keevitusrobotite operaatoriteks.

Läbivalt on täiendus- ja ümberõppes osalemiseks vaja parandada metalli- ja masinatööstuse töötajate IKT-alaseid teadmisi, et suurendada töötajate valmisolekut ja võimekust õppida ümber nn nutikamate seadmetega töötama.

Arvestades ekspertide nimetatud praktikajuhendajate ja kutseõpetajate puudust MMT valdkonnas, näevad nad ühe võimalusena pedagoogika-alast täienduskoolitust, mis võimaldab vanematel, suure erialase kogemusega töötajatel spetsialiseeruda eelmainitud funktsioonide täitmisele.

MMTs on oluline valdkonnaspetsiifilise ettevalmistuse olemasolu ning teistest valdkondadest on ekspertide hinnangul võimalik leida koostelukkseppi ja viimistlejaid, kes läbivad väljaõppe ettevõtetes kohapeal. Teistele põhikutsealadele ilma erialase hariduseta sisenemist võimalikuks ei peeta. Valdkonna riiklikku prioriteetsust ja üldist demograafilist olukorda arvestades leiavad eksperdid, et rohkem tähelepanu on vaja pöörata täiendus- ja ümberõppe korraldamisele lähtuvalt valdkonna ettevõtete vajadustest, sh vähendada nn traditsiooniliste tehnoloogiate (konventsionaalsed tööpingid, käsikeevitus) alast täienduskoolituse pakkumist ja suurendada tehnoloogiliselt keerulisemate oskuste (APJ-pinkide ja robotite opereerimine/seadistamine) õpetamist.

Rohkem tähelepanu on vaja pöörata täiendus- ja ümberõppe korraldamisele lähtuvalt valdkonna ettevõtete vajadustest, sh vähendada nn traditsiooniliste tehnoloogiate alast täienduskoolituse pakkumist ja suurendada tehnoloogiliselt keerulisemate oskuste õpetamist.

37 *Lelumees, T. (2016). Eesti masinatööstuse hetkeolukord ja väljavaated. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80.*
38 *“Praktikasüsteemi arendamine kutse- ja kõrghariduses, sh õpetaja koolituse koolituspraktika” ja “Kutsehariduse maine tõstmine, õpipoisiõppe laiendamine” (PRÕM). SA Innove. http://www.innove.ee/et/organisatsioonist/programmid-ja-projektid/prom.*

Tabel 2. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Hõivatute arv	Eksperthinnang tööjõuvajaduse muutusele (kasv/ kahanemine)	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus aastas			Pakkumise ja nõudluse vahe	Pakkumine: lõpetajaid aastas (2012/13-2014/15 keskm)						Eksperthinnang nõudluse ja pakkumise tasakaalule
					Tööjõu-vajadus kokku (A+B)	sh kasv/kahanemine (A)	sh asendus-vajadus (B)		Kokku	kutse-haridus	RAK	BA	MA	DOK	
Juhid	Müügi- ja turundusjuhid	6-7-8 RAK, BA, MA, DOK	200	↗	6	4	2	-36	74*		22*	28*	18*	6*	Nõudlus ületab pakkumist, tööandjatest ekspertide hinnangul sobiks puuduva osa katmiseks kõige paremini rakenduskõrgharidus.
	Tarnealajuhid ja tootejuhid		170	↗	6	3	3								
			90		4	2	2								
	Tootmis-, tsehhi-, kvaliteedi- ja tehnikajuhid		2200	→	53	0	53								
Tipp-spetsialistid ja keskastme spetsialistid	Insenerid		1000	↗	41	20	21								
	Meistrid ja töödejuhatajad	5-6 (kutsehar., RAK, BA)	1290	↘	1	–26	27	-1	0						Koolituspakkumine põhikutsealale puudub. Tänu kahanevale nõudlusele ei ole probleeme tööjõu leidmisega.
	Hooldustehnikud ja mehhatroonikud	4-6 (kutsehar., RAK, BA)	490	↑	32	20	12	0	32*	18*	14*				Pakkumine katab nii asenduskui kasvuvajaduse. Eksperdid näevad antud grupi puhul suurenenud riski tööjõu väljavooluks Eestist.
Juhid ja spetsialistid kokku			**5440**		**143**	**23**	**120**	**-37**	**106**	**18**	**36**	**28**	**18**	**6**	Spetsialistide ja juhtide nõudlus ületab hariduspakkumist.

