

Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA

TULEVIKUVAADE TÖÖJÕU- JA OSKUSTE VAJADUSELE: METALLI- JA MASINATÖÖSTUS

UURINGU TERVIKTEKST



Sihtasutus
Kutsekoda

Koostajad: Terje Kaelep, Anneli Leemet SA Kutsekoda

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

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

Sisukord

Eessõna	5
Lühendid	6
Sissejuhatus	7
Metoodika	8

1. Valdkond ja põhikutsealad —11

1.1 Valdkond ja põhikutsealad klassifikaatorite vaates	12
1.2 Põhikutsealade kirjeldus	14
1.2.1 Juhid	14
1.2.2 Tipp- ja keskastme spetsialistid	14
1.2.3 Oskustöötajad	15

2. Valdkondlikud trendid, uuringud ja arengukavad —16

2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad üleilmsed trendid	18
2.1.1 Demograafilised muutused: eluea pikenemine, rahvastiku vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine	18
2.1.2 Tehnoloogiast tulenevad muutused: suurandmetel tuginev programmeeritav maailm ning „nutikate“ masinate ja süsteemide kasutuselevõtt	19
2.1.3 Väärtuste ja töökultuuri teisenemine	21
2.1.4 Kauba- ja tooteturgude globaliseerumine ning keskkonnaga seotud muutused	22
2.2 Valdkondlikud uuringud	23
2.3 Valdkonna arengut mõjutavad arengukavad	24
2.4 Olulised järeldused	26

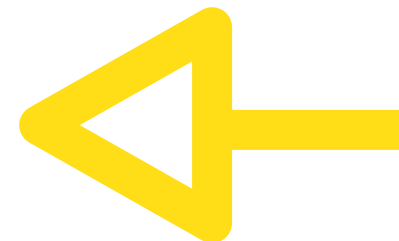
3. Valdkonna majanduslik seisund ja selle

arengudünaamika —27

3.1 Ettevõtete arv ja suurus	29
3.2 Käive	30
3.3 Eksport	31
3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus	32
3.5 Keskmine palk	34
3.6 Hõivatud valdkonnas	35
3.6.1 Hõivatud ja hõivetrendid alavaldkondade ja põhikutsealade kaupa	35
3.6.2 Töötajate sooline jaotus	37
3.6.3 Töötajate vanuseline jaotus	38
3.6.4 Töötajate hariduslik jaotus	39
3.6.5 Töötajate regionaalne jaotus	40
3.7 Olulisemad järeldused	41

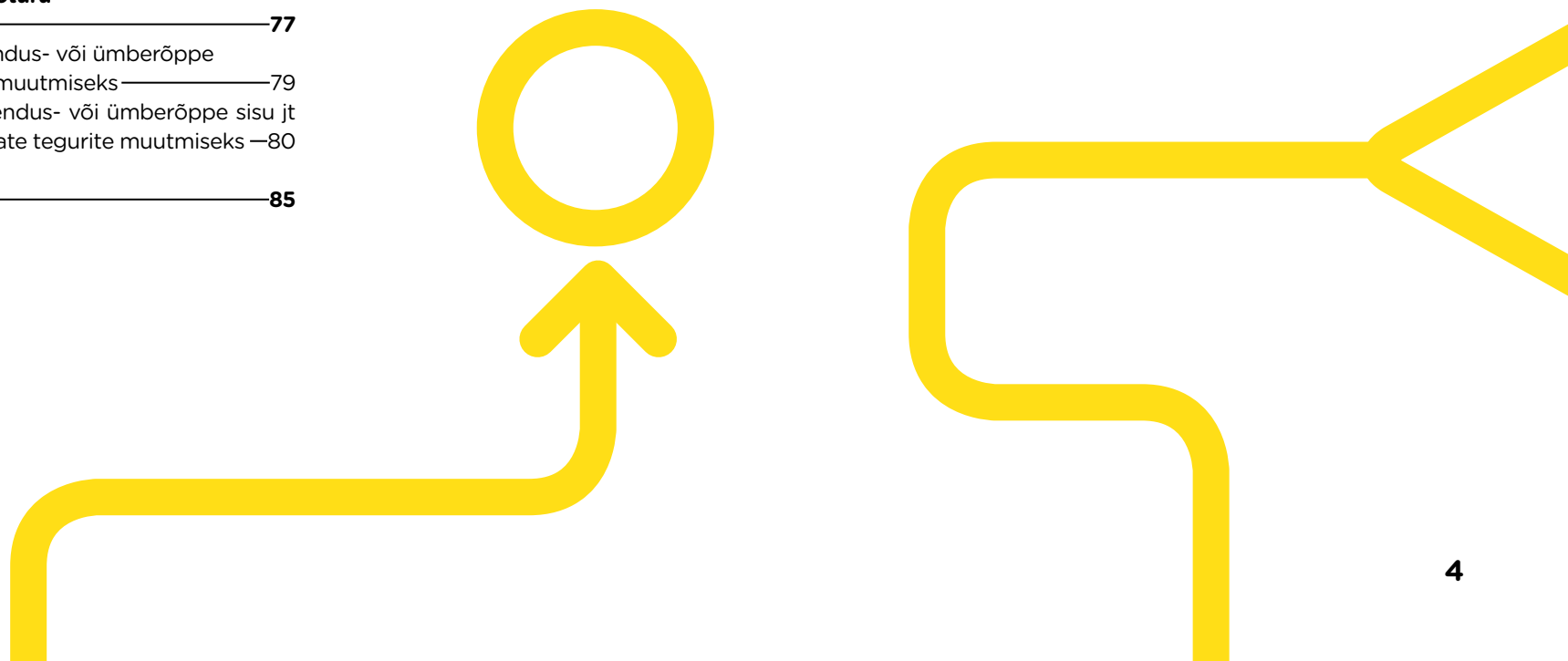
4. Tööjõu- ja oskuste vajadus —42

4.1 Hinnang põhikutsealade tööjõuvajaduse muutusele	43
4.1.1 Juhtide ja spetsialistide põhikutsealad	44
4.1.2 Oskustöötajate põhikutsealad	44
4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpiteed ning muutused oskuste vajaduses	47
4.2.1 Juhid	47
4.2.2 Tipp- ja keskastme spetsialistid	48
4.2.3 Metall- ja masinatööstuse oskustöötajad	50
4.2.4 Olulisemad järeldused	53



5. Valdkonna koolituspakkumine	54
5.1 Õppekavad	55
5.2 Õppurite statistika tasemeõppes	58
5.2.1 Vastuvõtt	58
5.2.2 Lõpetajad	59
5.2.3 Katkestamise määr	59
5.3 Õppe kvaliteet ja arenguvajadused	61
5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ja vajadused	65
6. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus	69
6.1 Juhtide ja spetsialistide põhikutsealad	73
6.2 Oskustöötajate põhikutsealad	74
6.3 Olulisemad järeldused	76
7. Ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks	77
7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, struktuuri ja korralduse muutmiseks	79
7.2 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe sisu jt oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks	80
Kasutatud allikad	85

Lisad	91
Lisa 1. Olulisemad mõisted	92
Lisa 2. Intervjueeritavad	94
Lisa 3. Ekspertintervjuu kava	95
Lisa 4. Analüüsitud õppekavad	97
Lisa 5. MKMi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkonnas“	99
Lisa 6. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoosi koostamise meetodika lühikirjeldus	103
Lisa 7. Kokkuvõte OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkondliku eksperdikogu ettepanekutest põhisõnumite lõikes	106



Eessõna

Masina- ja metallitööstusel on väga oluline roll Eesti majanduses. Selle valdkonna majandusnäitajad räägivad iseenda eest: masina- ja metallitööstus on tööandjaks ligi kolmandikule tööstussektoris hõivatutest; 2/3 käibest moodustab eksport ning valdkonna lisandväärtuse ja tootlikkuse näitajad edestavad teiste tööstusharude omasid. Masinatööstus toodab seadmeid kõikidele teistele tööstusharudele, metalle ja metalliga seotud detaile on kõikjal, kuid enamasti ei teata, mida Eestis täna valmistatakse ja millised on meie omatooted.

Eesti masinatööstusel on muljetavaldavalt rikas ajalugu. Eestis on tehtud vaguneid (1897), vedureid ja tramme, reisi- ja transpordilennukeid (1930ndatel) ja suuregabaariidilisi seadmeid aatomi- ja kosmose tööstusele, aga ka tuumareaktoreid tehiskaaslastele (1940ndatel).¹ Eesti ettevõtetel on tänagi kompetentsust ehitada tramme, laevu või aidata arendada ka riigisisest vajadusest lähtuvaid tooteid. Kindlasti suudaks masina- ja metallitööstus oma näitajaid veelgi parandada ja enam tulu teenida, kui ettevõtjad koondusid tõhusamaks koostööks ekspordi suurendamisel erinevatel sihtturgudel ja haridussektor valmistaks valdkonnale sobivat tööjõudu. Ettevõtete tänane äriedu sõltub paraku suuresti sellest, kui suuri riske ettevõtja endale lubada saab.

Masinaehituse õpetamisel on Eestis pikk ajalugu. Tallinna Tehnikumis alustati masinaehituse õpetamisega juba 1918. a. Esimestena kaitsesid oma lõpuprojekte 1923. a masinaehitajad Konstantin Linquist („Reisijate lennuk 4 reisija jaoks, kiirus 140–160 km tunnis. Mootori ja tema asetus lennukil 1917.“) ja Georg Liidemann („Naelavabriku jõujaam diiselig 130 hobujõudu. Seletuskiri ja 9 joonist.“).² Tänapäeval on noortel masina- ja metallitööst mugavamaid valikuid ning nendele erialadele peab peagi tikutulega õppijaid otsima. Valdkonnas on sobiva oskustööjõu ja inseneride puudus ning tihti ei vasta lõpetajate oskused tööandjate ootustele. Kui noored saaksid enne karjääri valikute tegemist teada, mis tänapäevases tehases tegelikult toimub, mida tähendab mõiste lisandväärtus ja kuidas tekib raha, võiks see suunata noori ka masina- ja metallitöö erialasid eelistama.

OSKA raport „Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: masina ja metallitööstus“ on viimase aja tõsisem, põhjalikum ja laiahaardelisem uuring valdkonna tuleviku prognoosimisel. Suur tänu uuringu tegijatele ja ekspertidele kaasamõtlemise eest – see on olnud ülimalt vajalik ettevõtmine. Murekohti on valdkonnas omajagu, aga need... on ainult lahendamiseks. Ühel päeva hakatakse jälle Eestis ise tramme ja vedureid tegema ja noored insenerid teevad oma lõputöid uutest, põnevatest ja maailma muutvatest masinatest.

Sisukat raportiga tutvumist, oma järelduste tegemist ja senisest tõhusamat koostööd, sest masina- ja metallitööstus on panustamist väärt.

Lugupidamisega,



Triin Ploompuu

Eesti Masinatööstuse Liit, tegevjuht



Indrek Rohtma

Eesti Masinatööstuse Liit, juhatusesimees



¹ Kulu, P.; Riives, J.; Ploompuu, T. (2016). Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80. TTÜ Kirjastus, Tallinn.
² Ibid.

Lühendid

EHIS	Eesti Hariduse Infosüsteem
EKKA	Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur
EKR	Eesti kvalifikatsiooniraamistik
EL	Euroopa Liit
EMTAK	Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator
ETU	tööjõu-uuring
HTM	Haridus- ja Teadusministeerium
ISCED	rahvusvaheline ühtne hariduse liigitus
ISCO	ametite klassifikaator
MKM	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
MMT	metalli- ja masinatööstus
OSKA	tööjõuturu seire- ja prognoosisüsteem
PKA	põhikutseala
PRÕM	„Praktikasüsteemi arendamine kutse- ja kõrghariduses sh õpetajakoolituse koolituspraktika“ ja „Kutsehariduse maine tõstmine, töökohapõhise õppe laiendamine“
REL 2011	rahva- ja eluruumide loendus 2011
VEK	OSKA valdkondlik eksperdikogu
ÕKG	õppekavagrupp
ÕKR	õppekavarühm

Õppeasutused:

AK	ametikool
EMÜ	Eesti Maaülikool
KHK	kutsehariduskeskus
Tallinna LMK	Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool
Tallinna THK	Tallinna Tööstushariduskeskus
TTK	Tallinna Tehnikakõrgkool
TTÜ	Tallinna Tehnikaülikool
TÜ	Tartu Ülikool

Sissejuhatus

Vabariigi Valitsus kiitis 2014. aasta veebruaris heaks tööturu vajaduste ja koolituspakkumise paremaks sidumiseks tööturu seire ja prognoosi ning oskuste arendamise koordineerimisüsteemi kontseptsiooni. Seda on lühidalt hakatud nimetama OSKA süsteemiks ehk lihtsalt OSKAks. OSKA eesmärk on tööturul toimuvate muutuste ja ühiskonna vajaduste võimalikult kiire jõudmine koolituspakkumisse. OSKA seob erinevate tööturu osapoolte ekspertteadmiste haridus- ja koolitusteenuste struktuuri, mahtu ja sisu planeerimist toetavaks süsteemiks ning toetab tööandjate ja õppeasutuste koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturu info jõudmist karjääriteenustesse.

Metalli- ja masinatööstus (MMT) on aastakümneid olnud Eesti majandusele oluline valdkond. Masinatööstusel on Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020³ eesmärkide realiseerimisel oluline roll ja seetõttu valiti MMT üheks esmajärjekorras analüüsitavaks OSKA valdkonnaks. Raportis esitatakse OSKA raames tehtud MMT valdkonna rakendusuuringu tulemused.

Uuringu eesmärk oli leida vastus küsimusele, kuidas muuta koolituspakkumist, et täita valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema kümne aasta vaates.

MMT valdkonna uuringu üheks oluliseks aluseks oli Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) 2015. a ilmunud tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos aastani 2023 (edaspidi MKMi prognoos)⁴, mis tugines 2012.–2014. aasta andmetele. Uuringu käigus täpsustati ja täiendati valdkonna tööjõuvajaduse prognoosi, tuginedes valdkonna majanduslikku ja tööturu seisundit kirjeldavatele andmetele, ekspertintervjuudel ja -aruteludel kogutud hinnangutele, riiklikes arengukavades sätestatud eesmärkidele ja valdkonna tehnoloogiarendustele. MKMi prognoosi hõivenäitajad põhikutsealade kaupa põhinevad 2011. a rahvastiku ja eluruumide loendusandmetel (REL 2011), mida on kaasajastatud tööjõu-uuringust (ETU) pärinevate kolme aasta keskmiste näitajatega. Seejuures tuleb arvestada, et MKMi prognoos ei võimalda sobivate sisendandmete puudumise tõttu arvesse võtta majandussektorite vahelist tööjõu liikumist.

MMT valdkonna analüüsimiseks ja selle põhjal ettepanekute tegemiseks moodustati valdkonna erialaliite, tööandjaid, õppeasutusi ja avalikku sektorit kaasav valdkondlik eksperdikogu (VEK). VEKi töö eesmärk oli ettepanekute sõnastamine koolituspakkumise muutmiseks valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadusest lähtuvalt. Ettepanekuteni jõudmiseks hindas VEK globaalsete tulevikutrendide ja Eesti arengustrateegiate mõju valdkonna arengule, tööjõu ja oskuste vajadust lähiajal ja kümne aasta pärast ning valdkondlikku koolituspakkumist.

Püstitatud uurimisprobleem jagati kaheksaks uurimisküsimuseks, millele vastamiseks tehtud analüüse eristab traditsioonilisest uurimistegevusest eeskätt see, et tulemusi „valideeriti“ samm-sammult valdkondlikus eksperdikogus ja täiendavate kaasatud ekspertidega. VEKi roll oli uuringu käigus kogutud ja analüüsitud infot tõlgendada ja valideerida. Näiteks valdkonna põhikutsealade⁵ määratlemisel lähtuti intervjuude ja arutelude käigus kogutud valdkonna ülesest ekspert-teadmistest ning olemasolevast statistilisest informatsioonist, kehtivatest kutsestandarditest ja ametite klassifikaatorist (ISCO 2008) pärinevate tööülesannete kirjeldustest.

VEKi töö tulemusena sündisid valdkonna põhilised sõnumid ja ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, struktuuri ja korralduse küsimustes (ptk 7.1) ning õppe sisu jt oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks (ptk 7.2). Kuigi ettepanekud on sõnastatud tegevustena, pole tegemist rakenduskavaga, vaid soovituslike ettepanekutega, mille põhjal võiksid osapooled koostada oma tegevusplaani. Lisas 7 on ettepanekud süstematiseeritud raporti põhisõnumite kaupa.

Valdkondliku rakendusuuringu koostas SA Kutsekoda.

³ <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>.

⁴ <https://www.mkm.ee/et/analusid-ja-uuringud>.

⁵ Põhikutseala on valdkonna toimimiseks olulise tähtsusega valdkonnaspetsiifilisi kompetentse eeldav kutseala. Vt ka <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Metoodika-loplik.pdf>.

Metoodika

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

Püstitatud probleem on jagatud järgmisteks uurimis-küsimusteks:

- 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)põhikutsealad⁶?
- 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) ja koolitus-

kohtade arvus õppetasemeti, et täita valdkonna koolitusvajadust lähema kümne aasta vaates?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks ja koolituspakumise sõnastamiseks moodustati Kutsekoja juhatusel 04.02.2016 korraldusega nr 1.1-2/8/O MMT VEK.

Valdkondliku 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 rakendusüuringute keskus (RAKE)

Avaliku sektori esindajad:

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

* Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu liikmed

Eksperdikogu 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 valdkondlik tööturu koolitustellimus;
- teha ettepanekuid tegevusteks, mis toetaksid tööturu vajadustest lähtuvat koolituskohtade kujundamist ja oskuste õpetamist.

Veebruarist juunini 2016 toimus kolm eksperdikogu koosolekut:

- 1) 04.02.2016: ülevaade OSKA protsessist ja metoodikast; eksperdikogu tegevuskava; põhikutsealade määramine; üleilmsete tulevikutrendide arengute mõju hindamine valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadusele;
- 2) 14.04.2016: riiklikud valdkondliku tööstust ja haridust toetavad algatused; põhikutsealade hõive prognoos; muutused põhikutsealadel vajalikes oskustes; soovitused ja ettepanekud haridussektorile;

- 3) 01.06.2016: valdkonna tööjõunõudluse ja -pakumise põhjal tööjõuvajaduse prognoosimine aastani 2020; MMT valdkonna soovitused ja ettepanekud valdkondlikusse raportisse.

Jaanuarist juunini toimus viis fookusgrupi intervjuud võtmeekspertidega (Jüri Riives, Indrek Rohtma, Vello Vainola) või nende asendajatega ja eksperdikogu soovitatud ekspertidega:

- VEKi esimese koosoleku ettevalmistus (13.01.2016): OSKA eesmärgi, võtmeekspertide ja eksperdikogu rolli ning tegevusmodeli tutvustamine; OSKA MMT alavaldkondade ning põhikutsealade esialgne määramine EMTAKi ja ISCO klassifikaatorite põhjal;
- VEKi teise koosoleku ettevalmistus (09.03.2016): valdkonna põhikutsealade haridusteede kaardistamine; muutused põhikutsealadel vajalikes oskustes;
- VEKi kolmanda koosoleku ettevalmistus (18.05.2016): valdkonna tööjõuvajaduse ja koolituspakkumise hindamine, sh tööturu nõudluse ja tasemeõppe lõpetajate erialase struktuuri vastavus põhikutsealati; valdkondlike ettepanekute analüüs;
- ettepanekute ja soovituste sõnastamine (15.06.2016): ekspertintervjuude ja VEKi koosolekute käigus kogutud soovituste ja ettepanekute liigitamine ja sõnastamine;

- ettepanekute ja soovituste sõnastamine (20.06.2016): ekspertintervjuude ja VEKi koosolekute käigus kogutud soovituste ja ettepanekute liigitamine ja sõnastamine.

Uurimisprobleemi lahendamiseks kasutati järgmist metoodikat:

- 4) Rahvusvahelise ametialade klassifikaatori ISCO08 põhiselt koondati ja analüüsiti olemasolevaid andmeid valdkonna ametialade kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:

- Millised on tegevusvaldkonna toimimiseks olulise tähtsusega kutsealad?
- Millised on MMT-alast ettevalmistust nõudvad kutsealad?
- Millised on kahaneva nõudlusega ametid ja ametirühmad?
- Kui palju inimesi ja mis ametialal MMT valdkonnas töötab?

Küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti MKMi prognoosis⁷ ja kehtivates kutsestandardites⁸ toodud valdkonna ameti- ja kutsealasid ja tulemust valideeriti esmalt võtmeekspertidega ning seejärel VEKis.

⁷ MKMi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkonnas”, mida on kasutatud dokumendis läbivalt, on esitatud lisas 5.
⁸ Kutsestandardid. <http://kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing>.

5) Koguti ja analüüsiti infot valdkonna üldiste arengutrendide ja strateegilistes dokumentides⁹ kavandatud arengute kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:

- Milliseid arenguid on valdkonnas kavandatud?
- Milliseid tehnoloogiaarenguid on valdkonnas oodata?
- Milliseid arenguid tehnoloogiarendide ja strateegiliste arengukavade realiseerumisel on valdkonnas oodata?
- Millised ootused tööjõuvajadusele ja tulevastele tööoskustele nende arengutega kaasnevad?

Küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti erinevaid arengukavasid ja MMT tulevikku kirjeldavaid trende. Analüüsi tulemusi valideeriti ja täiendati intervjuude raames ning valdkondlikus eksperdikogus.

6) Koostati valdkonna tööhõive prognoos aastani 2020. Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

- Milline on valdkonna hetkeseis majandusnäitajate põhjal (valdkonna osakaal ja positsioon Eesti majanduses, selle kitsaskohad ja arenguvõimalused)?

- Milline on valdkonna tööjõuvajaduse prognoos põhikutsealati aastani 2020?

Valdkonna tööjõuvajaduse prognoosimisel kasutati MKM-i prognoosi, mida täpsustati ja täiendati ekspertintervjuudel ja -aruteludel olemasoleval statistikal põhinevate valdkonda mõjutavate teguritega (MMT käive, ekspordi maht, lisandväärtus, palk, hõive valdkonnas jms). Ainult tööhõive arenguid vaadates on keeruline otsustada, kas valdkonnas on tööjõudu puudu või üle.