* *Pakkumise näitajate puhul ei ole valdkondliku hariduspakkumisena arvesse võetud kõiki lõpetajaid, kuna neid valmistatakse ette ka teistele majandusharudele. MMT valdkonna hariduspakkumisse on arvestatud proportsionaalne hulk lõpetajaid seonduvate ametite hõive jagunemise alusel majandusharude vahel.*

Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Hõivatute arv	Eksperthinnang tööjõuvajaduse muutusele (kasv/ kahanemine)	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus aastas			Pakkumise ja nõudluse vahe	Pakkumine: lõpetajaid aastas (2012/13-2014/15 keskm)						Eksperthinnang nõudluse ja pakkumise tasakaalule
					Tööjõu-vajadus kokku (A+B)	sh kasv/kaha-nemine (A)	sh asendus-vajadus (B)		Kokku	kutse-haridus	RAK	BA	MA	DOK	
Oskus-töötajad	Masinate mehaanikud ja lukksepad	**3-4 (kutse-haridus)**	1450	↘	13	-29	42	**-13**	0						Koolituspakkumine põhikut-sealale puudub. Masinapargi järk-järgulise väljavahetam-sega seoses on tööjõuvajadus kahanevas trendis, tegelik asendusvajadus on oluliselt tagasihoidlikum.
	Keevitajad	**3-4 (kutse-haridus)**	4370	→	72	0	72	**76**	214*	214**					Statistiliselt ületab pakkumine nõudluse, kuid eksperthin-nangu kohaselt ei ole tööjõu-turul piisavalt sobivat tööjõudu.
	Metalltoodete ja -konstruktsioo-nide valmistajad	**3-4 (kutse-haridus)**	2720	→	66	0	66								
	Pinkide seadis-tajad ja operaa-torid	**3-4 (kutse-haridus)**	4010	→	94	0	94	**23**	*117*	*117****					Statistiliselt ületab pakkumine nõudlust. Tööjõuturul ei ole piisavalt APJ pinkide seadista-mise oskustega tööjõudu.
	Viimistlejad	**3-4 (kutse-haridus)**	710	↘	-2	-14	12	**2**	0	0					Koolituspakkumine põhikut-sealale puudub. Vajalikke oskusi on võimalik omandada suhteliselt lühikese ajaga, sh ettevõttes kohapeal.
	Seadmete koos-tajad ja kooste-lukksepad	**3-4 (kutse-haridus)**	4860	→	76	0	76	**-14**	62	62					Statistiliselt ületab nõudlus pakkumist. Vajalikke oskusi on võimalik omandada suhteli-selt lühikese ajaga. Tööandjad loevad tööjõupakkumist piisavaks.
Oskustöötajd kokku			**18120**		**319**	**-43**	**362**	**74**	**393**	**393**					Statistilistel ületab oskustööta-jate pakkumine nõudlust, kuid valdkonna tööandjad tajuvad sobivate oskustega tööjõust puudust teatud põhikutse-aladel.

** *Pakkumise näitajate puhul ei ole valdkondliku hariduspakkumisena arvesse võetud kõiki lõpetajaid, kuna neid valmistatakse ette ka teistele majandusharudele. MMT valdkonna hariduspakkumisse on arvestatud proportsionaalne hulk lõpetajaid seonduvate ametite hõive jagunemise alusel majandusharude vahel. Keevituse õppekavadel lõpetab igal aastal ca 30 õpilast nn vanglaõppes (Tartu KHK, Ida-Viru KHK), kelle puhul ei saa eeldada võimalust vahetult lõpetamise järel tööle asuda.*

*** *sh 74 konventsionaalsed pingid, 43 APJ pingid.*

8. Kokkuvõte OSKA MMT valdkonna eksperdikogu ettepanekutest

Uuringu tulemustele tuginedes teeb MMT VEK järgmised ettepanekud:

SÕNUM 1: MMT vajab oskustöötajaid, kelle oskused ja teadmised on pärast kutseõppe lõpetamist valdkonnas tööle asumiseks sobivad.