7) Koguti ja analüüsiti eksperthinnanguid töötajate oskuste vajaduse kohta põhikutsealati 5–10 aasta perspektiivis. Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

- Millised on oskused, mis on põhikutsealal tegutsemiseks täna ja 5 aasta perspektiivis eriti olulised? Millised neist on täna sel töötajaskonnal ebapiisavad?
- Millised on oskused, mis on põhikutsealal tegutsemiseks täna olulised, kuid mille olulisus tulevikus kahaneb?
- Millised kutsestandardid vajavad täiendamist ja milliste kutsestandardite väljatöötamine on vaja algsatada?

Ekspertintervjuud¹⁰ viidi läbi ajavahemikul märtsist juunini 2016. Kokku intervjueriti 30 eksperti¹¹. Intervjueritute hulgas oli nii eksperdikogu liikmeid kui ka

asjatundjaid väljastpoolt. Intervjueritavate valikul peeti silmas, et esindatud oleks teadmine ja kogemus erinevatest vaatenurkadest, nt metalltoodete tootmise, metallitöötamise, metallkonstruktsioonide, elektriseadmete, transpordivahendite, masinate ja muude seadmete tootmise, masinate remondi ja paigalduse, valdkondliku renditööjõu ja haridusmaailma poolelt. Ekspertintervjuude kava on toodud lisas 3.

8) Eelneva põhjal tehtud järelduste alusel sõnastati ettepanekud vajalike muutuste esilekutsumiseks, et täita valdkonna koolitusvajadust aastani 2020. Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

- Milline on valdkonna koolituspakkumine täna?
- Millised on peamised soovitud tasemeõppe süsteemide prognoositava tööjõu- ja oskuste vajaduse rahuldamiseks (lõpetajate arv, erialade struktuur)?
- Millised on peamised soovitud täiendus- ja ümberõppe süsteemide prognoositava tööjõu- ja oskuste vajaduse rahuldamiseks?
- Millised on peamised soovitud haridussüsteemide oskuste kvaliteedi parandamiseks?

Küsimustele vastamiseks kasutati eeskätt eelnevate uurimisküsimuste vastustes tehtud järeldusi, tasemeõppe kvaliteedi hindamise aruannete¹² põhjal tehtud analüüsi tulemusi jm andmeid. Arendamist vajavate või tulevikuoskuste kirjeldamisel üldjuhul ei ole eristatud tasemeõpet ja täienduskoolitust (või täiendusõpet).

⁹ Ülevaade valdkondlikest trendidest ja arengudokumentidest on 2. ptk-s.

¹⁰ Ekspertintervjuude kava on toodud Lisas 3.

¹¹ Intervjuudel osalenud ekspertide poolt esindatud organisatsioonide nimekiri on toodud lisas 2.

¹² Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri andmebaas. <http://wd.archimedes.ee/andmebaas>.

Valdkond ja põhikutsealad

11–15



1.1 Valdkond ja põhikutsealad klassifikaatorite vaates

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

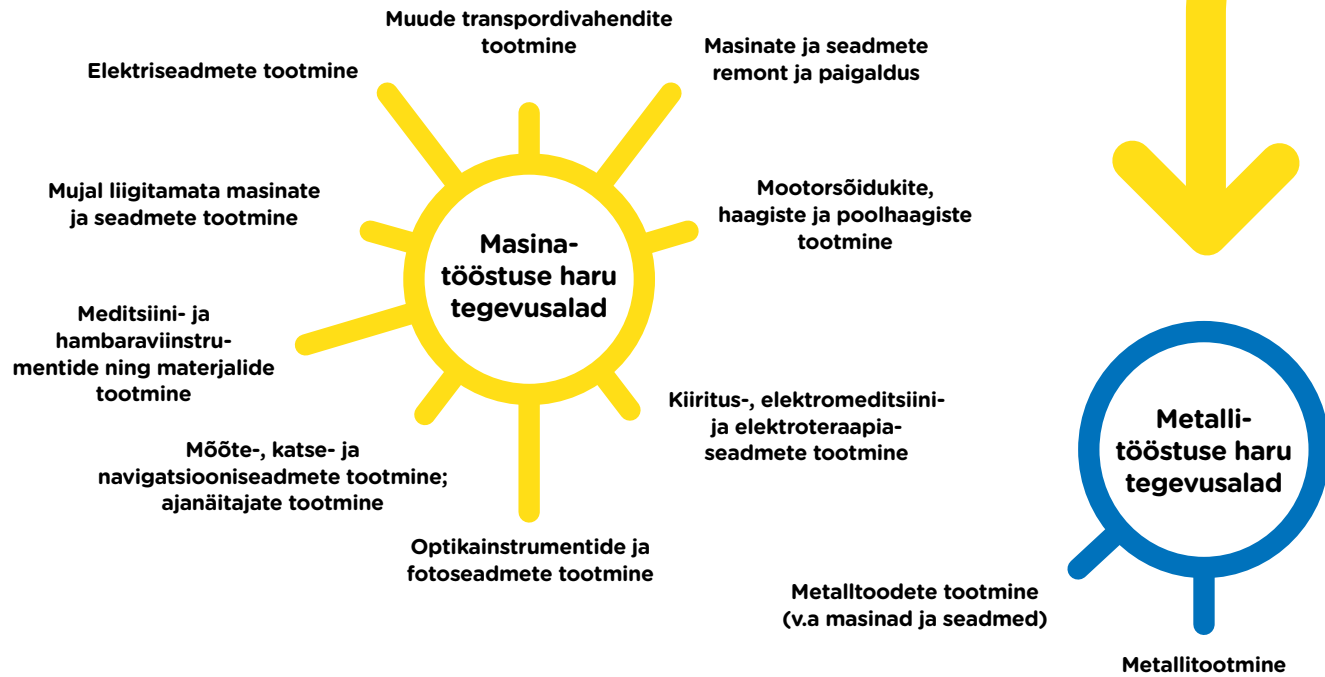
Valdkonna põhikutsealad ametite klassifikaatori vaates

Analüüsid varasemaid valdkondliku tööjõuvajaduse seire tulemusi¹³, MKMi prognoosi, ametite klassifikaatoris (ISCO08)¹⁴ ning kehtivates kutsestandardites toodud valdkonna ameti- ja kutsealade kirjeldusi, koondati töö iseloomult, kutsepetsiifilistelt põhikompetentsidelt ja hariduslikult ettevalmistuselt lähedased ametialad (arvestades sh hõivatute arvu ja struktuuri). Analüüsi ja VEKi töö tulemusena jõuti valdkondlikus eksperdikogus tabelis 1 kajastuva põhikutsealade nimistuni. Põhikutsealad on moodustatud valdkonna üleselt. MMT põhikutsealadel hõivatute arv erineb valdkonna hõive üldnäitajast, kuna välja on jäetud lihttöö (st ametite klassifikaatoris kõik algusega 9 tähistatud ametid, nt pakkijad, transporditöölised ja laadijad, tootmislihttöölised jms) ning erinevad tugifunktsioonid, mille põhikompetentse ei loetud piisaval määral valdkondliku haridusliku ettevalmistusega seonduvaks (nt raamatupidajad, personali- ja

karjäärispetsialistid, sekretärid, puusepad, tiserid, masinõmblejad, veoautojuhid jne).

Kokku on põhikutsealade alla haaratud 29 ameti ametite klassifikaatori järgi, mis on grupeeritud 12 põhikutsealaks, millest 3 kuuluvad juhtide, 3 spetsialistide ning 6 oskustöötajate ametirühma.

Joonis 1. OSKA MMT valdkond



¹³ Järve, J., Lepik, K.-L., Märgi, A. (2014). Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise metoodika väljatöötamine ja piloteerimine. Analüütiline kokkuvõte kvalitatiivsest tööjõuvajadusest tegevusalade kaupa. Eesti Rakendusuringute Keskus Centar, InterAct Projektid & Koolitus OÜ.

¹⁴ http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee.

Tabel 1. Ametite jagunemine MMT põhikutsealade ja tegevusalade lõikes

				Hõivatute arv põhikutsealal MMT valdkonnas (2012–2014 keskmine) ¹⁵	Põhikutseala hõive osakaal metallitööstuses (C24–25)	Põhikutseala hõive osakaal masinatööstuses (C27–30; C33; C265–267; C325)
Ametirühm	ISCO kood	ISCO ametiala(d)	Põhikutsealad			
Juhid	1221	Juhid müügi- ja turundusalal	Müügi- ja turundusjuhid	200	57%	43%
	1223	Juhid teadus- ja arendusalal	Toote- ja tarnealajuhid	260	46%	54%
	1324	Juhid tarne, transpordi, laonduse ja turustamise alal				
	1321	Juhid tööstuses	Tootmis-, tsehi- kvaliteedi- ja tehnikajuhid	2200	66%	34%
Tipp-spetsialistid ja keskastme spetsialistid	2141	Tööstus- ja tootmisinsenerid	Insenerid	1000	44%	56%
	2149	Mujal liigitamata tehnikateaduste tippspetsialistid				
	3118	Joonestajad				
	2144	Mehaanikainsenerid				
	3122	Tööstuse töödejuhatajad	Meistrid ja töödejuhatajad	1290	47%	53%
	3115	Masinaehitustehnikud	Hooldustehnikud ja mehhatroonikud	490	13%	88%
	3119	Mujal liigitamata füüsika- ja inseneriteaduste tehnikud				
	3139	Mujal liigitamata protsessijuhtimistehnikud				
3113	Elektrotehniliste alade tehnikud					
3151	Laevamehaanikud					
Oskus-töötajad	7233	Põllumajandus- ja tööstusmasinate mehaanikud ning lukksepad	Masinate mehaanikud ja lukksepad	1450	21%	79%
	7232	Lennumasinate mootorite mehaanikud ja lukksepad				
	7212	Keevitajad ja leeklõikajad	Keevitajad	4370	66%	34%
	7213	Metalli töötlejad	Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad	2720	79%	21%
	7214	Metallkonstruktsioonide valmistajad ja montöörid				
	7221	Sepad, vasara- ja stantsisepad				
	7222	Tööriistavalmistajad jms alade töötajad				
	7223	Metallitöötlustpinkide seadistajad ja operaatorid	Pinkide seadistajad ja operaatorid	4010	62%	38%
	8121	Metallitootmiseseadmete operaatorid				
	8189	Mujal liigitamata seadme- ja masinaoperaatorid				
	8122	Metallitööstlusmasinate operaatorid				
	7224	Metallilihvijad ja -poleerijad, tööriistateritajad	Viimistlejad	710	69%	31%
7132	Pihustusseadmetega värvijad-lakkijad					
8219	Mujal liigitamata koostajad	Seadmete koostajad ja koostelukksepad	4860	8%	92%	
8211	Mehaaniliste seadmete koostajad					
8212	Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad					
MMT valdkonna põhikutsealad kokku				23560	49%	51%

¹⁵ 2012–2014 keskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL2011 ametialade andmestikuga.

1.2 Põhikutsealade kirjeldus

Alljärgnevalt on kirjeldatud MMT põhikutsealad ametirühmade lõikes. Kutsealade enamlevinud õpi- ning karjääriteed ja oskuste vajadus on esitatud ptk-s 4.2.

Põhikutsealad on kirjeldatud ametirühmade kaupa:

- juhid
- tipp- ja keskastme spetsialistid
- oskustöötajad

1.2.1 Juhid

Sellesse põhikutsealade gruppi kuuluvad MMT ettevõtete müügi-, turundus-, kvaliteedi-, toote-, tarneala-, tootmis-, tsehhi-, tehnika- ja projektijuhid. Sõltuvalt ettevõtte suurusest võib erinevaid juhtivaid rolle täita üks või mitu inimest. Väiksemates ettevõtetes on tava-pärane, et ettevõtte juht vastutab lisaks üldjuhtimisele ka müügi ja turunduse, kvaliteedi või tootmise juhtimise eest. Sageli käivad käsikäes toote- ja tarnealajuhi või tehnika- ja tootmisjuhi ülesanded.

Müügi- ja turundusjuhid juhivad koostööd klientidega nii Eestis kui ka eksportturgudel, kontaktide sõlmimine ja kliendisuhete hoidmine on üheks töö olulisemaks osaks. Nad sõlmivad müügilepinguid, analüüsivad valdkondlikke turge ning planeerivad müügimahte ja -aegu. Suuremates ettevõtetes on turundusjuht eraldi ametikoht, kuid sageli täidab tema ülesandeid müügi- või ettevõtte juht. Turundusjuht vastutab sageli ka muude suhtekorralduslike tegevuste eest, koordineerib

oma vastutusvaldkonna projekte ja osaleb tootearenduses.

Toote- ja tarnealajuhid (sh ka projektijuhid) on töötuses need, kes ühendavad toote loomise ja valmimisega seotud protsessid ja tegevused ning vastutavad suurel määral ettevõtte konkurentsivõimelisuse eest. Tarnealajuht peab olema pädev ostu- ja hanketegevuses, tootmises, müügis, turunduses ja logistikas; mõistma juhtimisotsuste strateegilist tähtsust ja ettevõtte tegevuse eesmäärke. Nende ülesanded hõlmavad klientide ja tarnijatega suhtlemist, vahel ka müügi-tegevuse tehnilist toetamist. **Kvaliteedijuhid** vastutavad kvaliteedisüsteemi toimimise, kvaliteedikontrolli korraldamise, töötajate kvaliteedialase koolitamise ja nõustamise, uute materjalide ja tehnoloogiate katsetamise ja juurutamise korraldamise eest. Sageli on just kvaliteedijuhi ülesandeks ka tootmisprotsesside analüüs koostöös ettevõtte teiste juhtidega ja protsesside parandamine ning uute tootmisstrateegiate rakendamine (nt LEAN-juhtimine).

Tootmisjuhid korraldavad ja arendavad erineva suurusega tööstusettevõtete igapäevast tootmistööd ning planeerivad pikemaajalisi tootmisprotsesse ja tehnoloogiaid, finantse, inimressursse ja ladusid. Tootmisjuhid on oma valdkonna tippspetsialistid, kes tunnevad nii tervet tööstusettevõtte tootmisprotsessi kui ka oma valdkonna toodete tehnoloogilisi protsesse, tehnoloogiaid, materjale, tootmisvahendeid, seadmeid ja masinaid. Nende töö peamine eesmärk on efektiivse tootmise korraldamine vastavalt tootmisplaanidele.

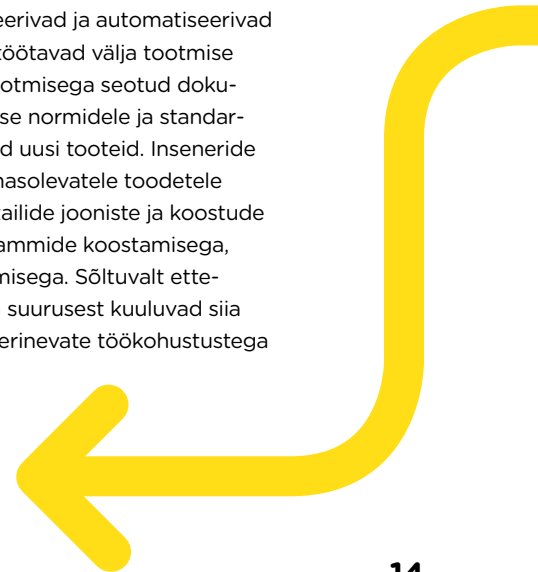
Tsehhijuhid vastutavad sarnaste tööloikude eest oma

tsehhis, juhtides vahetult tootmist, tähtaegadest kinni pidamist ning tootmiskorraldust ja tagades ka tsehhi heakorra. **Tehnikajuhid** vastutavad seadmete remondi ja hoolduse korraldamise eest, haldavad kulumaterjalide eelarvet, hoolitsevad tootmisele vajalike seadmete, masinate, tarvikute jms hankimise eest. Lisaks on tehnikajuht kaasatud ka tootmise efektiivsuse analüüsi ning tootmise uuendamisse.

1.2.2 Tipp- ja keskastme spetsialistid

Sellesse põhikutsealade gruppi kuuluvad MMT ettevõtete insenerid, esmatasandi juhid (meistrid ja töödejuhatajad) ning hooldustehnikud ja mehhatroonikud.

Insenerid projekteerivad, arendavad ja loovad uusi tooteid; analüüsivad, optimeerivad ja automatiseerivad tootmist; konstrueerivad ja töötavad välja tootmise tehnoloogiaid; koostavad tootmisega seotud dokumente; tagavad töö vastavuse normidele ja standarditele; testivad ja analüüsivad uusi tooteid. Inseneride töö võib olla seotud ka olemasolevatele toodetele parenduste tegemisega, detailide jooniste ja koostude ning tööpinkidele juhtprogrammide koostamisega, pinkide ja robotite seadistamisega. Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suurusest kuuluvad siia erineva ettevalmistusega ja erinevate töökohustustega



spetsialistid: konstruktorid, tehnoloogid, projekteerijad, mehhatroonika-, mehaanika-, automaatika-, tehnoloogia-, tootmissüsteemide, CAD/CAM¹⁶, arendus-, hooldus-, laeva-, keevitus-, kvaliteedi-, robotika- jt insenerid.

Meistrid ja töödejuhatajad juhivad vahetult tootmisprotsesse; vahendavad infot ettevõtte erinevate tasandite vahel; haldavad tootmisega seotud dokumentatsiooni; juhendavad liht- ja oskustöötajaid; korraldavad vajalike materjalide ja töövahendite tellimist; kontrollivad kvaliteedinõuetest, tootmisjuhenditest ja tähtaegadest kinnipidamist.

Hooldustehnikud ja mehhatroonikud seadistavad, paigaldavad, programmeerivad, hooldavad ja haldavad automaatseid tootmiseseadmeid (sh tootmisroboteid). Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suuruselt kuuluvad siia erineva ettevalmistusega spetsialistid: mehhatroonikud, elektroonikud ja automaatikud, laevaseadmete tehnikud jt.

1.2.3 Oskustöötajad

Selle grupi moodustavad enamasti kutseharidusega oskustöötajad, keda on arvuliselt valdkonnas kõige enam. Siia kuuluvad keevitajad, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad, pinkide seadistajad ja operaatorid, masinate mehaanikud ja lukksepad, viimistlejad, seadmete koostajad ja koostelukksepad.

Masinate mehaanikud ja lukksepad defekteerivad, hooldavad, häälestavad ja remondivad mehaanilisi masinaid ja muid (tööstus)seadmeid; planeerivad remondi- ja hooldustöid; kaardistavad tööks vajalike varuosade vajadust; paigaldavad masinate osi; teevad vajadusel keevitustöid.

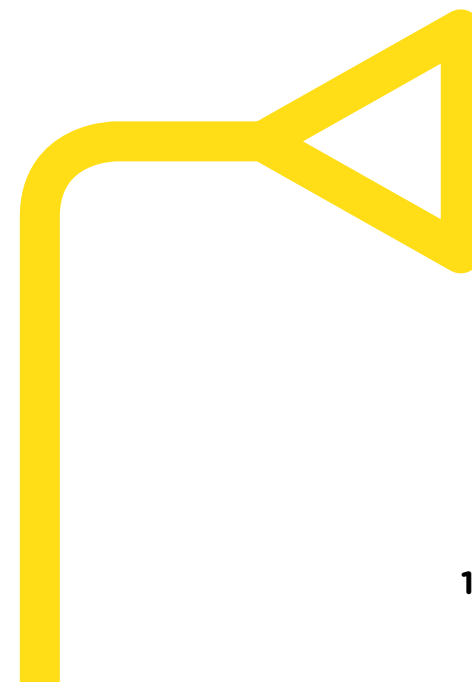
Keevitajad keevitavad ja lõikavad metall detaile erinevate meetodite (MMA-, TIG-, MIG/MAG-, laserkeevitus jms) abil; jälgivad keevitusprotsessi; sõltuvalt töö korraldusest ettevõttes valmistavad detailid/koostud ette, teevad järeltõtluse ja kontrollivad detailide vastavust joonistele. Töö on seotud tehniliste jooniste lugemisega.

Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad valmistavad erinevaid metallist tooteid alates sepikest kuni suurte metallkonstruktsioonideni nii tava- kui ka laevaehituses. Tööriistalukksepad valmistavad, hooldavad ja remondivad tööriistu ja rakiseid: stantse, pressvorme ja mõõte- ning kinnitusrakiseid. Sõltuvalt töö iseloomust keevitavad ja kasutavad nad oma töös lihtsamaid tööpinke, kontrollivad toodete kvaliteeti. Töö on seotud tehniliste jooniste lugemisega.

Pinkide seadistajad ja operaatorid töötleavad ja valmistavad metallist detaile ja tooteid konventsionaalsel metallilõike ja/või APJ- (ehk CNC¹⁷-) tööpinkidel; töötavad joonistega, vajadusel hooldavad, puhastavad ja seadistavad tööpinke; seadistaja kompetentside olemasolu korral muudavad või koostavad juhtprogramme; kontrollivad toorikute ja valmis detailide kvaliteeti ja vastavust joonistele.

Viimistlejad valmistavad ette viimistletava pinna ja teevad vajalikud viimistlustöid; opereerivad viimistluseseadmeid; nad valivad sobiva viimistlusrežiimi, arvestades viimistlusmaterjali ja toote omadusi ning toote kvaliteedile kehtestatud nõudeid; vajadusel kontrollivad toodete/detailide vastavust tehnilisele dokumentatsioonile.

Koostelukksepad koostavad täpselt määratud protseduuride kohaselt erinevate seadmete komponente või tooteid; kasutavad oma töös erinevaid tööriistu või seadmeid; loevad jooniseid, kontrollivad, reguleerivad ja testivad valmiskomponente ja koostusid.



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

¹⁷ Arvujuhtimisega ehk CNC-juhtimisega (Ingl Computer Numeric Control) tööpingid.