Eesmärk on pakkuda tööturu vajadustele vastavas mahus ja vastava sisuga MMT valdkonna esmast kutseõpet ning soodustada oskustöötajate ümber- ja täiendusõpet.

Vajalikud tegevused õppe mahu, sisu, õppekorralduse ja toetavate tegevuste osas:

- erialase kvalifikatsioonita[39] oskustöötajate arvu vähendamiseks põhikutsealadel (nt viimistlejad, koostelukksepad, pinkide operaatorid) avavad kutseõppeasutused olemasolevate kutseõppe õppekavade baasil lühikest valdkonna õpet pakkuvad moodulid (3–6 kuud), mis sobivad:
  - baasteadmiste omandamiseks täiendusõppe, õpipoisiõppe või kaugõppe vormis;
  - noortele esmase kutseõppe pakkumiseks nt nn
  - orientatsiooniaasta vormis, kus põhiharidusega (või põhihariduseta) õppuritel oleks võimalik omandada lihtsamatel põhikutsealadel töötamiseks (ja soovi korral edasi õppimiseks) vajalikud esmased baasoskused;
  - koolitatavatele Töötukassa tööturuteenuste raames;
- kutseõppeasutused koostöös Haridus- ja Teadusministeeriumiga (HTM) ning Töötukassaga korrigeerivad pinkide operaatorite koolitusmahtusid nii taseme-, täiendus- kui ka ümberõppes — vähendavad konventsionaalsete metallitööpinkide operaatorite õpet ja suurendavad proportsionaalselt APJ-pinkide operaatorite ja seadistajate õpet; lisaks analüüsivad kutseõppeasutused süvitsi APJ-pingioperaatorite õpingute katkestamise põhjusi ja püüavad lõpetamist takistavaid tegureid kõrvaldada;
- HTM ning Töötukassa korrigeerivad keevitajate koolitusmahtusid täiendus- ja ümberõppes — vähendavad nn traditsiooniliste keevitusmeetodite õpet ja suurendavad proportsionaalselt keevitusrobotite operaatorite/seadistajate õpet;
- õpipoisiõppe võimaluste rakendamiseks MMTs:
  - HTM koostöös SAga Innove ja erialaliitudega[40] analüüsib õpipoisiõppe rakenduslikke kitsaskohti ja loob raamistiku, et muuta õppevormi tingimused ettevõtete vajadustele ja võimalustele vastavaks;
  - erialaliidud korraldavad koostöös Eesti Tööandjate Keskliidu ja SAga Innove õpipoisiõppe võimalusi tutvustava infokampaania valdkonna ettevõtete seas;
  - erialaliidud ja maakonna ettevõtluse arendamise keskused võtavad infovahendaja rolli ettevõtteüleste õpipoisiõppe gruppide loomiseks;
- kutseõppeasutused kaasajastavad koostöös ettevõtete ja õppekavanõustajatega kõikidel valdkonna õppekavadel erialaspetsiifilise arvutamisoskuse, jooniste lugemise (sh orienteerumine erialastes standardites, nt EN, ISO, DIN jt), ruumilise mõtlemise, tööohutusalaste nõuete tundmise, meeskonnatöö oskuste ja erinevate tootmisseadmete tundmise õpet;
- kutseõppeasutused rakendavad kõikidel õppekavadel üksikute tööoperatsioonide õpetamise kõrval terviklike tööprotsesside keskset nn projektipõhist õpet eesmärgiga tõsta tootmises vajalike praktiliste oskuste (nt keevitajatel koostude keevitamise, keevitustöödel kasutatavate abivahendite – rakiste – kasutamise ja koostamise) taset;

39 *Antud ettepanek panustab ühtlasi kutseharidusprogrammi eesmärkide täitmisse vähendada eri- ja kutsealase hariduseta täiskasvanute osakaalu: Elukestva õppe strateegia kutsehariduse programm 2015–2018 (2015). Haridus- ja Teadusministeerium. https://www.hm.ee/sites/default/files/ministri_kaskkiri_kutsehariduspro gramm_2015-2018.pdf.*

40 *Ettepanekutes on erialaliitude all silmas peetud Eesti Masinatööstuse Liitu ja Eesti Väikelaevaehituse Liitu (kui pole konkreetses ettepanekus sõnastust täpsustatud).*