2

Valdkondlikud trendid, uuringud ja arengukavad

16—26



MMTd mõjutavad majandust hõlmavad üleilmsed trendid, seotus teiste tööstusvaldkondadega ja valdkonna arengut suunavad riiklikud kokkulepped. Valdkonna tuleviku tööhõive ja oskuste vajadust mõjutavate trendide kaardistamisel lähtuti OSKA programmi raames valdkondade üleste arvamusiidrite kaasabil valminud, kogumikus „Töö ja oskused 2025“¹⁸ esile tõstetud, Eesti seisukohalt kõige olulisemaks peetud trendide loetelust. Nimetatud trendid seostati ekspertide poolt olulisena esile tõstetud valdkondlike trendidega. Saadud info põhjal koondati neli valdkondlike eksperte enim kõnetanud teemat:

- demograafilised muutused;
- tehnoloogiast tulenevad muutused;
- väärtuste ja töökultuuri teisenemine;
- kauba- ja tooteturgude globaliseerumine ning keskkonnaga seotud muutused.

Lisaks analüüsi valdkonna tuleviku tööhõive ja oskuste vajaduse prognoosimisel toetava materjalina varasemaid valdkondlike uuringuid (vt ptk 2.2), valdkonna arengut mõjutavaid riiklikke arengudokumente (vt ptk 2.3) ja tuleviku mõju analüüse, näiteks:

- Phoenix'i Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudi 2011. a ilmunud raport „*Future Work Skills 2020*“¹⁹, kus on välja toodud tulevikumõjurid (demograafilised, tehnoloogiast tulenevad ja töökultuuri muutused), mis määratlavad tulevikuoskusi;
- Maailma majandusfoorumi raport „*The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*“²⁰, mis kajastab neljanda tööstusrevolutsiooni mõju ametitele ja oskustele;
- TÜ rakendusuuringu keskmise RAKE koostatud „Eesti masinatööstuse sektoruuring“ (2011)²¹;
- Praxise poolt 2015. a läbi viidud „Merendussektori tööjõuvajaduse uuring“²²;
- McKinsey & Company poolt läbi viidud valdkondlike sektoruuringuid 2015. a Soomes²³ ja 2014. a Saksamaal²⁴.

Nimetatud uuringud valiti, lähtudes nende ülevaatlikkusest, valdkondlike seostest ja tulevikuarengute seostamisest oskuste vajadusega. Valdkonna eksperdid täpsustasid ja täiendasid uuringutest koorunud trende oma eksperthinnangutega, lähtudes valdkonna oludest Eestis ja otsides vastuseid küsimustele:

- Milline on trendide mõju valdkonnale Eestis üldiselt (sh mõju ettevõtete igapäevasele tööle)?
- Milline on trendide mõju valdkonna tööjõuvajadusele?
- Milliste uute oskuste järele tekib vajadus kirjeldatud arengute kontekstis?

Järgnevates alapeatükkides on välja toodud olulisemad üleilmsed mõjurid ja kokkuvõtte ekspertide arvamusest nende võimalikust mõjust MMT valdkonnale Eestis.

¹⁸ <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf>.

¹⁹ USAs Phoenix'i Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudis tuvastatud kuus tulevikuoskusi määravat mõjurit: http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf.

²⁰ WEF: The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution: http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf.

²¹ http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6stuse%20sektoruuring_1%C3%B5ppraport.pdf.

²² <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/04/Merendussektori-t%C3%B6stuse%20sektoruuring-1%C3%B5ppraport.pdf>.

²³ http://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey%20Offices/Finland/PDFs/Shaping_the_future_of_Finnish_machinery-metals-and-electronics.ashx.

²⁴ http://www.vdma.org/documents/105628/4408308/Future+of+Mechanical+Engineering_Brochure_EN.pdf/a0baa406-9992-4e0c-a2c2-efeb1719866f.

2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad üleilmsed trendid

2.1.1 Demograafilised muutused: eluea pikenemine, rahvastiku vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine

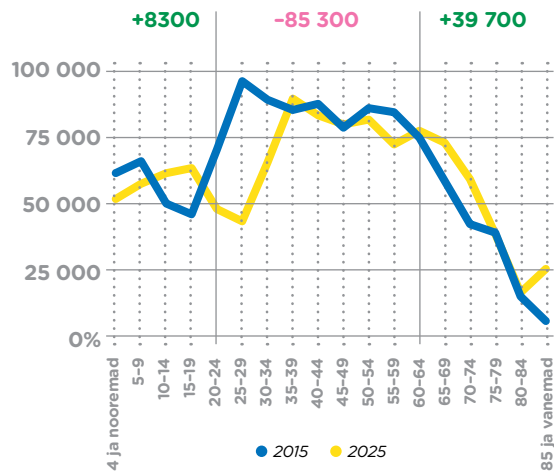
Eestis (ja laiemalt kogu Euroopas) muutub elanikkonna demograafiline struktuur: nooremate ja keskealiste osakaal väheneb ja vanemate inimeste osatähtsus suureneb. Võrrelduna 2015. aastaga kasvab 2025. aastaks 60aastaste ja vanemate inimeste arv ligi 40 000 võrra (vt joonis 2). Seejuures kasvab suhteliselt enim üle 80aastaste arvukus²⁵. Põhilises tööeas (20–64 aastat) inimeste arv samas väheneb praegusega võrreldes lähema kümne aasta jooksul oluliselt, viies potentsiaalsete hõivatute arvu madalamale tasemele.

Seniste trendide jätkudes kahaneb 20–64aastaste inimeste arv 2040. aastaks ligi 160 000 võrra (võrreldes 2015. aastaga), samas 65aastaste ja vanemate arv kasvab ligi 85 000 võrra (vt joonis 3). Statistikaamet prognoosib 2040. aastaks rahvaarvu langust 1,2 miljoni inimeseni. Samas võib sisse- (sh eriti tagasirände) oluline suurenemine tööjõu vähenemise ja vananemise protsesse leevendada. Seniste trendide jätkudes kasvab 2040. aastaks 60aastaste ja vanemate arv ligi 80 000 võrra (sh 80aastaste ja vanemate arvukus ligi 55 000 võrra).

Olukorras, kus tööealine elanikkond kahaneb, muutub üha olulisemaks mitteaktiivsete inimeste suunamine tööhõivesse. Siinkohal on muutused viimasel kümnel aastal olnud pigem positiivse suunaga – tööjõus osalemise määr²⁶ on kasvanud 73%lt 79%ni (andmed vanusgrupi 16 kuni pensioniiga kohta)²⁷.

Eeltoodud demograafilised trendid mõjutavad valdkonna tööjõupakkumist olulisel määral.

Joonis 2. Erinevate vanusegruppide osakaalu võrdlus aastatel 2015 ja 2025

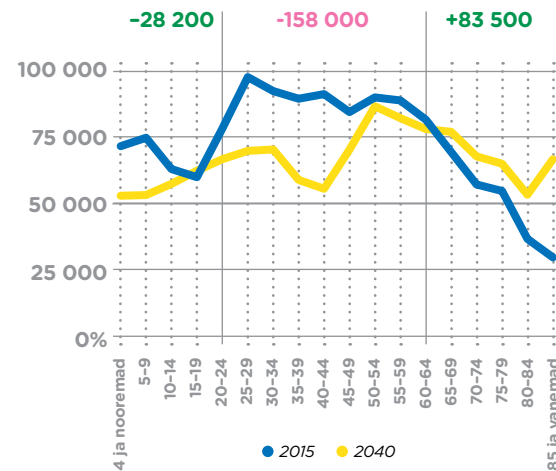


Allikas: Statistikaamet RV021 ja RV092

Sobivate oskustega töötajate nappus valdkonnas on juba praegu küllalt suur ning töötavate inimeste keskmine vanus suhteliselt kõrge.

Järjest enam saab tippspetsialisti tasemel töötaja või väga hea oskustöötaja dikteerida tööandjale oma tingimusi ja eelistusi. Töötajad on teadlikumad ja teevad ka ise teadmiste ja oskuste arendamiseks oma

Joonis 3. Erinevate vanusegruppide osakaalu võrdlus aastatel 2015 ja 2040



Allikas: Statistikaamet RV021 ja RV092

²⁵ Statistikaameti rahvastikuprognosis, variant 1.

²⁶ Tööjõus osalemise määr (e aktiivsuse määr) – tööjõu osatähtsus tööealises rahvastikus.

²⁷ Allikas: Statistikaamet TT465.

haridusele kulutusi, õppides kaugõppes või osaledes sertifitseerimiskursustel. Neid kulutusi tahavad töötajad aga tagasi kas parema töötasuga, parema töökoha või paranenud töötingimustega. Eelkirjeldatud suundumus võib tulevikus anda olulise tõuke nii organisatsioonikultuuri muutusteks ettevõtete tasemel kui ka kogu valdkonna kiiremaks arenguks. Tööandjatele suureneb sellega surve investeerida masinaparki ja inimeste arendamisesse.

Teisalt võib ka tehnoloogiline areng vananeva rahvastiku tingimustes probleemiks kujuneda. Vanematele inimestele, kes on head oma eriala spetsialistid, võib tehnoloogiliste muudatustega kohanemine keeruliseks osutuda.²⁸ Paljud oskustöötajad jälle töötavad füüsiliselt nõudlikes tingimustes ning tõusev vanaduspensioni iga ei võimalda neil pensionipõlveni füüsiliselt koormavat tööd teha. Tööandjad seisavad tõenäoliselt lähitulevikus silmitsi vajadusega kohandada töötingimusi ja -korraldust, arvestades töötajate vanuselisi iseärasusi. Lisaks oleks otstarbekas töötajate konkurentsivõime säilimiseks luua täiendus- ja ümberõppe võimalusi, et neid võimalikult kaua tööturul hoida. Arvestades ekspertide nimetatud praktikajuhendajate ja kutseõpetajate puudust valdkonnas, oleks üheks võimaluseks pedagoogika-alane täienduskoolitus, mis võimaldaks vanematel, suure erialase kogemusega töötajatel spetsialiseeruda eelmainitud funktsioonide täitmisele.

2.1.2 Tehnoloogiast tulenevad muutused: suurandmetel tuginev programmeeritav maailm ning „nutikate“ masinate ja süsteemide kasutuselevõtt

Keskseks märksõnaks tehnoloogiast tulenevate mõjurite puhul on *Industry 4.0* ehk neljas tööstusrevolutsioon. See on oma olemuselt murranguline protsess, mis ei mõjuta mitte ainult MMT valdkonda, vaid tootmist, tootmise korraldust, tehnoloogia arengut jms laiemalt.²⁹ Kasvav konkurents, tööjõupuudus ja vajadus tõsta efektiivsust tingib lihttööde asendamise automaatsete süsteemidega, nagu näiteks andmesisestusega automatiseeritud süsteemid, APJ-³⁰ ja robottööpingid. Protsessi tulemusena kaob nt suur hulk nn rutiinseid, peamiselt administratiivseid ülesandeid täitvaid ametikohti, kuid kasvab nõudlus IT, arhitektuuri ja inseneeriaga seotud ametite järele³¹.

Lisaks eelnimetatud teguritele on tehnoloogia areng mitte ainult nõudlusest tulenevas muutumises, vaid seotud ka uue tehnoloogia arendajate sooviga müüa klientidele järjest keerukamaid seadmeid ja seeläbi luua nõudlust uute lahenduste järele. Ekspertid nimetasid ühe näitena keevitusseadmete pakkumist, kus tootjad on arendustegevustega jõudnud nii kaugele, et koos seadmetega on võimalik hankida ka tööprotsessi monitoringisüsteemid. Töötajate oskused ja teadmised

muutuvad siinkohal võtmeküsimuseks – intervjueritute hinnangul ei ole tänased oskustöötajad sageli piisavalt kompetentsed, et suuta tehnoloogia arenguga kaasa minna. Tehnoloogiliste võimaluste pakkumise ja tegeliku rakendamise suutlikkuses on ekspertide arvates juba lõhe tekkinud ning tihti jääb uute tootmisseadmete kasutuspotentsiaal rakendamata vajalike oskuste puudumise tõttu või jäävad soetatud seadmed (nt keevitusrobotid) suisa seisma. Oluline on õigeaegne oskustööliste ümberõppe või täienduskoolituse korraldamine, et neil oleks võimalik tehnoloogilise arenguga sammu pidada ning tööturul püsimiseks oma oskuste taset tõsta või uusi oskusi õppida³².

Lisaks oskustöölistele peavad ka spetsialistid ja juhid suutma trendidega sammu pidada. Insenerid peavad olema piisavalt loovad tehnoloogiliste lahenduste projekteerimisel ja rakendamisel, mehhatroonikud suutma uusi seadmeid hooldada ning müügijuhid peavad mõistma, millise potentsiaaliga tehnoloogiliselt võimekam ettevõtte tegelikult on. Ettevõtjate hinnangul tänases Eestis MMT ettevõtted endale tehnoloogiliste arenduste tegemiseks sobivate oskustega töötajaid (nt insenerid, seadistamisoskusega operaatorid) ei leia ja sektori tegelik potentsiaal kannatab selle all.

²⁸ European Commission (2016). *The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles*. http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160.

²⁹ Riives, J. (2016). Tööstuse uus paradigma – Tööstus 4.0. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80.

³⁰ APJ-tööpingid e arvprogrammjuhtimisega tööpingid.

³¹ WEF: *The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*; http://www3.weforum.org/docs/WEF_FQJ_Executive_Summary_Jobs.pdf.

³² EU Skills Panorama (2016) *Science and engineering associate professionals: skills opportunities and challenges*. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-associate-professionals-skills-opportunities-and.

Eelnevalt kirjeldatud monitooringusüsteemidega keevitusseadmed on üks praktiline näide nn asjade internetist. Asjade internet (ingl *Internet of Things* või *industrial internet*³³) võimaldab tootmisega seotud uusi teenuseid, nagu ressursside efektiivsem kasutamine tootmisprotsessis, tööpinkide ja masinate jälgimine, kaugelt juhitud masinate hooldamine ja info edastamine tööpingile, liinile või masinale ning sealt tagasi. Sellega suureneb infovahetus masina ja inimese vahel. Nn tarkade seadmete süsteemid ja asjade internet võimaldavad tootmist senisest nutikamalt korraldada. Tark tootmine toimub digitaalselt integreeritud süsteemides, kasutades suurt hulka andmeid ja teadmisi, et juhtida varasemast kvaliteetsemalt, kulusäästlikumalt ja kiiremini tootmisega kaasneva protsessi mitte ainult ettevõtte siseselt vaid ka laiemalt, tarneahelate ulatuses³⁴.

Näitena nutikamate masinate kasutuselevõtu kasvavast mõjust tulevikutööle töid eksperdid välja masinate hooldus- ja remonditööde liikumise tootmisettevõttest masinaid/seadmeid müüvatesse firmadesse, kus lisaks tehnoloogia ja opereerimise alasele koolitusele pakutakse ka seadmete müügi järgset hooldus- ja remonditeenust. Konventsionaalsete (käsitsi juhitate) tööpinkide tulevik seoti ekspertide hinnangutes ka tugevalt demograafiliste trendidega ning leiti, et seda tüüpi pinke kasutatakse ettevõtetes veel seni, kuni on töötajaid, kes neid kasutada oskavad. Kiitsa spetsialiseerumisega (nt töö konventsionaalsetel metallitöö pinkidel) ametikohad tõrjutakse kõrvale ning suureneb vajadus raalprojekteerimise

ja CNC-operaatori oskustega spetsialistide järele. Konventsionaalsete pinkide vajadus säilib veel vaid väga väikese seeriaga toodete valmistamisel. Kasvava suurema lisandväärtusega toodete tegemine ja ekspertide hinnangul peaks kasvama ka omatoodete valmistamine, mis omakorda eeldab oskust kliendiga suhelda, läbi rääkida, uusi tootmislahendusi luua ja koostada põhjalikku dokumentatsiooni nii toote kavandamiseks kui ka tootmiseks.

Nutikad masinad ja süsteemid võimaldavad paindlikke lahendusi – töötamist ükskõik millisest maailma punktist, mistõttu võib osa töid liikuda Eestist välja (seadme jälgimine, programmeerimine jne). Suureneb vajadus nende inimeste järele, kes kirjutavad erialast tarkvara, pakkudes välja nutikaid lahendusi MMT jaoks, kes mõistavad, milliseid andmeid on mõistlik koguda, ning suudavad hiljem suuri andmemahutusi analüüsida ja tõlgendada, näha neis uusi seoseid ja mustreid ning teha need mõistetavaks ka uute toodete arendajatele. Uute teadmiste baasil arendatavad tooted ja teenused võivad aga luua uusi töökohti – näiteks inseneriteenust pakkuvate büroode loomine on ekspertide hinnangul valdkonnas kasvav trend.

Ekspertide hinnangul võib tehnoloogia arengul, erinevalt ptk-s2.1.1 kirjeldatud ümberõppe raskustest vananeva elanikkonna kontekstis, olla ka positiivne mõju seni valdkonna jaoks nn mitte-traditsioonilise tööjõu (sh naised, erivajadustega töötajad, eakad töötajad) hõive osakaalu suurendamisele. See oleks üks võimalus leevendada praegu valdkonna ettevõ-

tetes tunnetatavat tööjõupuudust. Kuna uued masinad on kergemini käsitsetavad ja turvalisemad, siis on sihtgrupp, kes nende opereerimisega edukalt hakkama saaks, varasemast laiem. Lisaks muudab nt robotite kasutuselevõtt töö valdkonnas noorte jaoks atraktiivsemaks, mõjutades ka valdkonna kuvandit.

Tehnoloogia areng muudab valdkonnale tööjõu ettevalmistamise keerulisemaks, kuna töötajate oskused peavad olema mitmekesisemad. Haridus peab muutuma interdistsiplinaarsemaks, õppe käigus antavad valdkonna baasteadmised ja oskused peavad olema varasemast laiemad ning üha olulisemaks muutub info töötlemise ja analüüsimise oskus. Näitena töid eksperdid esile kasvavat vajadust mehhatroonikute järele, kes peavad valdama nii mehaanikat, hüdraulikat, pneumaatikat, elektroonikat, infotehnoloogiat, optikat kui ka orienteeruma hästi mehaanika süsteemides. Eriti tugevalt mõjutavad eelnevalt nimetatud trendid väikese ja keskmise suurusega ettevõtteid ja nende tööjõuvajadust, kuna kiitsa spetsialiseerimisega spetsialiste on väike-seeriaste tootmises raske rakendada³⁵. Eestis on MMT valdkonnas erinevates alavaldkondades kuni 50 töötajaga ettevõtete osakaal vahemikus 82% (C24 Metallitootmine) kuni 97% (C33 Masinate ja seadmete remont ja paigaldus), mistõttu on mitmekesisete oskustega töötajate vajadus väga aktuaalne.

Tehnoloogilise arenguga sammupidamine on ekspertide hinnangul valdkonna ekspordisuutlikkuse ja konkurentsivõime seisukohalt võtmetähtsusega. Lihtsamate toodete puhul annab efektiivsem ja

³³ Asjade internet, s.o andurite, kontrolleriite, ajamite ja sidetehnoloogiliste lahendustega varustatud seadmed, mis oskavad omavahel suhelda ja infot vahetada. <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Industrial-Internet-of-Things-IloT>.

³⁴ Riives, J. (2016). Tööstuse uus paradigma – Tööstus 4.0. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80.

³⁵ Ibid.

nutikam tootmine konkurentsieelise toote madalama omahinna näol; keerukamate toodete valmistamisel annab konkurentsieelise see, kui kõrgtehnoloogiliste lahenduste pakkumisel suudetakse konkurentidest eristuda. Automatiseerimine mõjutab eriti tugevalt väikeettevõtteid, kuna neil on raskem konkureerida tootmiskulude vähendamises. Konkurentsis püsimiseks tuleb neil olla eriti paindlik ja kiiresti kohanev vastavalt turu võimalustele³⁶. Üha rohkem määrab ettevõtte edukuse töötajate võimekus ja ettevõtte varustatus tehnoloogilise arenguga sammu pidada. Oluline roll trendidega seotud muutuste eestvedamisel ja rakendamisel on valdkonnas tegutsevatel juhtidel.

2.1.3 Väärtuste ja töökultuuri teisenemine

MMT valdkonna kuvand ei ole ekspertide hinnangul kõige atraktiivsem. Arvatakse, et töö on valdavalt „must, õline ja ohtlik“ ning noored ei oma piisavalt infot tegelike, tänapäevaste töötingimuste ning töö sisu kohta.³⁷ MMT eksperdid leidsid, et riigil, haridus-sektoril ning ettevõtetel on vaja ühendada jõud, et viia noorteni ajakohasem pilt valdkonna tegelikust olukor-rast ja teadmine sellest, et MMT vajab lisaks osavate kätega oskustööliste ka üha rohkem IKT-kompetent-siga noori, kes on valmis seadistama roboteid ja kirju-tama tootmisseadmetele programme. Sooline tasakaal valdkonnas peaks ekspertide hinnangul liikuma enam tasakaalustatuse suunas, kuna nutikamad masinad on

varasemast turvalisemad, kergemini käsitsetavad ja mitmed valdkondlikud kutsealad eeldavad varasemast vähem füüsilist jõudu (nt on võimalik suurte detailide töstmisel rakendada tösteroboteid). Seega tuleb täien-davalt MMT võimalustest teavitada nii lapsevanemaid kui ka karjäärivalikuid tegevaid noori.

Ekspertide hinnangul on nn digiajastul sündinud noortel raskem kohaneda traditsioonilise õpi- ja töökesk-konnaga ning nende koostöö-, analüüsi-, otsuste langetamise ja info tõlgendamise oskused vajavad järeleaitamist. Nimetatud oskused on järjest olulisemad projekti- ja koostööpõhise töökorralduse puhul, kus kasvab vastutus- ja otsustusõigus ka oskustööliste tasandil ning projektimeeskonnad on muutuva koossei-suga ja sageli multikultuursed. Haridussüsteemil on siin kriitiline roll tööturule sisenevate noorte tööga seotud väärtuste ja oskuste kujundamisel. Järjest olulisemaks muutub põhihariduse õppekvaliteet ja õpiharjumuse omandamine. Töömaailm aga peab omalt poolt kohanema uute põlvkondade väärtushinnangutega ja kõrgemate ootustega töökeskkonnale.