- kutseõppeasutused tõhustavad koostöös ettevõtjatega kõikidel valdkonna õppekavadel erialase IKT õpet, nt täiendavad tootmisseadmete operaatorite õppekavasid erinevate programmeerimiskeelte ja seadmete kiirhäälestusoskuste õppega (nn SMED-põhioskuste õpe), et operaatorid omandaks seadistamise oskused;

- SA Kutsekoda algatab asjakohaste kutsestandardite erialaste IKT-kompetentside ja masinate seadistajate kompetentside kirjelduste töömaailma vajadustele vastavuse analüüsi ja korraldab lähtuvalt analüüsi tulemustest standardite uuendamise;

- HTM koostöös MKMiga suurendab IKT baasoskuste koolituste pakkumist, et luua täna töötavatele IKT-oskusteta MMT oskustöötajatele võimalused IKT-oskuste omandamiseks;

- erialaliidud julgustavad ettevõtjaid toetama väheste IKT-alaste baasteadmistega vanemaealisi oskustöötajaid algtaseme IKT-oskuste omandamiseks täiendusõppe korras, et töötajatel tekiks valmisolek erialaste IKT-oskuste omandamiseks täiendus- ja ümberõppe raames;[41]

- kutseõppeasutused seovad kutseõppest väljalangemise vähendamiseks õpilaste vastuvõtul individuaalsete vestluste läbiviimise visiidiga MMT ettevõttesse, et veenduda kandidaadi sobivuses ja soovis MMTs töötada ning tagada kandidaadi informeeritus valitud eriala sisust ja tulevikuväljavaadetest;

- kutseõppeasutused rakendavad senisest enam kaasaegseid IKT-lahendusi õppetöö läbiviimisel (nt videosalvestised õpetajate tegevusest ja erinevatel tööpinkidel toimuvatest töötlemisprotsessidest, e-õpe jms), et lihtsustada töötavate õppurite osalemist kaugõppes ja muuta valdkonna hariduse kuvandit atraktiivsemaks;

- õppeasutused koostöös erialaliitudega korraldavad MMT ettevõtetes töötavate vilistlaste kaasabil õppevideote tegemise ja kogumise, varustamaks õppeasutusi kaasaegsete õppematerjalidega;

- HTM tellib HITSAlt[42] MMT (kutse)õpetajatele suunatud e-õppe materjalide loomise alaseid täienduskoolitusi; kutseõppeasutused tagavad õpetajate osalemise IKT-alases enesetäiendamises; erinevate osapoolte koostöös korraldatakse temaatilisi seminare e-õppe alase hea praktika jagamiseks kutseõppeasutuste vahel;

- HTM ressursside kavandajana moodustab Saksamaa ja Soome näitel valdkonna kutsehariduasutuste baasil regionaalsed (Ida-Viru, Lääne-, Lõuna- ja Põhja-Eesti) juhtkoolid ja koolituskeskused, eesmärgiga:
  - tagada kvaliteetne õpe ja ressursside efektiivne kasutus;
  - luua koolidevaheline tööpinkide ja tehnoloogiate ristkasutuse süsteem, mis võimaldaks anda õpingute vältel kutseõppuritele erinevate pinkidega töötamise kogemuse;
  - võimaldada kutseõppuritel osaleda praktilises töös (sh lihtsamate toodete valmistamine ettevõtete tellimusel) soovi korral aastaringselt;
  - edendada õppeasutuste omavahelist koostööd ja koostööd MMT ettevõtetega arendus- ja koolitustegevuse korraldamiseks;
  - edendada kõrgkoolide ja kutseõppeasutuste vahelist koostööd ressursside ristkasutamiseks;
  - korraldada täiskasvanute ümber- ja täiendusõpet;

- HTM koostöös MKMiga loob õigusliku raamistiku, mis võimaldab juhtkoolidel osaleda valdkonna ettevõtluses koostöös partnerkõrgkoolide ja -ettevõtetega, et edendada seeläbi valdkonna ettevõtlusõpet ning uuendada regulaarselt juhtkoolide sisustust (sh vanade tööpinkide müük järelturul, uute tööpinkide ja simulaatorite hankimine koostöös ettevõtetega);