Töövormid on muutumas mitmekesisemaks ka MMT sektoris, lisaks mõjutab tehnoloogia areng teatud liiki tegevusalade liikumist majandussektorite vahel. Lisaks remondi- ja hooldustööde tootmisettevõtetest välja liikumisele on näiteks inseneriteenused muutumas üha rohkem nn sisseostetavaks ressursiks. Inseneride

jaoks tähendab see töötamist paralleelselt erinevatele ettevõtetele ja tihti kaugtöö vormis. Uute töövormide levikut peab toetama infrastruktuuri areng (nt kiire ja turvaline internet) – 5G interneti kasutuselevõtt toimub erinevate allikate hinnangul perioodil 2018³⁸–2020³⁹.

Töötajatel on järjest suuremad ootused töötingimuste paranemisele – tööandjalt oodatakse transpordi-toetust, kvaliteetseid riietus- ja puhkeruume, paindlikku töökorraldust ja töötajakeskset personali-poliitikat. Järjest vähem soovitakse töötada range graafiku alusel, vahetustes, nädalavahetustel jne, mis on tegelikult seni tööstuses olnud valdav praktika. Paindlikud töösuhted on valdkonna ettevõtteid ühen-dava üleeuroopalise katusorganisatsiooni CEEMET⁴⁰ andmetel oluline sektori konkurentsivõime säilitami-seks globaliseeruvatel turgudel. Hetkel on 85% MMT töölepingutest Euroopas täisajaga ning tähtajatud, mis ei võimalda ettevõtetel piisava paindlikkusega reagee-rida tellimuste volatiilsusele ja unikaalsusele. Viimase all mõeldakse üleminekut masstootmiselt kliendi-keskele väikeseeriatootmisele. IKT areng viimase 10 aasta jooksul on võimaldanud ettevõtetel mitte ainult pakkuda töötajatele kaugtöö võimalusi ja loonud seeläbi hoopis uusi võimalusi töö tegemise asukoha mõttes, vaid ka ajalises perspektiivis – töötajad on üha vähem seotud töökoha füüsilise ja ajalise piiritleusega selle traditsioonilises tähenduses.⁴¹

³⁶ EU Skills Panorama (2016) Science and engineering associate professionals: skills opportunities and challenges. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-associate-professionals-skills-opportunities-and.

³⁷ Metallitööstuse hea palk ja kindel töökoht meelitab vähe huvilisi. (18. august, 2015). Äripäev. <http://www.toostusuudised.ee/uudised/2015/08/18/metallitööstuse-hea-palk-ja-kindel-tookoht-meelitab-vahe-huvilisi>.

³⁸ Otto, T. Eestil on kõik eeldused tööstusrevolutsiooni eesliinil olla. (1. juuli, 2016). Eesti Päevaleht. <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/eestil-on-koik-eeldused-toostusrevolutsiooni-eesliinil-olla?id=74944199>.

³⁹ 5G jõuab Eesti kasutajani ilmselt viie aasta pärast. (2.veebruar, 2015). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3076355/5g-jouab-eesti-kasutajani-ilmselt-viie-aasta-parast>.

⁴⁰ Council of European Employers of the Metal, Engineering and Technology-based industries.

⁴¹ Flexible forms of employment: keeping europe competitive (2015). CEEMET. http://www.ceemet.org/sites/default/files/final_flexible_forms_of_employment_keeping_europe_competitive.pdf.

Eestis rakendatakse projektipõhiste tellimustega toimetulekuks renditööjõudu, mis sageli pärineb väljastpoolt Eestit. Ettevõtete hinnangul on kasvamas ka kohalike töötajate hulk, kes eelistavadki töötada lühikesi perioode erinevates ettevõtetes, kuna see on vähem rutiinne ja pakub rohkem arenguvõimalusi. Sellistel puhkudel on töötajad reeglina seotud lepinguliselt mõne tööjõudu vahendava agentuuriga, mitte ettevõttega, kus nad tööd teevad. MMT on üks kõige enam renditööjõudu kasutavatest valdkondadest Eestis⁴². Renditööjõu hind võib olla kõrgem võrreldes sama perioodi lepingulise töötaja palgakuludega, kuid sellise töövormi paindlikkus annab reeglina parema kuluefektivsuse. Projektipõhine töökorraldus tähendab töötajatele paraku võrreldes tähtajatute töölepingutega jätkuvalt väiksemaid sotsiaalseid garantiisid enamikus Euroopa riikides⁴³.

2.1.4 Kauba- ja tooteturgude globaliseerumine ning keskkonnaga seotud muutused

Globaliseerumisele viitab erinevates geograafilistes punktides asuvate erinevate ettevõtete osalemine ühe ja sama toote väärtusahelas. Konkreetse toote erinevad osad võidakse projekteerida ja valmistada erinevates riikides, kasutades näiteks GrabCADi⁴⁴ platvormi. Üheks globaliseerimise ilminguks MMT valdkonnas on sarnaste andmeformaate kasutus valdkondlikes IKTlahendustes (CAD/CAM-tarkvara ja programmid, muud pingi- ja robotiprogrammid). Valdkondliku IKT areng on tinginud näiteks väheneva

vajaduse jooniste ümbertegemiseks teel disainist tootmisse. Eesti osaleb ekspertide hinnangul tootmisahelate erinevates osades, alustades allhanke korras detailide valmistamisest ja lõpetades inseneriteenuste pakkumisega rahvusvahelistele kontsernidele ja rahvusvahelist tähelepanu pälvinud *start-up*-tüüpi ettevõtluseni.

Rahvusvahelise koostöö edendamine ja globaliseerumine laiemalt seavad varasemast kõrgemad nõudmised kõikide valdkonna töötajate keelteoskusele, kultuuride tundmisele ja suhtlemisoskusele, aga ka üldiste majandusprotsesside ja ettevõtluse aluste mõistmisele. Ekspertide hinnangul on Eesti MMT käekäik enim sõltuvuses Soome ja Rootsi sama valdkonna arengust. Suur osa tellimustest tuleb nendest riikidest ja mõjutab seega otseselt valdkonna tööjõuvajadust Eestis.

Avatud tööturg ja tööjõu vaba liikumine mõjutab ekspertide hinnangul oluliselt Eesti MMT ettevõtteid. Eurosertifikaatide kasutuselevõtt (nt keevitajate oskuste taseme kirjeldamisel) on tööjõu muutnud oluliselt mobiilsemaks. Eesti ettevõtted konkureerivad tööjõuturul naaberriikidega – meie oskustööjõud on väga atraktiivne sihtgrupp nii naaberriikide (Soome, Rootsi, Norra) kui ka kaugemate riikide (Saksamaa) tööturul. Suurimaid probleeme näevad eksperdid hetkel keevitajate, CNC-tööpinkide operaatorite ja CAD/CAM-inseneride lahkumises. Oluline kasu ettevõtjale töötajate värbamisel naaberriikidest või

kaugemalt on madalamatest palgakuludest või töösuhete lühiajalisest iseloomust tulenev kulude kokkuvõtte. Valdkonnas on kasvanud projektipõhiste tööde osakaal, mis koos Eesti oskustööliste väljarändega on tinginud renditööjõu värbamise peamiselt Lätist ja Ukrainast. Nimetatud riikidest pärit keevitajate oskusi hindavad ettevõtted pigem kõrgelt.

Eksperdid ei ole ühisel seisukohal Eesti majanduse, sh MMT arenguga seotud trendide mõjus madalamalt tasustatud töö Eestist välja liikumisele. Arvatakse küll, et üldine areng liigub selles suunas, et madalamalt tasustatud tööd liiguvad Eestist välja odavama töötasuga riikidesse, näiteks Leetu, Poolasse või Aiasiasse, aga ei olda kindlad, millises ajalisel perspektiivis. Üksikud näited lähiajaloost (nt PKC-tehaste tootmise siirdumine Leetu ja Venemaale⁴⁵) viitavad samas tugevalt selle protsessi algusele.

Keskkonnaga seotud tegurite mõjuna toodi välja ringmajanduse⁴⁶ mõju valdkonna arengule, mis ühelt poolt võib suurendada kulukohti seoses jäätmete töötlemist mõjutavate regulatsioonidega, teisalt aga pakkuda tööd jäätmekäitlusseadmete tootmisel. Valdkonnas kasutatavad tehnoloogiad ja keskkonnaga seotud tegurid on omavahel tihedalt seotud, näiteks võimaldaks üleminek traditsioonilistelt metalli töötlemise viisidelt (nt freesimine) uutele tehnoloogiatele (nt 3D printimine) toota väiksema materjalikaoga ning ökonoomsemalt.

⁴² Espenberg, K., Puolokainen, T., Varblane, U., Beilmann, M., Muda, M., Rosin, A. (2014). Töötajad ja renditöö. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec/renditoo_raport.pdf.

⁴³ Flexible forms of employment: keeping europe competitive (2015). CEEMET. http://www.ceemet.org/sites/default/files/final_flexible_forms_of_employment_keeping_europe_competitive.pdf.

⁴⁴ <https://grabcad.com/>.

⁴⁵ PKC Grupp sulgeb Eestis tootmise ja koondab 613 inimest. (11. veebruar, 2016). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3579123/pkc-grupp-sulgeb-eestis-tootmise-ja-koondab-613-inimest>.

⁴⁶ Ringmajandus (circular economy) – majandus, kus rõhk on mittembioloogiliste ressursside ja materjalide taaskasutusel ja korduskasutusel.

2.2 Valdkondlikud uuringud

Kõige mahukam Eestis varem korraldatud masinatööstuse uuring viidi läbi aastal 2011 TÜ sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskuse (RAKE) poolt. Eesti masinatööstuse sektoruuring⁴⁷ on väga laiapõhjaline, kuid samas süvitsi minev analüüs, milles muuhulgas käsitleti ka sektori tulevikuvisioni, tööjõu ja valdkondliku hariduse probleeme. Uuringusse oli kaasatud kolmandik sektoris tegutsevatest ettevõtetest. Lõpetajate oskuste ja ettevõtete vajaduste mittevastavus toodi koos finantseerimisvõimaluste vähesusega välja olulisemate sektori arengut takistavate teguritena. Antud uuring tegeleb välja toodud vajadusega kaardistada sektori tööjõu- ja oskuste vajadus.

RAKE uuringus toodi tööjõu- ja oskuste vajadust silmas pidades välja vajadus ettevõtte juhtidele suunatud koolitustegevuste, inseneride (sh juhiomadustega inseneride) ning laiemalt nii valdkonna spetsiifikas kui ka majanduses tervikuna orienteeruvate töötajate järele. Ettevõtete esindajad pidasid oluliseks suurendada kõrgkoolides tehniliste erialade õppekavades ettevõtlusainete mahtu ja tõsta koolilõpetajate praktiliste teadmiste osakaalu kutsemagistri ja -doktoriõppe võimaluste loomisega, õpipoisiõppe ja praktikakorralduse parandamisega. Lisaks toodi olulisena välja vajadus populariseerida kutseharidust ja kaasata õppetöösse rohkem praktikuid.

Oluliselt kitsama suunitlusega on hiljuti avaldatud Praxise 2015. aastal läbi viidud merendussektori tööjõuvajaduse uuring.⁴⁸ Selles leiti, et tehnoloogia arenguga (automatiseerituse suurenemine) kaasas käimine, mis peaks tagama sektori kasvu, eeldab ka tööjõu kättesaadavuse paranemist. Laevaehituse ja -remondi valdkonnas tuntakse enim puudust kõrgelt kvalifitseeritud laevaehitus- ja laevaremondiinseneridest ning kõrghariduse tasemel laeva automaatika-, elektroonika- ja raadioseadmete inseneridest. Inseneride nappus piirab ettevõtete rahvusvahelistes laevaehituse ja -remondiga seotud projektides osalemist ning takistab uurimuses osalejate hinnangul valdkonna arengut. Puudus on ka kvalifitseeritud laevamehaanikutest, kelle järele suureneb vajadus lähiaastatel veelgi tänu kasvavale asendusnõudlusele.

Laevaehitus- ja laevaremondiettevõtted Praxise uuringu kohaselt pikaajalisi tööjõuvajaduse prognoose ei tee, pigem mõeldakse ette ühe-kahe aasta vaates. Kaugema tulevikutrendina nähakse siiski üleminekut odavamalt töölt targemale tööle, millega kaasneb hinnasurve toodetele ja teenustele ja tõenäoliselt nõudluse kahanemine. Tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad selles sektoris kindlasti ka kiiresti muutuvad ja üha karmistuvad keskkonnanõuded, mille raskendamine eeldab spetsiifiliste teadmistega töötajate kaasamist, kes suudavad tehnoloogiat arendada ja uusi rakendusi ellu viia.

Eestile sarnaseid probleeme leidub ka teistes Euroopa riikides. Hoolimata täppisteaduste ja tehnikaerialade lõpetajate arvu kasvust perioodil 2001–2011 enamikus Euroopa riikides, ei leia kasvava inseneride vajadusega tööstussektor endale sobivate oskustega töötajaid. Üheks põhjuseks on kindlasti õppekavade mahaääramus tehnoloogia arengust, kuid oluline on ka see, et ligi kolmandik insenerierialade lõpetajatest ei tööta hiljem oma erialal⁴⁹. Selle ametiala esindajate koolitamine ja värbamine teeb keeruliseks asjaolu, et ametikohad eeldavad inseneridelt kombineeritud kompetentsust, st nii erialast kvalifikatsiooni kui ka oskust tööprotsesse juhtida, infot töödelda, suhelda, otsuseid langetada ja probleeme lahendada⁵⁰.

Kuigi metallitööstust peetakse Euroopas tervikuna kahanevaks sektoriks, moodustab see sektor just Ida-Euroopas ja mõnes Skandinaavia riigis keskmisest suurema osa tööhõivest kui Euroopas tervikuna. Üldise trendina leitakse, et järgmise kümne aasta perspektiivis (kuni 2025) madalamat kvalifikatsiooni eeldav töö selles sektoris väheneb (nt konventsionaalsete metallitööpinkide operaatorid) ning kasvab vajadus kõrge kvalifikatsiooniga töötajate järele (nt insenerid). Automatiseerimine eeldab tulevikus tõenäoliselt oskuste (nt IKT) vajaduse kasvu ka remondi- ja hooldustöid tegevate töötajate puhul. Biotehnoloogia, elektroonika ja nanotehnoloogia mõju tootmisele seab suuremad nõudmised ka töötajate erialastele ja üldistele oskustele (nt oskus infot töödelda ja suhelda)⁵¹.

47 http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf.

48 http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2015/04/Merendussektori-t%C3%B6%C3%B6stuse-ja-remondi-vaajaduse-uuringuaruanne_220915_L%C3%95PLIK.pdf.

49 EU Skills Panorama (2014). Advanced manufacturing. Analytical Highlight, prepared by ICF GHK and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_AdvManufacturing_0.pdf.

50 EU Skills Panorama (2014) Science and Engineering Professionals. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_ScienceEngineering_0.pdf.

51 EU Skills Panorama (2014). Metal and electrical trades. Analytical Highlight, prepared by ICF GHK and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_MetalElectric_0.pdf.

Täppisteaduste ja insenerialade ettevalmistusega töötajate hõive osakaalu Eestis 2025. aasta perspektiivis hindab Euroopa Komisjon Euroopa keskmisest madalamaks⁵².

Eestile olulise partnerriigi Soome ja *Industry 4.0* sünnimaa Saksamaa näitel tuleb tõdeda, et sõltuvalt riigi suuruselt, geograafilisest asendist ja MMT valdkonna eripäradest näevad ettevõtted oma tegevust mõjutavaid tegureid mõnevõrra erinevalt. Soome ettevõtete hinnangul on olulisimateks riskiteguriteks nende tuleviku seisukohalt valdkonna nõudluse kasv Euroopast väljaspool (turgude globaliseerumine) ja majanduse globaliseerumine tervikuna⁵³. Saksa ettevõtted seevastu näevad turgude globaliseerumise tendentse arengumootorina ning lisaks hindavad oma arenguvõimaluste seisukohalt kõrgelt ka kasvavat nõudlust kliendikesksete lahenduste ja süsteemide ning hooldus- ja remonditeenuste järele⁵⁴. Neid kahte viimast, nagu ka tootmist ja tooteid mõjutavate tehnoloogiliste uuen-dustega seotud trende, hindavad valdkonna arengu võimalustena ka Soome ettevõtted. Kõige olulisemaks valdkonda mõjutavaks riskiteguriks on Saksamaa ettevõtete hinnangul inseneride ja sobiva oskustööjõu puudus. Kirjeldatud kahe analüüsi tulemused on hästi võrreldavad tänu sarnasele metoodikale.

2.3 Valdkonna arengut mõju-tavad arengukavad

MKMi poolt 2015. a läbi viidud „Nutika spetsialiseerumise analüüs“⁵⁵ teeb ettepaneku liigitada masinaehitus, täpsemalt elektriseadmete tootmine, mootorsõidukite, haagiste ja poolhaagiste tootmine, mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmine ning metalltoodete tootmine ressursside efektiivsema kasutamise alla, mis on „Eesti ettevõtluse kasvustrateegias 2014–2020“⁵⁶ fikseeritud ühena kolmest eelisarendatavast kasvualast. Nimetatud strateegia toetab konkurentsikava „Eesti 2020“⁵⁷ eesmärkide täitmist ning see keskendub kõige olulisematele Eesti majanduse arengut mõjutavatele teguritele – tootlikkuse suurendamisele ja ettevõtluse ning innovatsiooni arendamisele.

2015. a lõpus käivitas MKM tööstuspoliitika rohelise raamatu koostamise koostöös teiste ministeeriumite, erialaliitude, haridusmaailma esindajate jt huvipool-tega, eesmärgiga pöörata varasemast enam tähele-panu tööstussektorile tervikuna ja kujundada välja sektori keskne tööstuspoliitika. Dokument sisaldab pikaajalist vaadet tööstuse rahvusvahelise konku-rentsivõime suurendamiseks. Tööstussektori olulisust riigi jaoks näitab see, et pea 20% töökohtadest on

tööstuses. Tegemist on suurima majandussektoriga, mis annab viiendiku SKPst ja 2/3 ekspordikäibest. Tööstuse võimel viia läbi struktuurseid muudatusi on seega tähtis roll Eesti majanduse käekäigus.⁵⁸

Masinatööstus on lähedalt seotud teiste tootmis- või tööstussektoritega. Näiteks Eesti maaelu arengukava 2014–2020⁵⁹ sisaldab mitmeid planeeritavaid toetus-meeteid, mis sisuliselt võiks suurendada nõudlust masinaehituse sektoris (ümberehitus), sh masinate ja seadmete paigalduses. Kavandatavad meetmed toetaks näiteks põllumajandusmasinate ümberehi-tamist biogaasi või biokütuse tarbimisele; põlluma-jandustoodete tootmiseks, säilitamiseks ja toodangu esmamüügi eelseks ettevalmistuseks vajalike mobiil-sete masinate ja seadmete (sh põllutöömasinad, haakeriistad) soetamist ja toetusi noortele põllumajan-dustootjatele täiendavate investeeringute tegemisel, mille vajadus tuleneb uute masinate ja tehnoloogiate rakendamisest. Huvi investeeringutesse on ettevõtjate seas suur. Eesti Maaülikooli poolt läbi viidud uuringu „Maapiirkonna ettevõtjate olukord, arengutrendid ning toetusvajadus“⁶⁰ kohaselt peavad maaettevõtted perioodil 2012–2018 kõige olulisemaks investeeringuid masinatesse ja seadmetesse (92,5% vastanutest).

52 EU Skills Panorama (2014) Science and Engineering Professionals. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission. http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_ScienceEngineering_0.pdf.

53 The Federation of Finnish Technology Industries, Ministry of Employment and the Economy, and McKinsey & Company, Inc. (2015). "Shaping the future of Finnish machinery, metals and electronics". http://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey%20Offices/Finland/PDFs/Shaping_the_future_of_Finnish_machinery-metals-and-electronics.ashx.

54 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.

55 https://www.mkm.ee/sites/default/files/nsa_080415_oige.pdf.

56 <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>.

57 https://riigikantselei.ee/sites/default/files/riigikantselei/strateegiajaburoo/est2020/est2020_tegevuskava_14.05.2015.pdf.

58 Ettevõtlusminister Liisa Oviir esitleb tööstuspoliitika rohelist raamatut. (24.märts, 2016). Äripäev. <http://www.toostusuudised.ee/uudised/2016/03/24/ettevotlusminister-liisa-oviir-esitleb-toostuspoliitika-rohelist-raamatut>.

59 http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/est2020/est2020_maailma-arengukava-mak-2014-2020.

60 http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/MAAELU/UURINGUD/2012/uuring_maaettevotlus_2012_aruanne.pdf.

Samasuguseid seoseid on võimalik leida teiste valdkondade toetuseks planeeritud tegevuste kaudu. Näiteks MKMi koostatud „Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020“⁶¹ kohaselt on metsandus-saadustele lisandväärtuse andmiseks võimalik taotleda investeeringutoetust, mis võib olla otseselt suunatud just masinate ja seadmete soetamiseks (nt puiduhakurid, halumasinad jms).

Laevaehitust ja -remonti toetavad tegevused on riiklikult planeeritud „Eesti merenduspoliitika 2012–2020“⁶² arengukavas. Tegemist on valdkondade ülese dokumendiga, mis koondab merenduse arengu soodustamisega seotud eesmärgid ja nende saavutamiseks planeeritud tegevused. Arengukava kohaselt piiravad selle alavaldkonna arengut kvalifitseeritud tööjõu puudus, infrastruktuuri puudulikkus suurte laevade aastaringseks ehitamiseks ja remondiks ning investeerimisvõimekuse piiratus. Tööjõu järelkasvu teket toetavate tegevustena on dokumendis nimetatud inšeneride, elektromehaanikute ja arhitektide järelkasvu tagamist, keevitajate täiendkoolituse parandamist ja välisekspertide palkamise toetamist. Väikelaevaehituses on suurimaks väljakutseks nimetatud pädevate õppejõudude palkamist ja vajadust tõsta sektori ettevõtete mehhaniseerituse taset.

Tööstuspoliitika rohelise raamatu koostamise käigus leiti, et üheks suurimaks murekohaks tööstuse arengu seisukohalt on valdkondliku kutse- ja rakendusliku kõrghariduse vähenenud populaarsus ning et tööstuse lisandväärtuse suurendamiseks tuleb ettevõtetel teha senisest enam koostööd, panna rohkem rõhku tootearendusele ning tootmise arendamisele ja seda olukorras, kus tööjõud tegelikult väheneb.⁶³ 2016. a esimese poolaasta kava⁶⁴ kohaselt keskendub Eesti tööstuspoliitika tööjõu küsimustele, arvestades OSKA programmi tööjõuvajaduse prognoose ja toetades tööjõuga seotud muutusi läbi maksusüsteemi; tööstuse toetamisele toodete ja protsesside arendamiseks läbi TA töötajate maksuerandi ja tootearendamiseks vajaliku taristu kättesaadavuse; rahvusvahelistumise toetamisele välisspetsialistide kaasamise soodustamise, riiklikul tasandil toimuva ühisturunduse ja koostöö edendamise näol; tööstusele vajalike ressurside kättesaadavuse parandamisele elektrihinna diferentseerimise ja kommunikatsioonidega liitumise toetamise teel. Riikliku tööstuspoliitika tegelikud sammud ja mõju saavad selgeks, kui avaldatakse 2–3 aastased strateegiast lähtuvad tegevuskavad⁶⁵.

Ekspertidega tehtud intervjuude käigus tõsteti esile ettevõtete igapäevatööd mõjutava tegurina ka „Riigi jäätmekava 2014–2020“⁶⁶, mis omakorda lähtub vastavatest valdkondlikest Euroopa direktiividest. Kava kohaselt tuleb näiteks toodete kavandamisel, projekteerimisel ja valmistamisel arvestada korduskasutuse ja pikkade kasutusaegadega, see sisaldab endas ka jäätmeteket reguleerivat programmi. Jäätmekäitlusega seotud nõudeid ja pakendiseaduse mõju nimetati kui üht olulist tegurit, mis on viimastel aastatel kasvatanud ettevõtete halduskoormust.

61 https://www.mkm.ee/sites/default/files/taastuvenergia_tegevuskava.pdf.

62 https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/eesti_merenduspoliitika_2012-2020.pdf.

63 Riik peab Eesti suurima potentsiaaliga valdkondadeks puidu-, masina- ja elektroonikatööstust. (30. märts, 2016). Ärileht. <http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatootust?id=74094837>.

64 Nurmik, K. Ettekanne: Tööstuspoliitika 2016–2030. 14.04.2016 ettekanne VEKi II koosolekul.

65 Riik seab tööstused tähtsuse järjekorda. (30. märts, 2016). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3637387/riik-seab-toostused-tahtsuse-jarjekorda>.

66 http://www.enviree/sites/default/files/riigi_jaاتمekava_2014-2020.pdf.

2.4 Olulised järeldused

Vaadeldud arengukavad ei sea otseselt MMT arengueesmärgi, kuid mõjutavad valdkonda kaudselt. MMT valdkonda enim mõjutavatest arengukavadest on tööstuspoliitika rohelise raamatu koostamine alles töös, mistõttu on ettevõtted selle prognoositava mõju osas pigem äraootaval seisukohal. Peatükis 2.3 välja toodud riiklikud arengukavad mõjutavad valdkonna tegevust ning sellest tulenevalt tööjõu- ja oskuste vajadust ekspertide hinnangul pigem kaudselt. Varasemad MMT alavaldkondadega seotud uuringud ja ekspertidelt intervjuude käigus kogutud tagasiside näitavad, et valdkonnas tegutsevad ettevõtted ei tee kuigi pikaajalisi arenguplaane ning pigem kavandatakse oma tegevust 1–3 aasta perspektiivis. Sellest tingituna on ekspertide hinnangul väga keeruline prognoosida ettevõtte tegevuse mahtu ja sellest tulenevat tööjõuvajadust 5–10 aasta perspektiivis. Valdkondlike ja üleilmsete trendide mõju peeti tugevaks ja trende seostati nii tööjõuga seotud kvantitatiivsete (arvuline kasv või kahanemine) kui ka kvalitatiivsete (kasvava vajadusega oskused) muutustega.

Valdkond on kiires muutumises – 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. Demograafilised muutused, tehnoloogia areng (sh *Industry 4.0* ehk üleminek nn targale tootmisele), väärtuste ja töökultuuri teisenemine, kauba- ja tooteturgude globalisee-

rumine ning keskkonnaga seotud tegurid muudavad MMT valdkonnas järjest olulisemaks järgneval joonisel toodud oskused ja isikuomadused.



Muutused oskuste vajaduses MMT põhikutsealade kaupa on kirjeldatud ptk-s 4.2 ning tööjõuvajaduse muutust on hinnatud ptk-s 4.1.

3

Valdkonna majanduslik seisund ja selle arengudünaamika

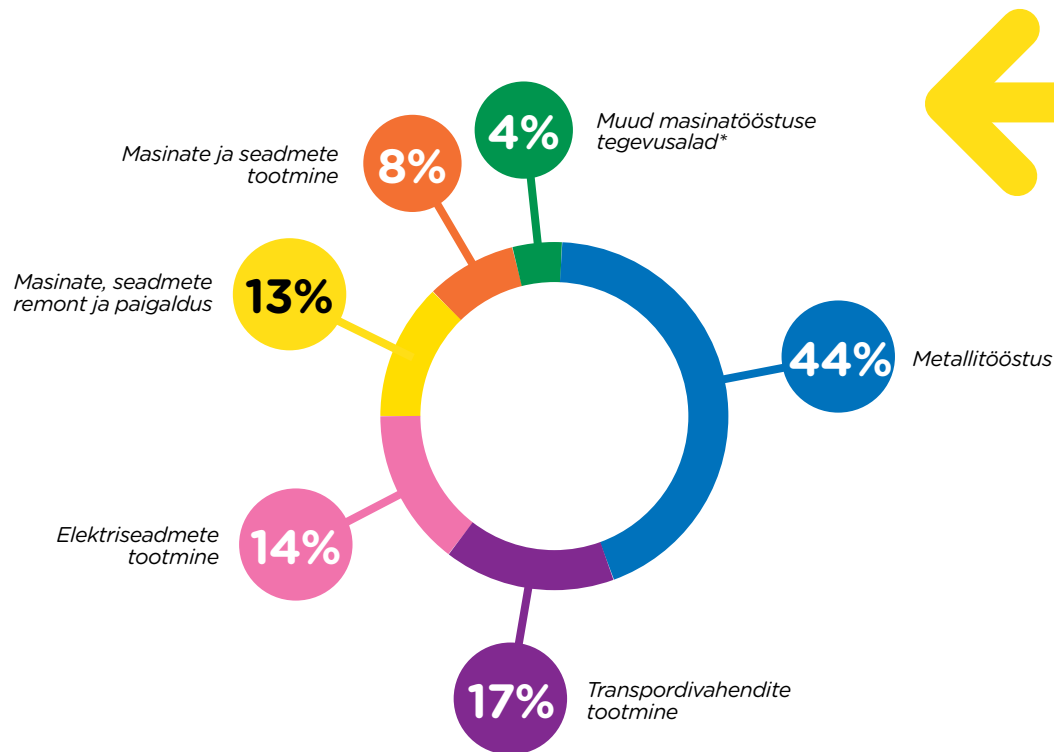
27—41



Tööjõunõudlus on tuletatud nõudlus ehk vajadus tööjõu järele tekib tootmise või teenuse pakkumise mahu ning tööjõu kasutamise efektiivsuse kombinatsioonist. Valdkonna tööjõuvajadust mõjutavate näitajate analüüs võimaldab asetada tööjõuvajaduse hinnangud valdkonna arengu konteksti. Ainult tööhõive arenguid vaadates on keeruline otsustada, kas analüüsitava valdkonnas on tööjõuvajadus kasvamas või kahanemas. Valdkonna majandusnäitajate analüüs aitab kirjeldada valdkonna hetkeseisundit ja lähimineviku arengudünaamikat, mille põhjal saab teha prognoose valdkonna arengu kohta lähitulevikus. Majandusnäitajad võimaldavad hinnata valdkonna kaalu ja positsiooni Eesti majanduses (nt lisandväärtusesse või käibesse panustamise seisukohalt), valdkonna võimalikke kitsaskohti ning arenguvõimalusi (nt tööjõukulude ja tootlikkuse näitajate kaudu). Valdkonna majandusliku seisundi analüüsis on tuginetud Statistikaameti andmetele ja MKMi prognoosile⁶⁷.

MMT on üks juhtivaid töötleva tööstuse valdkondi, kus on hõivatud ligi kolmandik tööstussektori ja ca 6% kogu töötajaskonnast riigis. MMT valdkonnas on kokku hõivatud veidi üle 35 000 inimese (arvestatud aastate 2012–2014 keskmisena), neist umbes 56% masina- ja 44% metallitööstuse harus. Masinatööstuse harusse kuuluvatest tegevusaladest suurima hõivega on transpordivahendite ja elektriseadmete tootmine ning seadmete remont ja paigaldus (vt joonis 4). Metallitööstuse harus langeb üle 95% hõivest metalltoodete tootmise tegevusalale, metallitootmine moodustab marginaalse osa.

Joonis 4. Hõivatute jagunemine MMT tegevusalade vahel, 2012–2014⁶⁸



Allikas: Eesti Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, REL 2011

* tegevusalad C265-267, C325 EMTAKi järgi

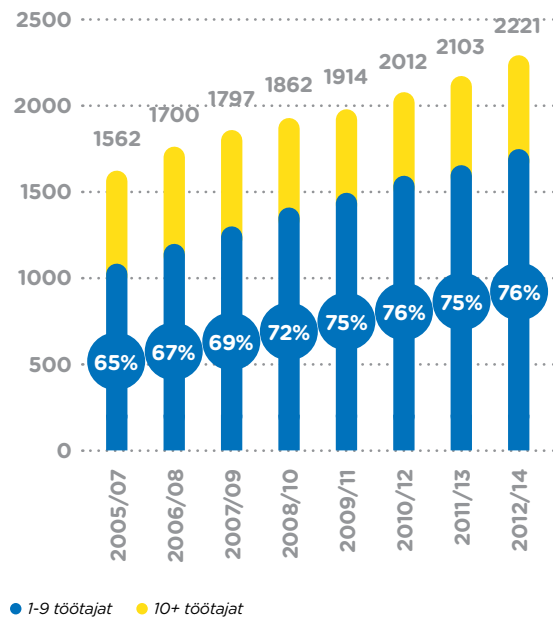
⁶⁷ Näitajad on esitatud kolme aasta libisevate keskmistena, et tasandada lühiajaliste kõikumiste mõju.

⁶⁸ 2012–2014 keskmine töötajate arv MKM OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga (MKMi tööjõuprognoosi aluseks olev andmestik, mis põhineb tööjõu-uuringu andmetel tööga hõivatute arvu ja sektori jagunemise kohta ning REL 2011 andmetel tööjõu jagunemise kohta ametialati).

3.1 Ettevõtete arv ja suurus

MMT valdkonna ettevõtted moodustavad umbes 3% kõigist Eesti ettevõtetest. Valdkonna ettevõtete arv on viimasel kümnel aastal kasvanud üldjoontes kogu ettevõtlusega samas tempos (umbes poole võrra aastate 2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioodiga

Joonis 5. Ettevõtete arv⁶⁹ MMT valdkonnas ja mikroettevõtete osakaal (kolme aasta keskmiste näitajate alusel)



Allikas: Statistikaamet EMO01

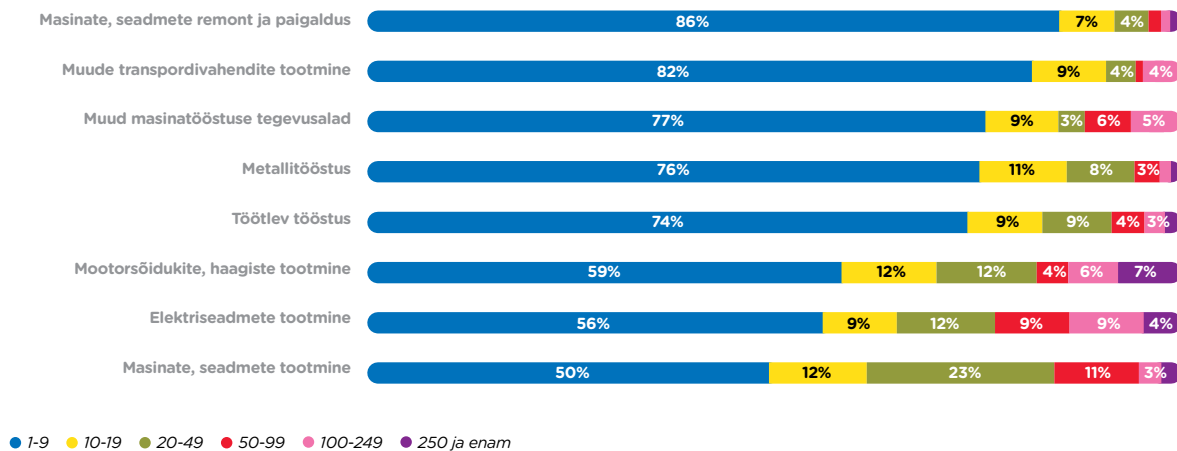
2005–2007), masinatööstuses veidi tagasihoidlikumalt, metallitööstuses mõnevõrra kiiremini. Masinatööstuse haru tegevusalades on keskmisest enam kasvanud elektriseadmete ja transpordivahendite tootmine (ca kahe kolmandiku võrra).

MMT valdkonnas tervikuna on ettevõtete jaotumine töötajate arvu järgi sarnane kogu töötleva tööstuse vastavale struktuurile. Valdavalt tegutsevad valdkonnas mikroettevõtted (alla 10 töötaja), mille osakaal on viimasel kümnel aastal kasvanud kahest kolmandikust kolmveerandini ettevõtete üldarvust (vt joonis 5). Üle 10 töötajaga ettevõtete absoluutarv on püsinud

vaadeldaval perioodil stabiilsena ca 540 ettevõtte tasemel. Andmetest nähtub, et uute ettevõtete loomine on hoogustunud peale majanduskriisi, kuid näitajate tõlgendamisel tuleb silmas pidada, et samal perioodil muutus ka ettevõtte asutamine lihtsamaks (alates 01.01.2011).

Suurim mikroettevõtete osatähtsus on seadmete remondi ja paigaldusega ning transpordivahendite tootmisega tegelevate ettevõtete hulgas. Väikseim aga masinate ja seadmete, elektriseadmete ning mootorsõidukite tootmises (vt joonis 6). Viimati mainitud tegevusalal on ühtlasi ka suurim, üle 100 töötajaga ettevõtete osakaal valdkonnas.

Joonis 6. Ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi MMT valdkonnas, 2012–2014 keskmised näitajad



Allikas: Statistikaamet EMO01

69 Ettevõtete arv kajastab majanduslikult aktiivseid ettevõtteid, st ettevõtteid, kellel oli aruandeperioodil finantsmajanduslik tegevus (müügitulu, kulud jne).

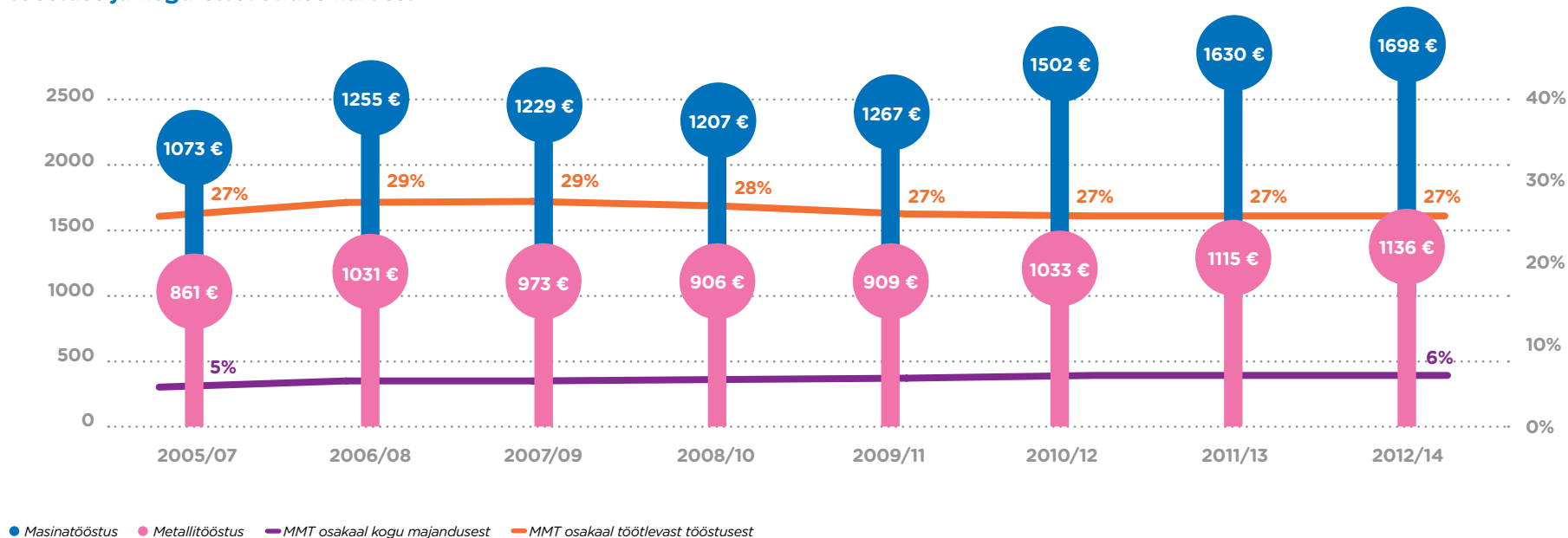
3.2 Käive

Valdkonnas on suurima käibega tegevusaladeks metalltoodete tootmine (üle 40% valdkonna käibest) ja elektriseadmete tootmine (ligi viiendik), mis annavad kokku ligi kaks kolmandikku valdkonna kogukäibest. Neile järgnevad mootorsõidukite ning masinate-seadmete tootmine (kummagi arvele langeb veidi üle kümnendiku valdkonna käibest).

MMT valdkonna käive on aastatel 2005–2014 suhteliselt stabiilselt moodustanud kogu ettevõtlussektori käibest pisut alla 5% ja töötleva tööstuse käibest pisut üle veerandi (vt joonis 7). MMT valdkonna kogukäive kasvas vaadeldaval perioodil kolmandiku võrra (aastate 2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioidiga 2005–2007), 1,9 miljardilt 2,8 miljardi euroni.

Masinatööstuses on käive kasvanud kiiremini (ca 68%), metallitööstuses tagasihoidlikumalt (20%). Muutunud on ka harude osatähtsus valdkonna kogukäibes – kui vaadeldava kümnendi alguses oli metallitööstuse käive pisut suurem masinatööstuse omast, siis alates kriisijärgsest perioodist (2010–2012) on masinatööstuse osakaal järjest kasvanud (vt joonis 7). Kolmveerand masinatööstuse käibekasvust langeb kahe tegevusala, elektriseadmete ja mootorsõidukite tootmise arvele.

Joonis 7. Käibe jagunemine MMT valdkonnas haruti, valdkonna osatähtsus töötleva tööstuse ja kogu ettevõtluse käibest



Allikas: Statistikaamet EM001

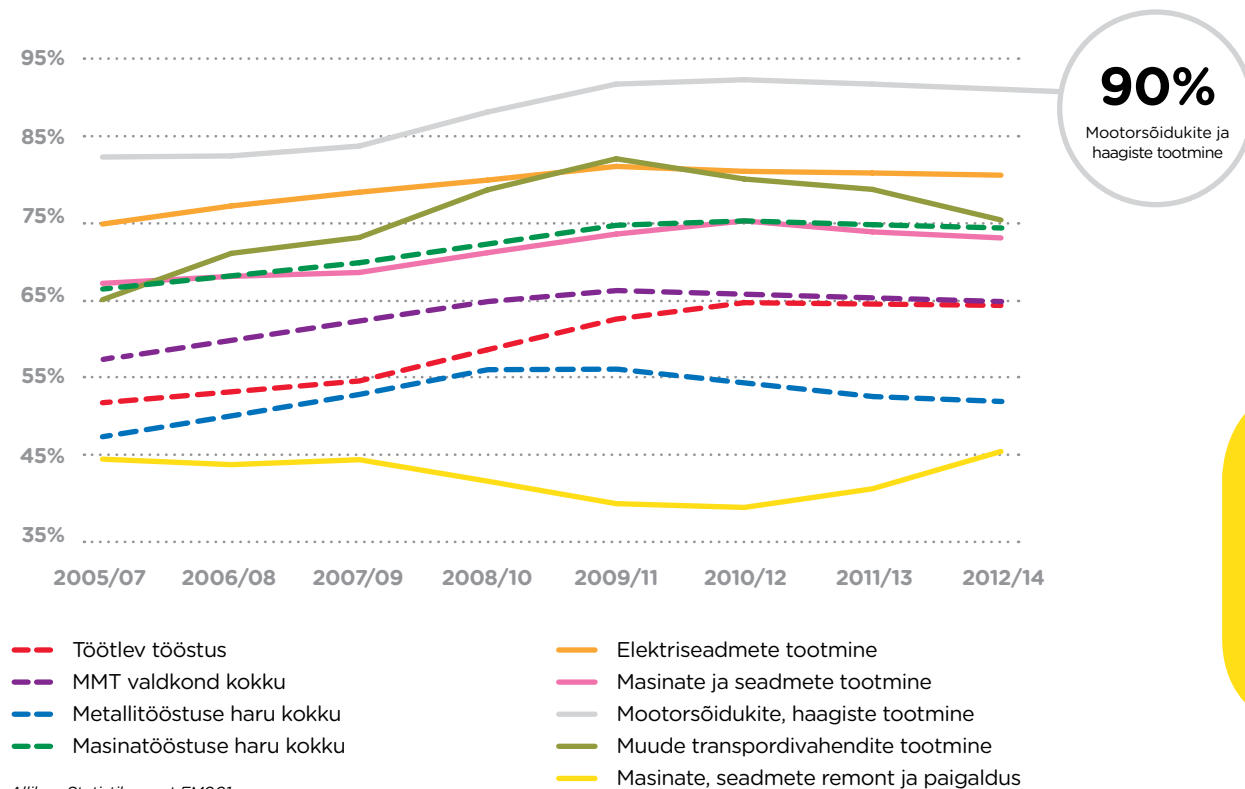
3.3 Eksport

MMT valdkonna ettevõtted annavad umbes kümnen-diku kogu ettevõtluse ja ligi veerandi töötleva tööstuse ekspordikäibest. Masinatööstuse harusse kuuluvad ettevõtted ekspordisid perioodil 2012–2014 aasta-keskmisena toodangut üle miljardi euro vääringus, metallitööstuse haru vastav koondnäitaja oli umbes poole võrra väiksem.