41 *Antud ettepanek panustab ühtlasi kutsehariduspROgrammi eesmärkide täitmisse suurendada 25–64aastaste täiskasvanute elukestvas õppes osaluse määra: Elukestva õppe strateegia kutsehariduse programm 2015–2018 (2015). Haridus- ja Teadusministeerium. https://www.hm.ee/sites/default/files/ministri_kaskkiri_kutsehariduspROgramm_2015-2018.pdf.*

42 *Hariduse Infotehnoloogi Sihtasutus. http://www.hitsa.ee/.*

- HTM arvestab kutseõppeasutustele tegevustoetuse eraldamisel koolide erialase eesmärgipärase õppe suuremate kuludega (sh tehnopargi töös hoidmine, uuendamine ja arendamine; materjali ja tarvikute kulu ja õppurite koolipraktika korraldamine; erialaõppejõudude töötasud jne);

- MKM arvestab poliitika kujundamisel MMT vajadust värvata oskustöötajaid renditööjõuna projektipõhise tootmise vajaduste katteks, kehtestades välistööjõu puhul kohustuslikuks miinimumpalgaks valdkonna keskmise töötasu värvatava ametialal.

SÕNUM 2: MMT valdkond vajab suuremat lisandväärtust loova ettevõtluse arendamiseks rohkem insenere, kelle oskused ja teadmised on pärast lõpetamist valdkonnas tööle asumiseks sobivad.

Eesmärk on tagada MMT jätkusuutliku arengu ja rahvusvahelise konkurentsivõime toetamiseks vajalikus mahus ja sobivate oskustega spetsialistide järelkasv.

Vajalikud tegevused õppe mahu, sisu, õppekorralduse ja toetavate tegevuste osas:

- kõrgkoolid rakendavad meetmeid praktiliste oskustega lõpetajate arvu suurendamiseks,[43] sh:

  — vähendavad õpingute katkestajate määra BA[44] astmel 1/3 võrra (nt õppe muutmisega praktilisemaks ja elulähedasemaks) ning RAK ja MA astmel 50% võrra (nt õppekorralduse paindlikumaks muutmisega);[45]

  — vähendavad järgneva viie aasta jooksul järkjärgult BA õppekohtade arvu ligi 15 võrra;

  — suurendavad järgneva viie aasta jooksul järkjärgult RAK õppekohtade arvu ligi 40 võrra;

- kõrgkoolid tõhustavad koostöös ettevõtjatega kõikidel valdkonna õppekavadel erialase IKT (nt erinevad CAD/CAM-tarkvarad, protsesside automatiseerimine, robootika), erialase võõrkeele, kvaliteedistandardite alaste teadmiste, meeskonnatöö oskuste, suhtlemisoskuste ja tööstuses levinud juhtimismeetodite (nt *LEAN*-juhtimine[46]) õpet;

- kõrgkoolid viivad valdkonna õppekavadel valikuvõimalusena sisse tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projektijuhtimise moodulid;

- kõrgkoolid rakendavad koostöös erialaliitude ja ettevõtetega tehnikaerialadel senisest rohkem projekti- ja juhtumipõhist õpet, et inseneride õpe (sh lõputööde teemad) baseeruks ettevõtete antud probleemide ja ülesannete lahendamisel;

- kõrgkoolid rakendavad õppetöös senisest enam kaasaegseid IKT- (sh online-õppe) lahendusi, et lihtsustada spetsialistide osalemist kaugõppes ja muuta valdkonna hariduse kuvandit atraktiivsemaks;

- Haridus- ja Teadusministeerium koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega laiendab olemasoleva riikliku stipendiumiprogrammi Kristjan Jaak[47] tegevusi meetmega "Kristjan Jaagu magistrantuur välismaal", et soodustada riigile prioriteetsetes valdkondades[48] spetsiifiliste inseneeria-alaste oskuste õppimist, kui Eestis puudub vastav oskusteave või ei ole väga väikeste õppegruppide avamine kulutõhus; programmi stipendiaadid siduda lepingulise kohustusega asuda 1–2 aasta jooksul pärast lõpetamist Eestis erialasele tööle 3–5 aastaks;

- HTM arvestab valdkonna õppekavasid õpetavatele kõrgkoolidele tegevustoetuse eraldamisel õppekavade ja õppevaldkondade õppe läbiviimise erisusi,[49] milleks ettevõtjate hinnangul tehnikaerialadel on kulud seoses uute tehnoloogiate õpetamisega – sh tehnopargi ja laborite haldamise, kaasajastamise; (välis)külalisõppejõudude (sh ettevõtetest) palkamise ja õppurite praktika korraldamisega;