MMT valdkonnas moodustab ekspordi osakaal käibest ligi kaks kolmandikku, mis jääb samasse suurusjärku kogu töötleva tööstuse vastava näitajaga (vt joonis 8). MMT tegevusalade lõikes ilmnevad aga olulised erinevused – masinatööstuse haru on enam ekspor-dile suunatud (73% käibest) kui metallitööstuse, mille jaoks on välis- ja siseturg võrdel määral olulised (pool käibest on seotud otseselt ekspordiga). Samas saame metallitööstuse puhul rääkida nn kaudsest ekspordist, mis statistilistes näitajates ei kajastu, st metallitööstuse toodang võib minna ekspordiks teistesse majandus-harudesse kuuluvate ettevõtete toodangu osana. Suurima ekspordi osakaaluga tegevusalad MMT vald-konnas on mootorsõidukite ja haagiste tootmine (üle 90% toodangust eksporditakse) ja elektriseadmete tootmine (80% toodangust eksporditakse). Kõige vähem ekspordile suunatud on masinate ja seadmete remondi ja paigalduse tegevusala (45% toodangust eksporditakse).

Viimasel kümnel aastal on ekspordi osatähtsuse kasv töötlevas tööstuses olnud oluliselt kiirem (12% aastate 2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioodiga

Joonis 8. Ekspordi osakaal käibest MMT valdkonnas haru ja tegevusala⁷⁰ järgi võrdluses töötleva tööstuse keskmisega



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

⁷⁰ Andmekaitsest tulenevate piirangute tõttu on välja jäänud tegevusalad C265–267 ja C325.

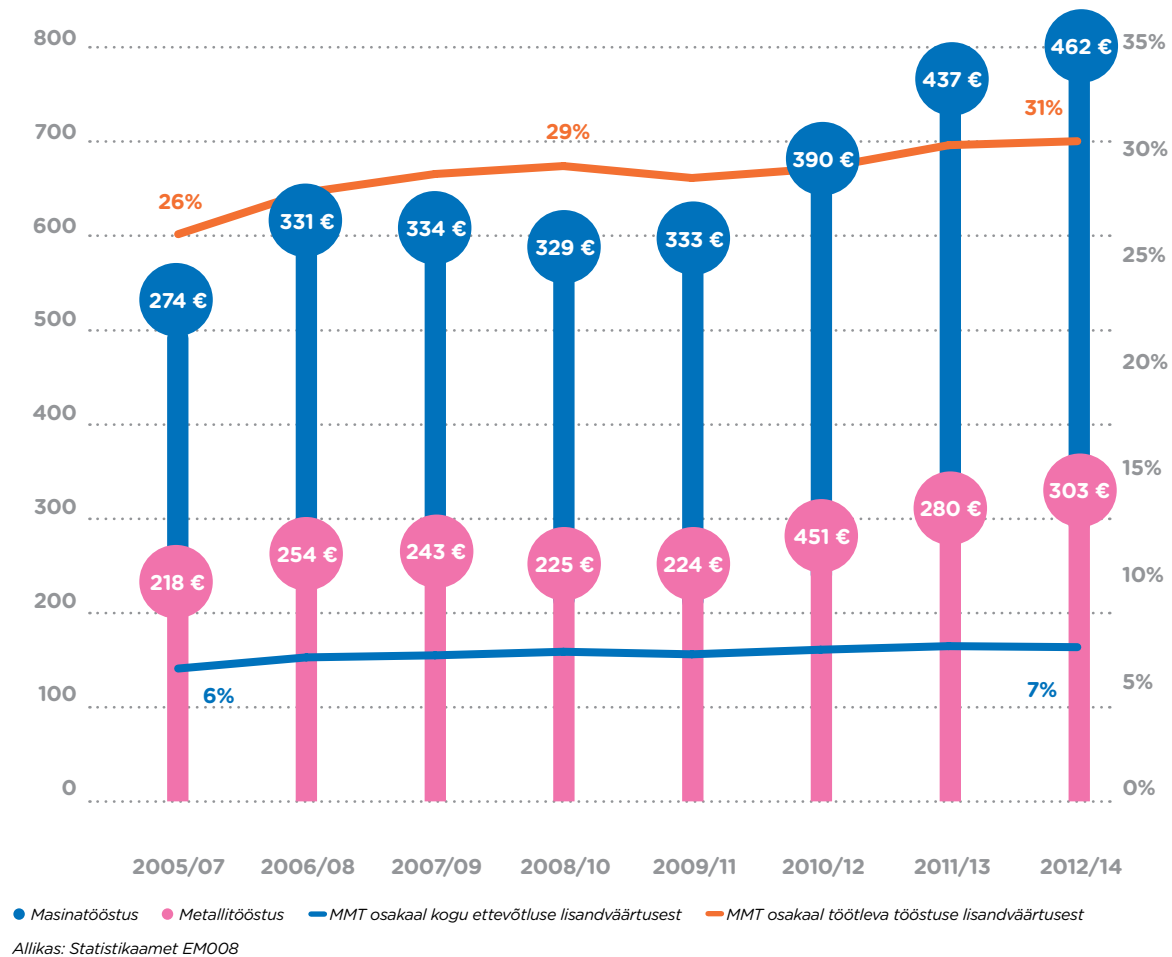
2005–2007) kui MMT valdkonnas (masinatööstuse harus 7%, metallitööstuses 4%). Kasvutempo on aeglustunud majanduskriisile järgnevatel aastatel.

3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus

MMT valdkonna poolt loodud lisandväärtus⁷¹ (vt joonis 9) on viimasel kümnel aastal olnud pigem kasvutrendis. Kogukasv vaadeldava perioodi jooksul on olnud 56% (2005–2007 vs. 2012–2014 näitajate alusel), mis on oluliselt suurem võrreldes nii töötleva tööstuse kui kogu ettevõtluse vastavate näitajatega (mõlemal kasv kolmandiku võrra). Kui perioodi algul moodustas MMT valdkonna lisandväärtus umbes viien-diku töötleva tööstuse näitajast, siis aastatel 2012–2014 ligines see juba kolmandikule. Kasvanud on ka MMT valdkonna osatähtsus kogu ettevõtluses loodavast lisandväärtusest.

Valdkonnasiseselt paistab lisandväärtuse jõulise kasvu poolest silma (eriti kriisijärgselt) masinatööstus (kasv ca 70%), mille osatähtsus valdkonnas on samuti tõusnud (4%). Metallitööstuse lisandväärtuse kasv on olnud väiksem (ca 40%) ning haru osatähtsus valdkonna lisandväärtuses tervikuna on langenud. Masinatööstuse lisandväärtuse kasv pärineb ligi 40% ulatuses elektriseadmete tootmise tegevusalalt, mis on ühtlasi üks kiirema lisandväärtuse kasvuga tegevus-alasid (kokku kasv 110%). Lisandväärtuse kasvutempolt edestab seda vaid muude transpordivahendite toot-mise tegevusala (nt laevaehitus, 140%).

Joonis 9. Lisandväärtuse jagunemine MMT haruti, valdkonna osakaal töötlevas tööstuses ja kogu ettevõtluses loodud lisandväärtusest



⁷¹ Lisandväärtus – rahalises väljenduses toodang (teenused), millest on maha arvatud vahetarbimine.

Kui tootlikkus⁷² (vt joonis 10) MMT valdkonnas oli kümme aastat tagasi pisut madalam võrreldes kogu ettevõtluse tootlikkusega (6%), siis aastateks 2012–2014 oli see kasvanud keskmisest kiiremini ja ületas ettevõtluse tootlikkuse näitajat 4% võrra. Metallitööstuses ja masinatööstuses oli kümme aastat tagasi tootlikkus samal tasemel, kiiremini on kasvanud masinatööstuse haru näitajad. Metallitööstuses kasv

majanduskriisi järgselt aeglustus, langes ühtlasi alla töötleva tööstuse keskmist. Viimastel aastatel on metallitööstuse tootlikkus taas kiiremini kasvanud ja jõudnud järele töötleva tööstuse keskmisele tasemele, jäädes siiski alla nii masinatööstuse kui ka kogu ettevõtluse tootlikkusele.

MMT valdkonnas on kõige kõrgema tootlikkusega tegevusalaks muude transpordivahendite tootmine (nt laevaehitus, 30,1 tuhat eurot töötaja kohta aastas), mis ühtlasi paistab silma ka kõige kiirema tootlikkuse kasvuga viimasel kümnel aastal (kahekordne kasv). Järgnevad masinate ja seadmete (27,7 tuhat eurot) ning elektriseadmete tootmine (27,0 tuhat eurot). Madalaim on vastav näitaja masinate ja seadmete remondi ja paigalduse tegevusala (22,7 tuhat eurot).

Joonis 10. MMT harude tootlikkus (töötaja kohta aastas, tuhat eurot) võrdluses töötleva tööstuse ja kogu ettevõtlusega



Allikas: Statistikaamet EM008

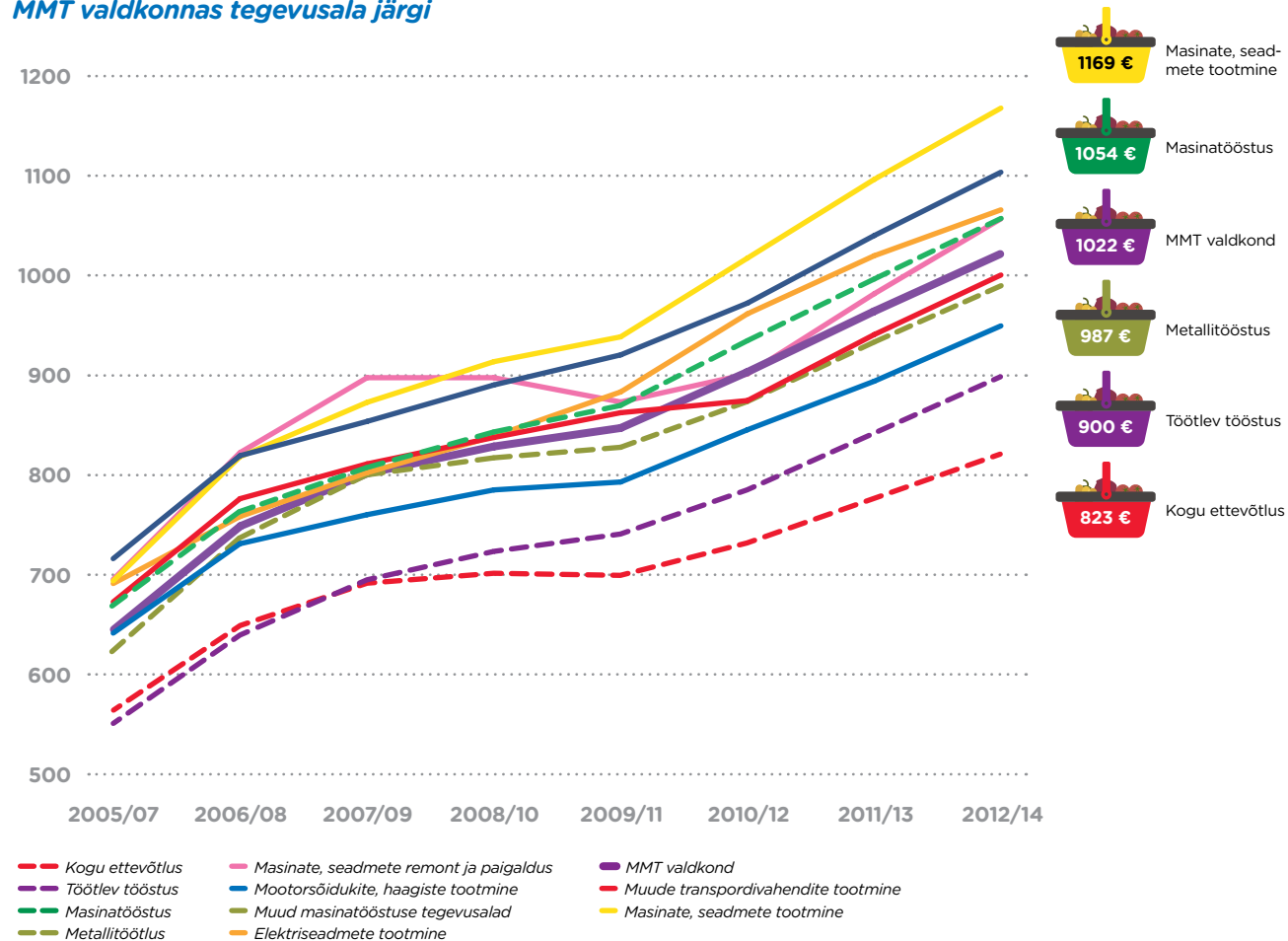
⁷² Tootlikkus e tööviljakus hõivatu kohta lisandväärtuse alusel – lisandväärtus jagatud tööga hõivatud isikute arvuga.

3.5 Keskmine palk

MMT valdkonna kõigil tegevusaladel on palgatase kõrgem kui töötlevas tööstuses keskmiselt, masinate tööstuse harus ligi viiendiku ja metallitööstuses kümnendiku võrra⁷³ (vt joonis 11). Kõige suurem keskmine brutopalk oli mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmise tegevusalal (C28, 1170 eurot kuus), mille järgnesid muud masinatööstuse tegevusalad (C265–267, C325 ehk mõõte-, katse-, optika-, foto-, meditsiiniseadmed jne, 1100 eurot kuus), elektriseadmete tootmine (C27, 1070 eurot kuus) ning masinate ja seadmete remont ja paigaldus (C33, 1060 eurot kuus). Kõige madalam brutopalk valdkonnas oli mootorsõidukite ja haagiste tootmise tegevusalal (C29, 950 eurot kuus).

Palgad MMT valdkonnas on viimasel kümnel aastal (2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioodiga 2005–2007) kasvanud 59%, sh nii metalli- kui masinatootmise harus samal määral. Kasv on olnud mõnevõrra kiirem kui ettevõtluses keskmiselt (46%), kuid kasvutempo on siiski jäänud alla töötleva tööstuse vastavale näitajale (64%). Kõige kiirema palgakasvuga valdkonnas paistab silma mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmise tegevusala (69%).

Joonis 11. Keskmine brutokuupalk (palgakulu töötaja kohta⁷⁴) MMT valdkonnas tegevusala järgi



Allikas: Statistikaamet EMO01

⁷³ 2012.–2014. a keskmiste näitajate põhjal.

⁷⁴ Keskmine brutokuupalk on arvutatud Statistikaameti ettevõtlusaruande EKOMAR baasil töötajate palgakulu ja aasta keskmise töötajate arvu jagatisena ühe kuu kohta. Palgakuluga töötaja kohta on arvestatud olenemata tema töökoormusest. Arvud erinevad Statistikaameti palgastatistikast, kuna viimane taandab palgad täiskoormusele.

3.6 Hõivatud valdkonnas

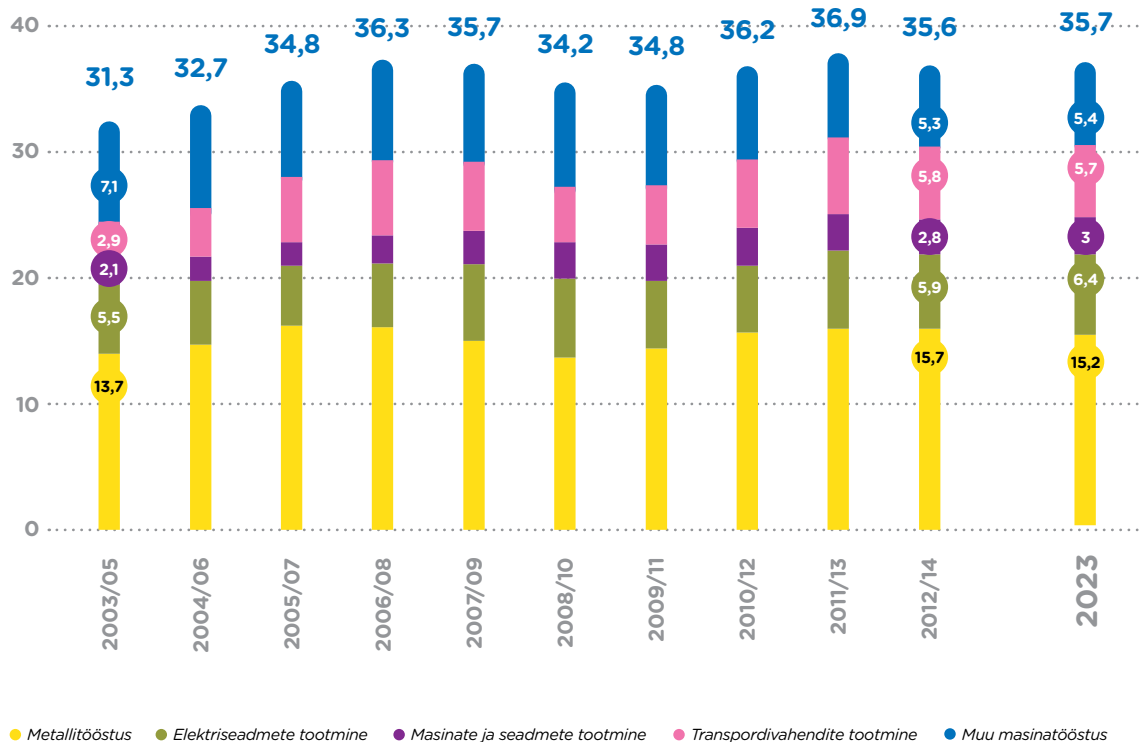
3.6.1 Hõivatud ja hõivetrendid alavaldkondade ja põhikutsealade kaupa

MMT valdkonnas kokku on hõivatud üle 35 000 inimese⁷⁵, kellest kaks kolmandikku töötavad valdkonna põhikutsealadel (umbes 24 000 inimest). Ülejäänud kolmandik on hõivatud kas tugifunktsioonidel (nt raamatupidajad, personalispetsialistid jne) või lihttööl⁷⁶. Valdkonna harudest suurema töötajate osakaaluga on masinatööstus (56%). Metallitööstus moodustab veidi alla poole (44%).

Valdkonna hõive moodustab osakaaluna koguhõivest umbes 6,6% (35,6 tuhat inimest), aastaks 2023 prognoosib MKM MMT hõive osakaaluks 6,8% (st kasvu 35,7 tuhande inimeseni, vt joonis 12). Oodatav kasv on peaaesjalikult 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.

Suurima töötajate arvuga põhikutsealad MMT valdkonnas on seadmete koostajad ja koostelukksepad, keevitajad, pinkide seadistajad ja operaatorid ning metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad (vt joonis 13). Eelnimetatud põhikutsealadel hõivatud oskustöötajad moodustavad üle kahe kolmandiku valdkonna põhikutsealade töötajatest ning ligi poole valdkonna koguhõivest. Väikseima osakaaluga põhikutsealal hõivatutest on müügi- ja turundusjuhid ning toote- ja tarnealajuhid.

Joonis 12. 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 peaaesjalikult masinatööstuse haru tööjõuvajaduse kasvust.

⁷⁵ Perioodi 2012–2014 aastakeskmiste näitajate alusel.

⁷⁶ 2012–2014 keskmine töötajate arv MKM OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga (MKMi tööjõuprognoosi aluseks olev andmestik, mis põhineb tööjõu-uuringu andmetel tööga hõivatute arvu ja sektori jagunemise kohta ning REL 2011 andmetel tööjõu jagunemise kohta ametialati).

Joonis 13. MMT põhikutsealadel hõivatute arv ja osakaal

Seadmete koostajad ja
koostelukksepad

4860

21%

Hõivatute
osakaal

Müügi- ja
turundusjuhid

200

Toote- ja
tarnealajuhid

260

1%

Hooldus-
tehnikud
ja mehha-
troonikud

490

2%

Hõivatute
osakaal

Viimistlejad

710

3%

Hõivatute
osakaal

Meistrid ja
töödejuhatajad

1290

5%

Hõivatute
osakaal

Masinate mehaanikud ja
lukksepad

1450

6%

Hõivatute
osakaal

Insenerid

1000

4%

Hõivatute
osakaal

Pinkide seadistajad
ja operaatorid

4010

17%

Hõivatute
osakaal

Metalltoodete ja -konstruktsioonide
valmistajad

12%

Hõivatute
osakaal

2720

- Juhid
- Tipp- ja keskastme spetsialistid
- Oskustöötajad

Keevitajad

4370

19%

Hõivatute
osakaal

Tootmis-, tsehhi-
kvaliteedi- ja
tehnikajuhid

2200

9%

Hõivatute
osakaal

3.6.2 Töötajate sooline jaotus

MMT valdkonna põhikutsealade töötajatest suurema osa (üle kolmveerandi) moodustavad mehed. Suurima naiste osakaaluga põhikutsealad on seadmete koostajad ja koostelukksepad (66%), järgnevad müügi- ja turundusjuhid (41%) ning toote- ja tarnealajuhid (31%). Naisi on proportsionaalselt rohkem juhtide ja spetsialistide ametirühma kuuluvatel põhikutsealadel (vt joonis 14). Äärmiselt suure meeste osakaaluga

paistavad silma sellised oskustöötajate põhikutsealad, nagu keevitajad, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad ning masinate mehaanikud ja lukksepad, kus meeste osatähtsus ligineb sajale protsendile.

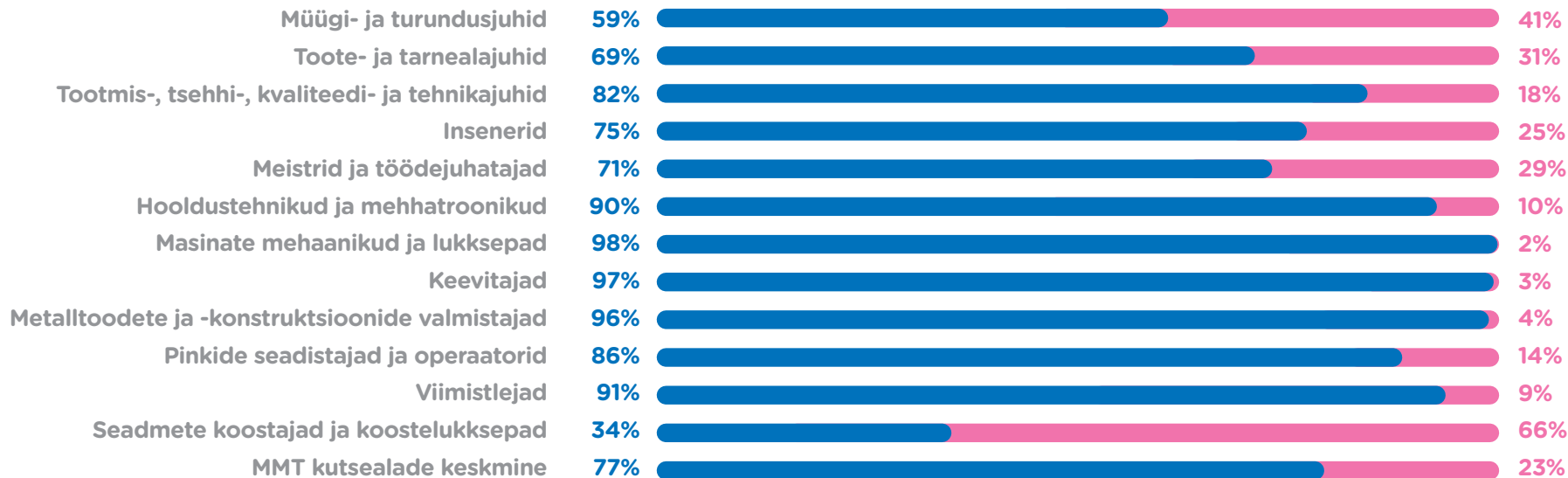
3.6.3 Töötajate vanuseline jaotus

Joonisel 15 on toodud MMT põhikutsealadel hõivatute vanuseline jaotus, millele on võrdluseks toodud ka kogu Eesti tööga hõivatute vanuseline jaotus

(aluseks REL andmed aastast 2011). MMT valdkonnas oli võrreldes kogurahvastikuga paari protsendipunkti võrra rohkem alla 40aastaseid töötajaid ning samas suurusjärgus vähem üle 60aastaseid.

Valdkonna põhikutsealades torkavad aga silma märkimisväärsed vanusestruktuuri erinevused. Võimalik on eristada neli erinevat „mustrit“ – n-ö „noori“ (kus alla 30aastaste osatähtsus on keskmisest kõrgem), „vana-navaid“ (kus üle 60aastaste osatähtsus on keskmisest

Joonis 14. MMT põhikutsealadel hõivatute sooline jagunemine



● Mehed ● Naised

Allikas: Statistikaamet, REL 2011; MKM

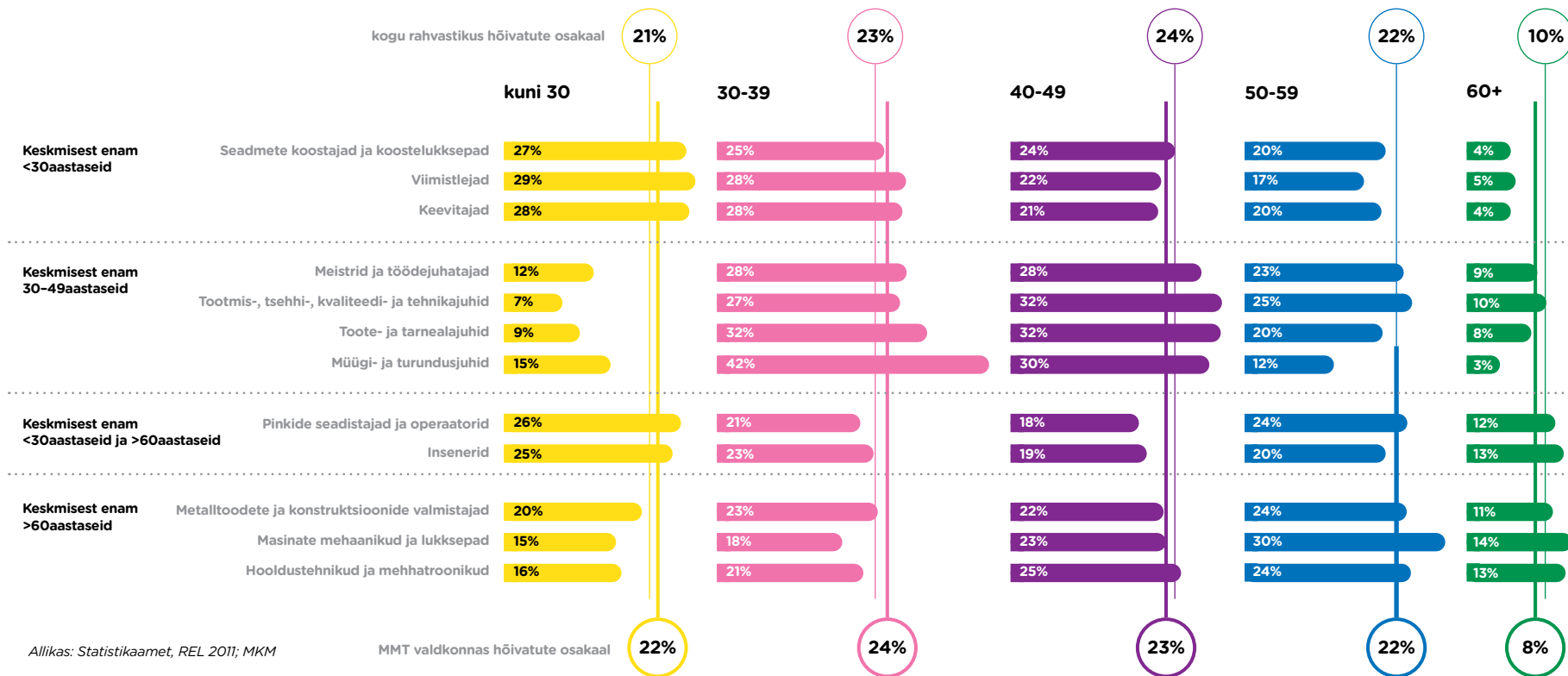
kõrgem), kahe „tipuga“ jaotusi (st nii nooremate kui vanemate vanusegruppide osatähtsus on keskmisest kõrgem) ning n-ö „normaaljaotusele sarnanevaid“ (keskmisest kõrgem vanusgruppi 30–49 osakaal) põhikutsealasid.

Keskmisest kiiremini on „vananemas“ masinate mehaanikute ja lukkseppade, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate ning hooldustehnikute ja mehhatroonikute põhikutseala. 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.

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

Joonis 15. MMT põhikutsealadel hõivatute vanuseline jagunemine



Allikas: Statistikaamet, REL 2011; MKM

3.6.4 Töötajate hariduslik jaotus

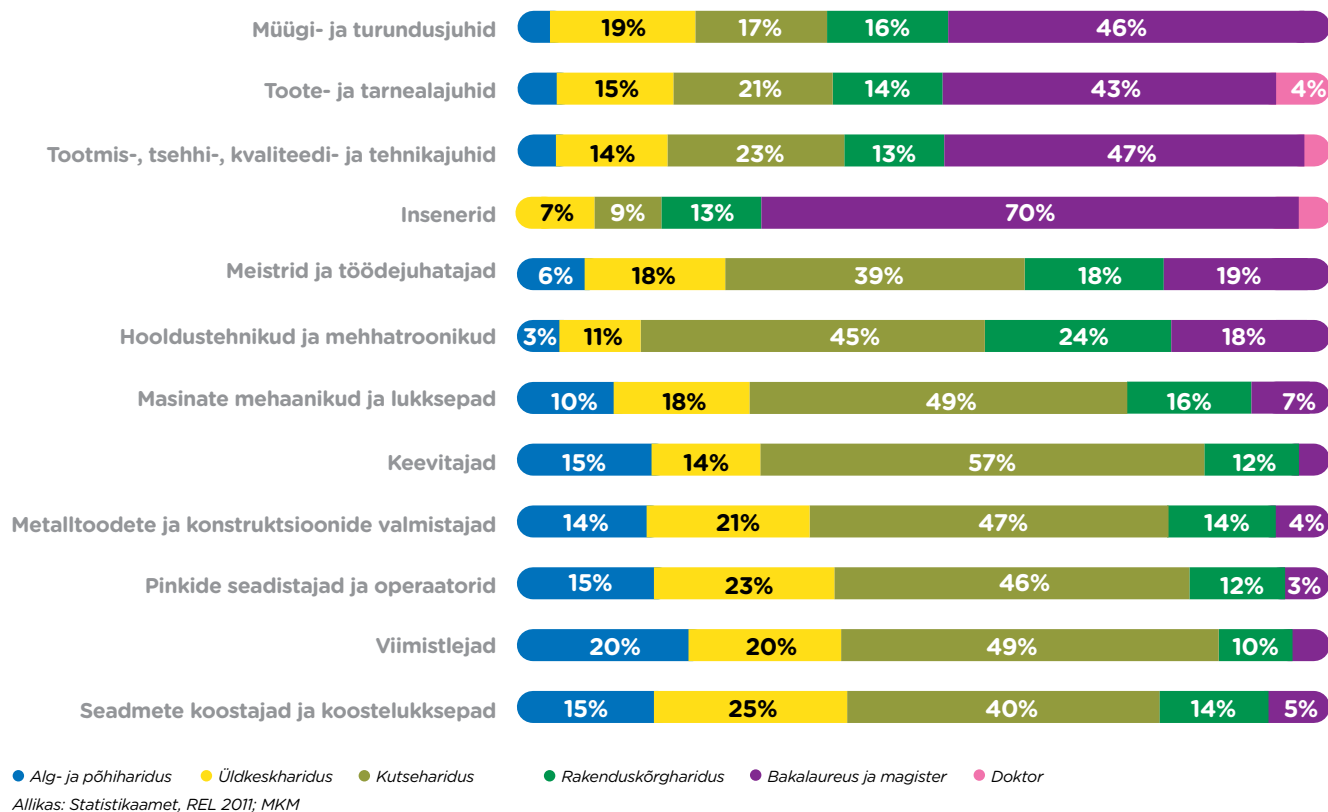
Oskustöötajate põhikutsealadel on kõige suurema osakaaluga grupiks (vt joonis 16) kutseharidusega töötajad (ligi pooled, 40–57%).

Juhtide ja inseneride seas on levinumaks kõrgharidus. Juhtidest ligi pooled omavad bakalaureuse- või magistrikraadi, toote- ja tarnealajuhid paistavad silma kõige suurema doktorikraadiga töötajate osatähtsuse (4%) poolest valdkonnas. Inseneridest üle 70% on akadeemilise kõrgharidusega (BA, MA, DOK). Raken-
duskõrghariduse osatähtsus eelnimetatud ametirühma esindajate hulgas jääb vahemikku 13–16%.

Meistrite ja töödejuhatajate ning hooldustehnikute ja mehhatroonikute põhikutsealadel on oskustöötajate keskmisele näitajale lähenev kutseharidusega töötajate osatähtsus (ca 40%), kuid samas neist oluliselt suurem kõrghariduse lõpetanute osakaal (ca kolmandik).

Ilma erialase hariduseta (st alg- ja põhiharidusega ning üldkeskharidusega) on enim hõivatuid viimistlejate, koostelukkseppade ning pingioperaatorite põhikutsealadel (ca kaks viiendikku) ja metallkonstruktsioonide ja -toodete valmistajate ning keevitajate hulgas (umbes kolmandik). Ilma erialase hariduseta juhtide ja spetsialistide osatähtsus valdkonnas jääb vahemikku 13–24% (v.a insenerid, kelle hulgas on antud näitaja madalaim valdkonnas).

Joonis 16. MMT põhikutsealadel hõivatute hariduslik jagunemine



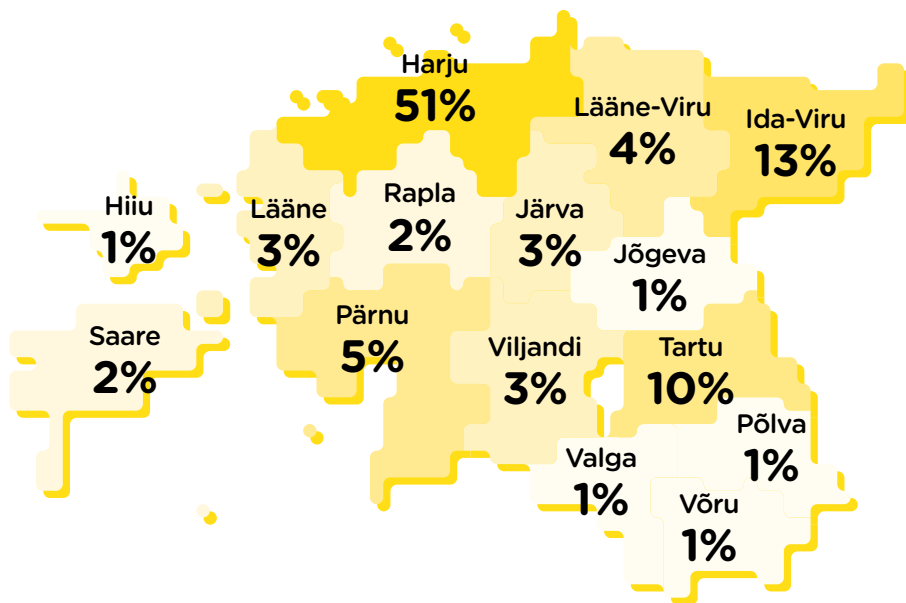
3.6.5 Töötajate regionaalne jaotus

MMT valdkonna töötajate regionaalset jaotumist on võimalik analüüsida kahes erinevas dimensioonis – esiteks valdkonna töötajate jagunemisenä maakondade vahel (vt joonis 17), teiseks valdkonnas rakendunute otsatähtsuse nä konkreetses maakonnas koguhõivest (vt joonis 18).

Kõige suurem osa MMT valdkonna hõivest on koondu nud Harjumaale (51%), järgnevad Ida-Virumaa (13%) ja Tartumaa (10%). Kõige väiksem osa on aga Kagu-Eestis (Võru-, Valga- ja Põlvamaal), Jõgevamaal ning ja Hiiumaal (iga eelnimetatud maakond annab 1% kogu MMT valdkonna hõivest, vt lisatud kaart).

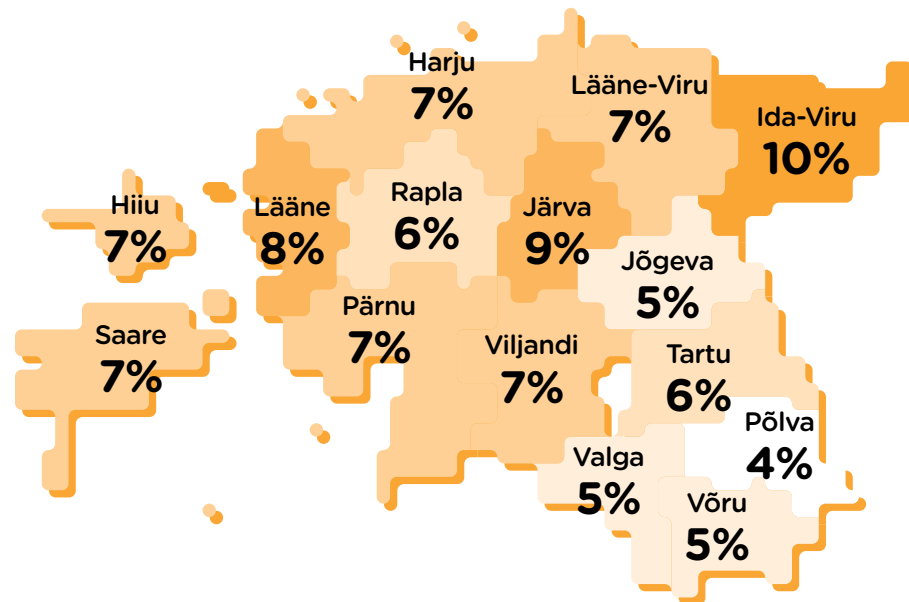
MMT valdkond on regionaalse tööandjana kõige olulisem Ida-Virumaal ja Järvamaal, kus metalli- või masinatööstuse valdkond annab ca kümnendiku maakonna koguhõivest (vt joonis 18). Teistes maakondades on MMT valdkonna roll regionaalse tööandjana tagasihoidlikum, Kagu-Eestis (Valga-, Võru-, Põlvamaal) ja Jõgevamaal aga kõige väiksem, jäädes 4–5% vahemikku.

Joonis 17. MMT hõive jagunemine regionaalselt 2012–2014



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

Joonis 18. MMT töötajate osatähtsus maakonna hõivest 2012–2014

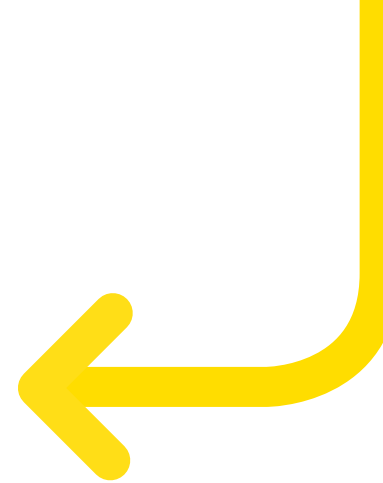


Allikas: Statistikaamet, tööjõu-uuring;
MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

3.7 Olulisemad järeldused

Kokkuvõttes saab statistilistel andmetel põhineva valdkonna majandusliku seisundi ja tööjõu struktuuri analüüsi tulemusena järeldada järgmist:

- valdkonnas tegutseb üle 2000 majanduslikult aktiivse ettevõtte (ca 3% kõigist Eesti ettevõtetest), millest kolmveerandi moodustavad kuni 9 töötajaga mikroettevõtted;
- MMT on üks juhtivaid töötleva tööstuse valdkondi, kus on hõivatud ligi kolmandik tööstussektori ja ca 6% kogu töötajaskonnast riigis;
- valdkonnas on ekspordi osakaal käibest ca kaks kolmandikku, mis jääb samasse suurusjärku töötleva tööstuse keskmise näitajaga;
- viimasel kümnel aastal on ekspordi osatähtsuse kasv töötlevas tööstuses olnud oluliselt kiirem kui MMT valdkonnas;
- valdkonna lisandväärtuse ja tootlikkuse näitajad on viimasel kümnel aastal kasvanud kiiremini kui töötlevas tööstuses tervikuna;
- valdkonnas ületab palgatase töötleva tööstuse keskmist näitajat (ca 14%);
- valdkonna hõives domineerivad mehed — põhikutsealade töötajatest umbes 77% on mehed ja 23% naised;
- valdkonna hõive on tugevalt koondunud Põhja-Eestisse (Harjumaale ning Ida-Virumaale).



4

Tööjõu- ja oskuste vajadus

42—53



4.1 Hinnang põhikutsealade tööjõuvajaduse muutusele

Peatükis käsitletakse põhikutsealade eeldatavat hõive muutust (hõive kasvamine ja kahanemine) lähima viie aasta jooksul, mis põhineb MKMi prognoosil 2014–2023 ning ekspertide hinnangul sellele. Põhikutsealade kasvuvajaduse hindamisel võeti arvesse kvalitatiivsete intervjuude tulemusi ja VEKi hinnanguid ning valdkonna arengutrende (vt ptk 2.1).

Ekspert hinnangute kohaselt jääb lähima viie kuni kümne aasta perspektiivis MMT valdkonnas tervikuna põhikutsealadel rakenduva tööjõu vajadus jätkuvalt umbes samale tasemele baasperioodiga (2012–2014). Samas prognoositakse struktuurseid nihkeid ametirühmade vahel – juhtide ja spetsialistide põhikutsealad on pigem kasvamas, oskustööga seonduvad seevastu kahanemas. Paljude ametite puhul on muutumas ka töö sisu. Antud suundumuse taustal võib välja tuua mitmeid omavahel olemuslikult põimunud trende, mis peaaesjalikult seonduvad tehnoloogia arenguga ning vajadusega säilitada ja kasvatada konkurentsivõimet muutuvates oludes.

Tabelis 2 on esitatud valdkondliku eksperdikogu hinnang tööjõuvajaduse muutusele nooltena. Kasutatud on järgmisi tingmärke:

-  – märkimisväärne kasv (üle 10%)

 – püsib stabiilsena
-  – mõõdukas kasv (kuni 10%)

 – mõõdukas langus (kuni -10%)

Tabel 2. Ekspertide hinnang valdkonna põhikutsealade hõive muutusele

Ametirühm	Põhikutseala	Hõivatute arv ⁷⁷	Ekspertide hinnatud tööjõuvajaduse muutus	Eeldatav haridustase ⁷⁸
Juhid	Müügi- ja turundusjuhid	200		6-7-8 RAK, BA, MA, DOK
	Toote- ja tarnealajuhid	260		
	Tootmis-, tsehhi-, kvaliteedi- ja tehnikajuhid	2200		
Tipp-spetsialistid ja keskastme spetsialistid	Insenerid	1000		5-6 (kutsehar., RAK, BA)
	Meistrid ja töödejuhatajad	1290		
	Hooldustehnikud ja mehhatroonikud	490		
Oskustöötajad	Masinate mehaanikud ja lukksepä	1450		3-4 (kutseharidus)
	Keevitajad	4370		3-4 (kutseharidus)
	Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad	2720		3-4 (kutseharidus)
	Pinkide seadistajad ja operaatorid	4010		3-4 (kutseharidus)
	Viimistlejad	710		3-4 (kutseharidus)
	Seadmete koostajad ja koostelukksepä	4860		3-4 (kutseharidus)
	MMT valdkonna põhikutsealad kokku	23260		

77 2012.–2014. a keskmine.
 78 Tabelis esitatud eeldatav haridustase märgib tööandjate ootust, põhikutsealadel töötavate inimeste tegelik haridustase võib varieeruda.