43 Vt ka ptk 6 „Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus", alapeatükk 6.3 „Olulisemad järeldused".
44 BA – bakalaureuseõpe; RAK – rakenduskõrgharidusõpe; MA – magistriõpe.
45 Soovitused on arvestatud õppeaastate 2012/2013–2014/2015 keskmiste näitajate põhjal.
46 Lean-juhtimine – nn timmitud tootmine, juhtimise kontseptsioon, kus on eesmärgiks toota võimalikult väikse ressursikuluga.
47 Kristjan Jaagu stipendiumiprogramm. SA Archimedes. http://adm.archimedes.ee/stipendiumid/kristjan-jaak/.
48 Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020. (2013). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. http://kasvustrateegia.mkm.ee/.
49 Riigieelarvest kõrgharidustaseme õppe läbiviimise vahendite määramise tingimuste täpsustused ja doktoriõppe tulemustasu määr. Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/127112012002.

- suurendamaks välisüliõpilaste Eestisse tööle jäämist, kavandab Haridus- ja Teadusministeerium vahendid tehnikaerialadel õppivatele välisüliõpilastele piisaval tasemel eesti keele õpetamiseks ühe riiklikult olulise õppe läbiviimist toetava tegevusena[50]; erialaliidud koos riiklike algatustega (nt *Work in Estonia*) toetavad kõrgkoole Eestis õppivatele tulevastele tipp- ja keskastme spetsialistele praktikakohtade leidmisel ettevõtetes.

SÕNUM 3: Valdkonna tasemeõpe ei ole piisavalt atraktiivne.

Eesmärk on populariseerida valdkonna haridust üld-, kutse- ja kõrghariduse tasandil ja parandada valdkonna hariduse kuvandit.

Vajalikud tegevused:

- üldhariduse riiklike õppekavade arendajad, tasemetööde ja riigieksamite ülesannete koostajad kasutavad senisest enam üldhariduse seostamisel n-ö päris eluga tööstuse-keskseid näiteid (nt näidisülesanded reaal- ja loodusainetes); õppematerjalides kajastatakse senisest enam tööstuses levinud põhikutsealade tööd;

- erialaliidud võtavad aktiivse rolli koostöö edendamisel „Tagasi kooli"-laadsete algatustega, et soodustada MMT valdkonnas töötavate spetsialistide koostöösuhteid üldhariduskoolidega ja populariseerida valdkonna ameteid;

- Eesti Noorsootöö Keskus, SA Innove Rajaleidja keskused jt noorte karjäärialase nõustamisega tegelevad organisatsioonid seovad oma töö riiklikult prioriteetsete majandusvaldkondadega, pannes rõhku nn kasvuvaldkondade maine kujundamisele noorte hulgas (nt Teeviida rahastamisel tööstusega seotud erialade nähtavamaks tegemiseks, Rajaleidja keskuste korraldatud visiidid tööstusettevõtetesse jms tegevused); eraldi tegevused peaks olema suunatud valdkonna kui potentsiaalse karjääritee maine kujundamisele tüdrukute hulgas;

- Haridus- ja Teadusministeerium koostöös SAga Innove arvestab kutsehariduse mainekujunduse programmi PRÕM (sh oskuste aasta) tegevuste planeerimisel OSKA uuringu raames ettevõtetelt kogutud ettepanekutega;

- Haridus- ja Teadusministeerium koostöös SAga Innove leiab lahendused kutse- ja kõrgharidusasutuste, ettevõtete ja üldhariduskoolidele koostöö edendamiseks valdkonna huvihariduse pakkumisel; sh üldhariduskoolidele tehnikaringide korraldamise toetamiseks, inseneeria-alaste valikkursuste pakkumiseks ning temaatiliste näituste ja ettevõtete külastamiseks;

- SA Innove koostöös ettevõtetega leiab vahendid tipptasemel kutsehariduse õppuritele stipendiumi maksmiseks rahvusvahelisteks kutsemeistrivõistlusteks valmistumise perioodil;

50 *https://www.riigiteataja.ee/akt/127112012002.*

- EMLiit, EMIL, kutse andjad ja SA Kutsekoda panustavad senisest enam ettevõtjate ja õppurite kutsesüsteemi alasesse informeerimisse; erialaliidud algatavad arutelu põhikutsealade palgatasemete (nt insenerikutsete puhul) sidumise võimalikkusest kutse omandamisega.

SÕNUM 4: Kutse- ja kõrghariduses napib erialaõpetajaid ja õppejõude.

Eesmärk on tagada valdkonnale vajalikku tööjõudu koolitavate õpetajate ja õppejõudude järelkasv ning suurendada koolitajate ja praktikajuhendajate osakaalu valdkonna praktikute hulgas.

Vajalikud tegevused:

- erialaliidud võtavad eestvedaja rolli hea tava kokkuleppe sõnastamisel valdkonna haridus- ja töömaailma vahel, et soodustada nendevahelist suhtlust, aktiivset panust koostöö edendamisse ja OSKA uuringu sõnumite elluviimisse;

- kõrgkoolid arendavad valdkonna õppekavade raames välja juhendaja/koolitaja moodulid või pakuvad koostöös kutseõpetajaid koolitavate kõrgkoolidega õppuritele võimalust valida tehnika-õpetaja kõrvaleriala;

- HTM pakub elukestvat õpet toetavate tegevuste raames didaktikaõpet (nt 6–9 kuud kestvad täienduskursused) MMT kogemusega töömaailma esindajatele (nt praktikajuhendajad, pensionile suunduvad spetsialistid jt), et valmistada ette koolitajaid, kes võiksid oma oskustega panustada spetsialistide ja oskustöötajate järelkasvu koolitamisse;

- kõrgkoolid ja kutseõppeasutused kaasavad külalisõppejõududena masinate ja tööpinkide ning seadmete edasimüüjaid, et viia õppuriteni kõige ajakohasem oskusteave uutest tehnoloogiatest ja seadmetest; MMT ettevõtted võtavad erialaliitude eestvedamisel aktiivse rolli valdkonna oskusteabe jagamisel (nt koolitajate pakkumine, õppekäikude läbiviimine jms) kõrgkoolide ja kutseõppeasutustega;

- Tallinna Tehnikaülikool ja Tallinna Ülikool soodustavad koostöös erialaliitudega kutseõpetaja õpetajakoolituse üliõpilaste osalemist erialasel tööpraktikal metalli- ja masinatööstuse ettevõtetes;

- MMT ettevõtted leiavad juhendajad/mentorid õpetajakoolituse üliõpilastele ja stažeerivatele kutseõpetajatele ning toetavad neid igakülgselt praktiliste oskuste ja uute teadmiste omandamisel.

OSKA metalli- ja masinatööstuse eksperdikogu liikmed (tähestiku järjekorras)

Tööandjate esindajad:

Juhan Anvelt	Norcar Group
Heiki Einpaul	Hekotek AS
Janne Eljas	AQ Lasertool OÜ
Anni Hartikainen*	Eesti Väikelaevaehituse Liit
Toomas Jõgi	AS E-Profiil
Tarvo Kapp	Contractor OÜ
Ants Kivimäe	Raasiku Elekter AS
Tõnu Lelumees*	IMECC OÜ
Priit Lind	BLRT Masinaehitus OÜ
Allan Märk	AS Norma
Tõnis Raamets	Silwi Autoehituse AS
Jüri Riives*	IMECC OÜ
Indrek Rohtma	Eesti Masinatööstuse Liit
Peeter Sekavin	Duroc Machine Tool OÜ
Henri Tabri	Aider OÜ
Mihkel Tammo	Estanc AS
Anu Ulp	Riser OÜ

Õppeasutuste esindajad:

Margus Arak	Eesti Maaülikool; Eesti Inseneride Liit
Eduard Brindfeldt	Tallinna Tööstushariduskeskus
Tauno Otto*	Tallinna Tehnikaülikool
Vello Vainola*	Tallinna Tehnikakõrgkool; Eesti Mehaanikainseneride Liit
Uku Varblane	Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE)

Avaliku sektori esindajad:

Rami Morel	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
Kaidi Nõmmela	Haridus- ja Teadusministeerium
Kaie Piiskop*	SA Innove

* Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu liige