4.1.1 Juhtide ja spetsialistide põhikutsealad

Müügi- ja turundusfunktsiooni paisumist nähakse eelkõige tulenevalt vajadusest toetada ekspordi-mahu kasvu, praegu jääb ekspertide hinnangul vajaka võimekusest reageerida potentsiaalsetele tellimustele. Kvaliteedijuhtide vajadus võib mõõdukalt kasvada olukorras, kus leiab aset ettevõtete arvu kasv ja/või väikeettevõtete laienemine – tehnoloogia areng, kasvav hinnasurve ja konkurents toovad paratamatult kaasa kvaliteedijuhtimise tähtsuse suurenemise tootmiskorralduse tõhustamisel⁷⁹.

Toote- ja tarnealajuhtide rolli suurenemist prognoositakse eelkõige seoses tarneahelate pikenedamisega ja tootearenduse potentsiaalse kasvava liikumisega Eestisse. Antud suundumust toetavaks asjaoluks on Euroopa masinatööstuses esile kerkinud trend vältida arendusasutuste regioonist väljavoolu odavama tööjõuga riikidesse, et hoida oskusteave Euroopas, tarbijate lähedal – soodne asukoht võib muutuda senisest olulisemaks konkurentsivõime teguriks.⁸⁰

Olulisteks ülesanneteks, mis eeldavad kasvu inseneride vajaduses, on eelkõige toote- ja tootmistehnoloogia arendused seoses tootmise automatiseerimise ja robo-

tiseerimisega, ehk teisisõnu innovaatiliste lahenduste väljatöötamine koos uude seadmete (tööpinkide) kaasamisega. Maailma majanduse üha suurema lõimumise tõttu on tõenäoline, et praegustes tingimustes konkurentsivõimet tagava kulu- ja tööelise tähtsuse tulevikus väheneb⁸¹. Inseneride kasvavat vajadust võib ette näha ka merendusega seotud tootmisharudes, eelkõige laevaehituses ja merealuse infrastruktuuri arenduses. Ka varasemates uuringutes on rõhutatud laevaehitusettevõtete kiiret arengut lähiminevikus ja suurt tulevikupotentsiaali⁸².

N-ö valgekraede põhikutsealadest torkavad langeva nõudlusega silma meistrid ja töödejuhatajad, millele prognoositi kahanevat nõudlust eeskätt tulenevalt muutustest juhtimismudelites ja organisatsioonide ülesehituses. Vajadus muuta juhtimisprotsessid efektiivsemaks tingib senisest suurema vastutus- ja otsustamis-õiguse kandumise spetsialisti- või oskustöötaja tasemele. Pikemas perspektiivis võib ette näha ka arenguid, kus vahetu juhtimis- ja planeerimisfunktsiooni täitmisel kasutatakse järjest enam kaasaegseid tehnoloogilisi võimalusi. Nende suundumuste koosmõju peaks kokkuvõttes vähendama keskastmejuhtide vajadust.

Ekspertide arvates võib kõige silmapaistvama nõudluse kasvuga põhikutsealaks lugeda hooldustehni-

kuid ja mehhatroonikuid. Selle suundumuse taustal on laiapõhjalised tehnoloogilised muutused, eeskätt automatiseeritud töökohtade osatähtsuse kasv (mis on sageli realiseeritud tööstusrobotite baasil). Lisaks robotite osatähtsuse suurenemisele tootmises on muutumas ka nende funktsionaalsus – järjest enam liigutakse nn intelligentsete robotite arenduse suunas, loomaks eeldusi paindlike töökohtade tekkeks, mida on võimalik senisega võrreldes oluliselt väiksema ajakuluga ümber seadistada. Antud trend on väga olulise mõjuga just väikeettevõtetele (keda MMT valdkonnas Eesti kontekstis on valdav osa), kus toodangu nomenklatuursus võib kiiresti muutuda. Robotite senisest laialdasem kasutuselevõtt võimaldab lisaks tootlikkuse tõstmisele tagada ka toodete kvaliteeti ja parandada tööohutust.⁸³

4.1.2 Oskustöötajate põhikutsealad

Keerukamate tehnoloogiliste süsteemide osakaalu kasv traditsiooniliste tootmisvahendite arvelt (ja seonduv mehhatroonikute ja hooldustehnikute põhikutseala nõudluse kasv) leiab aset paralleelselt masinate mehaanikute ja lukkseppade vajaduse kahanemisega. Masinate ja seadmete hoolduse ja remondi funktsiooni põhifookus on liikumas oskustöötajalt keskastmespetsialisti juurde, nõudes laiemat

⁷⁹ Tootmisjuhtimise operatiivtasandi uuring. Raport. (2011). TTÜ Majandusteaduskonna koolituskasutuskeskus, EAS. <http://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/uuringud/ettevotlus/tootmise-juhtimise-operatiivtasandi-uuring-tty.pdf>.

⁸⁰ Varblane, U., Varblane, U., Espenberg, K. (2011). Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringu keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_%C3%B5ppraport.pdf.

⁸¹ Ibid.

⁸² 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%B6stuse-ujaduse-uuringuaruanne_220915_L%C3%95PLIK.pdf

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

⁸³ Riives, J. (2016). Tööstuse uus paradigma – Tööstus 4.0. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80.

teadmiste- ja oskustepagasit (vt ptk 4.2). Ühtlasi võib see suundumus anda tõuke ka suuremaks spetsialiseerumiseks ja kompetentside koondumiseks ettevõtete vahel – hooldus ja remonditööd on eraldumas tootmisest ning liikumas firmadesse, mis on keskendunud seadmete müügiärgsele hooldusele ja remondile. Nimetatud trendi kirjeldasid MMT valdkonna eksperdid ja kasvavat vajadust selliste teenuste järele näevad ka nt Saksamaa ettevõtted⁸⁴.

Tootmise kasvav automatiseerimine üldsuundumusena hakkab ekspertide hinnangul lähiajal mõjutama lisaks masinate hooldusele ja remondile ka kõiki teisi oskustöö protsesse, kuid erineval viisil ja määral. Näiteks keevitajate, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate puhul jääb tööjõuvajadus tõenäoliselt praegusega võrreldes samale tasemele, kuid töö muutub seoses keevitusrobotite kasutusele võtmisega keerulisemaks ja vaja läheb täiendavaid oskusi (nt roboti opereerimine, mille juures on jätkuvalt vajalikud ka keevitusega seotud teadmised ja kogemused). Kõiki alavaldkondi ei ole ekspertide arvates võimalik automatiseerida või toimub uute tehnoloogiate rakendamine aeglasemalt. Näiteks laevaehituse harus tööjõuvajadus tõenäoliselt konstruktsioonide valmistamisel kasvab, mistõttu säilib ka vajadus nn traditsiooniliste keevitusmeetodite järele. Samuti nähakse kasvu ette tööriistavalmistajate nõudluses (metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate põhikutseala hulgas) – tegemist on tööoliguga, mida ei ole võimalik automatiseerida ja praegu ei ole sellise kompetentsiga tööjõudu turul piisavalt (vastav kutsestandard on äsja koostatud).

Selle funktsiooni täitmiseks kasutavad ettevõtted praegu omatarbeks nii väljaõpet kohapeal, kui ka spetsialistide „ülemeelitamist“ teistest samalaadsetest ettevõtetest. Kohati rakendatakse ka välistellimusi (nt Saksamaalt).

Pinkide seadistajate ja operaatorite põhikutseala ootavad tõenäoliselt ees muutused kutseala siseselt – arvjuhtimisega tööpinkide osakaal on kasvamas konventsionaalsete tööpinkide arvelt, nt vajadus tava-töötlemise järele konventsionaalsetel tööpinkidel tõenäoliselt kahaneb, mistõttu tulevikus on vaja senisest enam seadistajaid ja vähem operaatoreid. Seadistajate vajadus ja töömaht tulevikus sõltub nii ettevõtete laienemisest kui ka partiide suurusest ja tootmissüsteemide paindlikkusest – mida rohkem toodetakse väikepartiisid (mis Eesti tingimustes on hetkel valdav), seda rohkem on ka vaja seadmeid ümber häälestada. Need vastassuunalised mõjud tasakaalustavad üksteist, mistõttu antud põhikutseala esindajate vajadus tervikuna jääb tõenäoliselt samaks.

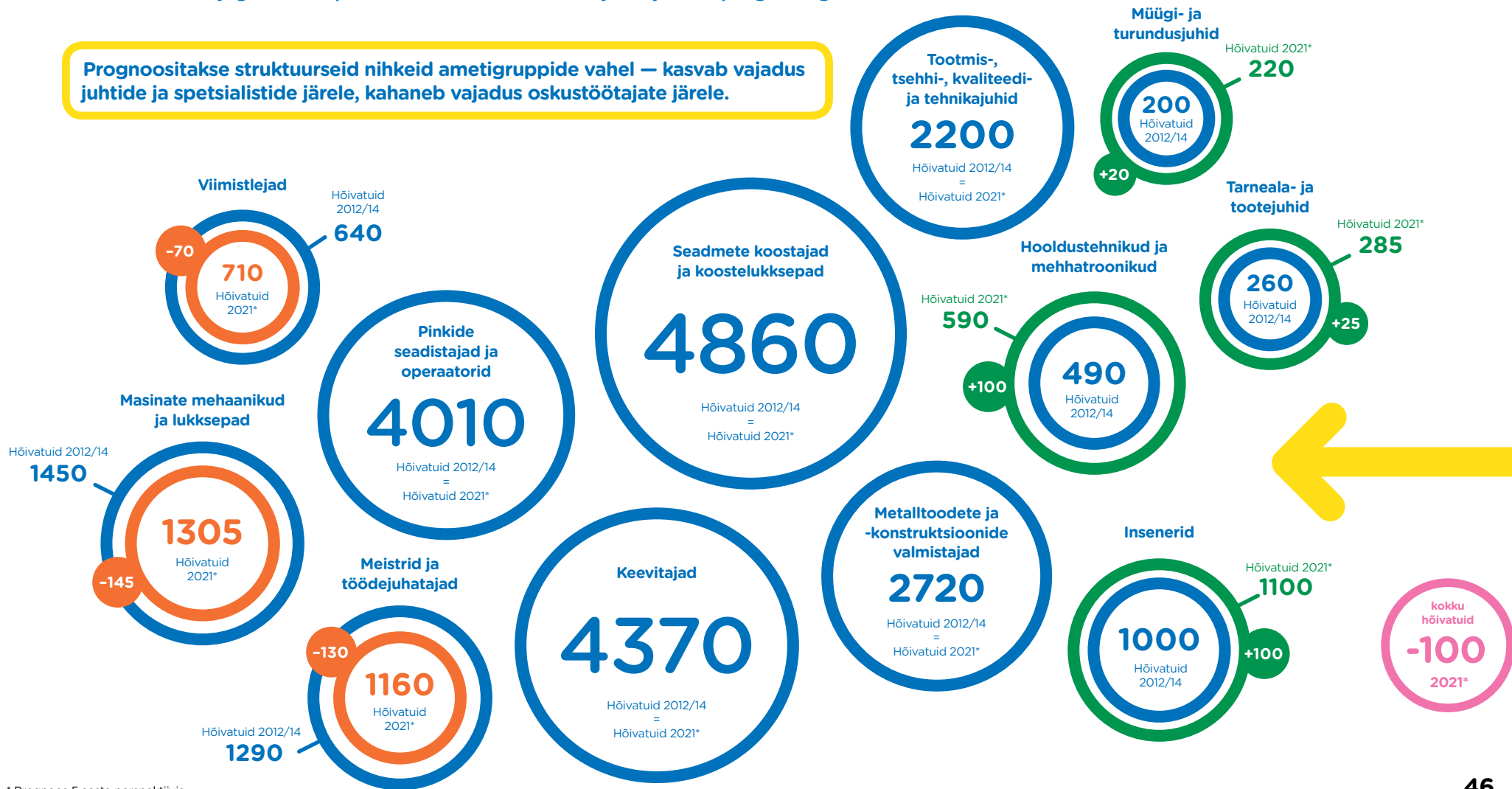
Viimistlejate vajadus on kahanemas. Tegemist on järjest enam automatiseeritava protsessiga, mis vähendab ajamahuka käsitöö osatähtsust, kuid nõuab töötajatelt pidevat enesetäiendamist uute tehnoloogiate osas. Lisaks mõjutavad töökorraldust ka materjalitehnoloogiast lähtuvad arengud, mis osa toodete puhul kaotavad vajaduse pindu täiendavalt töödelda. Tavaliselt toimub väljaõpe ettevõtte siseselt.

Rutiinne käsitöö tõenäoliselt automatiseeritakse ka seadmete koostamise protsessis ning teatud tööloikudes asendavad koostelukkseppi juba lähitulevikus robotid. Samas ei ole see ekspertide hinnangul kõikide ülesannete puhul võimalik, lisaks tekib juurde ka keerulisemaid tööülesandeid (nt koosterobotite opereerimine). Seadmete koostajate ja koostelukkseppade põhikutseala tööjõunõudlus jääb ekspertide arvates pigem praegusega samale tasemele, kuna tulevikus nähakse üldist ettevõtete arvu kasvu ja/või väikeettevõtete laienemist MMT valdkonnas.

84 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 19. Hõive jagunemine põhikutsealati võrdluses tööjõuvajaduse prognoosiga

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



* Prognoos 5 aasta perspektiivis.

4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpiteed ning muutused oskuste vajaduses

Õpiteede ning oskuste vajaduse peatükk tugineb intervjuude ja VEKi tööühmade raames kogutud infore. Ekspertid hindasid valdkonna põhikutsealadel töötavate inimeste kasvavaid, kahanevaid ning puuduolevaid oskusi, enamlevinud ja soovitatavaid õpi- ja karjääriteid ning vajadust kutsestandardi(te) järele. Oskuste vajadust kokkuvõtvalt järeltused on toodud antud peatüki viimases osas (ptk 4.2.4). MMT põhikutsealade töö kirjeldused on esitatud ptk-s 1.2, siinkohal täiendatakse seda informatsiooni enamlevinud õpi- (ja karjääri-) teede kirjeldustega ning eksperthinnangutega vajalikest muutustest MMT valdkonna töötajate oskustes.

Kirjeldused on toodud ametirühmade kaupa:

- juhid,
- tipp- ja keskastme spetsialistid,
- oskustöötajad.

4.2.1 Juhid

Sellesse gruppi kuuluvad valdkondlikes ettevõtetes töötavad müügi-, turundus-, kvaliteedi-, toote-, tarneala-, tootmis-, tsehi- ja tehnikajuhid. Juhiks saamise eelduseks on ekspertide hinnangul ennekoike sobivad isikuomadused, piisav töökogemus ja erialane (soovitatavalt tehnikaalane) haridus. Juhtival positsioonil edukaks toimetulekuks on lisaks erialasele kompetentsile tarvis ka soovi ja oskust inimesi juhtida. MMT juhtide olulisteks oskusteks ja teadmisteks on

laiapõhjalised tehnikaalased teadmised, analüüsioskus, strateegilise planeerimise oskus, protsesside juhtimise oskus, koostöövõime (sh oskus mõista klientide ja koostööpartnerite vajadusi), argumenteerimisoskus, keelteoskus ja kontseptuaalne mõtlemisoskus. Oluliste isikuomadustena nimetasid eksperdid järjekindlust, ratsionaalsust, otsustusvõimet, ettevõtlikkust, ambitsioonikust ja pingetaluvust. Kasvava ja olulise trendina rõhutati oskust juhtida ettevõtte tööd läbi ettevõtte väärtuste ja võimet töötajaid motiveerida. Väheneva tähtsusega on oma toote müümise oskus, kuna see asendub üha enam kliendi vajaduste analüüsi ja kliendi soovidest lähtuvate toodete ja lahenduste müügiga.

Kasvava olulisusega oskused

Tehnikaalaste teadmiste osas on kasvava tähtsusega uute tehnoloogiate ja materjalide tundmine, läbivalt rõhutati kõikide juhtide puhul aina olulisemaks erialaste IKT-lahenduste tundmist. Viimast peeti eriti tähtsaks otseselt tootmise juhtimisega seotud ametikohtadel.

Kasvava tähtsusega üldisteks oskusteks on protsesside, ressursside ja riskide juhtimise oskus, võõrkeelte (eelkõige inglise, saksa, vene keele) valdamine. Eraldi rõhutati müügi- ja turundusjuhtide puhul oskust planeerida tehnoloogia arengust lähtuvalt tulevikku, ehk oskust hinnata, mida ettevõtte saaks ja võiks müüa nt 5 aasta pärast. Oluliseks peeti üleminekut varem tööstuses levinud pigem autoritaarselt juhtimisstiililt nn kaasavale juhtimisstiilile ning uute müügistrateegiate rakendamise oskust.

Arendamist vajavad oskused

MMT juhtidel jääb ekspertide hinnangul enim puudu oskusest protsesse, ressursse ja inimesi juhtida. Valdonna ja üldiste majandustrendide tundmisel ja mõistmisel on juhtidel samuti arenguruumi ning lisaks trendide tunnetamisele on tarvis juhtidel ka õppida nendega kohanduma ja ettevõtte tegevust majanduse üldiste suundumustega sobitama. Seoses kiiresti muutuva valdkondliku tehnoloogilise ja IKT keskkonnaga on juhtidel pidev vajadus ennast erialaselt täiendada. Ettevõtete konkurentsivõime tagamiseks peavad juhid õppima rakendama tööstuses enam levinud juhtimisstrateegiate rakendamist (nt *LEAN*-juhtimine, erinevad kvaliteedialased süsteimid) ja täiendama ennast finantsjuhtimise põhitõdede vallas.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

MMT juhid on valdavalt omandanud tehnilise kõrghariduse esimesel või teisel kõrghariduse astmel ning lisaks õppinud majandust või ettevõtte juhtimist. Müügi-, turundus- ja tarnealajuhtide puhul sobib ekspertide hinnangul ka vastava spetsialiseerumisega majandusharidus, kuid valdkonna tehnilise poole tunnetus ja teadmised on väga olulised ja see pool tuleb omandada töö käigus. Vahetult kooli lõpetanu, piisava valdkondliku töökogemusega noor juhtivale ametikohale ei sobi. Juhi kohal näha eelistatult tehnilise kõrgharidusega, täiendava majandus- vms sobiva haridusega ning piisava töökogemusega töötajat.

Kutsestandardite vajadus

Valdkonnas ei ole juhtide tasandil MMT spetsiifilisi kutsestandardeid ja nende vajadust eksperdid ei tõestanud. Tarneala juhtimist puudutavad kõrgema taseme kehtivad kutsestandardid on ekspordimüügijuht, tase 6; ostujuht, tase 6; ekspordijuht, tase 7; tarnealajuht, tase 7 ja transpordikorraldusjuht, tase 7. Lisaks on kehtivad kutsestandardid kvaliteedijuht, tase 7; projektiijuht, tase 6; vanemprojektiijuht, tase 6; projektiportfelli juht, tase 7 ja tootmisjuht, tase 6.

4.2.2 Tipp- ja keskastme spetsialistid

Sellesse põhikutsealade gruppi kuuluvad tehnilise erialase ettevalmistusega spetsialistid MMT ettevõtete inseneride, esmatasandi juhtide ning hooldustehnikute ja mehhatroonikute ametikohtadelt. Ettevalmistuselt on spetsialistid eelkõige kõrgharidusega, kuid esmajuhtide seas on ekspertide hinnangul valdavalt oskustööliste seast „üles kasvanud“ meistrid ja töödejuhatajad, kellel on kutseharidus. Hooldustehnikute ja mehhatroonikute ettevalmistus on erinev, neid koolitatakse nii kutsehariduse tasemel kui ka kõrghariduse esimesel astmel. Magistriastmel õppinud mehhatroonikud on mehhatroonikainsenerid ja kuuluvad inseneride põhikutseala alla. Hooldustehnikutelt ja mehhatroonikutelt eeldatakse laiapõhjalist praktilise suunitlusega tehnilist haridust, mis annaks hea ettevalmistuse ka erialaste IKT-lahenduste tundmiseks ja rakendamiseks. Lisaks erialasele ettevalmistusele oodatakse tipp- ja keskastme spetsialistidelt head keelteoskust ja üldisi teadmisi ettevõtlusest.

Insenerid

Kasvava olulisusega oskused

Muutused inseneridelt eeldatavatel erialastel oskustelt on seotud eelkõige nn neljanda tööstusrevolutsiooni (*Industry 4.0*) arengutega. Peamiste märksõnadena toodi intervjuudes ja grupitöös välja üha laienevat robotite kasutamist tootmises ning erialaste IKT-lahenduste tundmist ja rakendamist. Viimase puhul on oluline, et insenerid ei valdaks mitte ainult joonestus- ja seadmete juhtimisprogramme, vaid tunneks ka ettevõtte infohalduse tarkvarasid (nt PLM – *Product Lifecycle Management*) ja tootmise juhtimise (nt ERM – *Enterprise Risk Management*) lahendusi. Inseneride puhul toodi kasvava tähtsusega üldiste oskustena välja meeskonnatöö, võõrkeelte ja suhtlemisoskust, mis on seotud projektipõhise tootmise kasvu ja rahvusvahelise koostööga. Samuti rõhutati dokumentide koostamise oskust seoses vajadusega koostada nt tootmisjuhendeid ja kvaliteedistandardite lugemise ja mõistmise oskust.

Arendamist vajavad oskused

Hetkel puuduolevate ja arendamist vajavate oskustena toodi inseneride puhul esile oskust hinnata oma tööd ettevõtja ja juhi perspektiivist, mõista tootmisprotsesse, oskust nendega oma töös arvestada ja strateegiliselt mõelda. Praegustel inseneridel napib ekspertide hinnangul kvaliteedistandardite lugemise, mõistmise ja rakendamise oskusi.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Inseneridelt oodatakse laiapõhjalist tehnilist haridust ehk ettevalmistust rakenduskõrghariduse või magistriastmel. Eksperdid leidsid, et rakenduskõrgharidus annab tänu praktika suuremale osakaalule äsja kooli lõpetanutel tööturule sisenemisel eelise võrreldes akadeemilise kõrgharidusega, kuna nende oskused on koheseks tööle asumiseks sobivamad. Kolm aastat kestev ja liialt teooriakeskne bakalaureuseõpe ei ole ekspertide hinnangul piisav ettevalmistus tööturule sisenemiseks. Tippspetsialistiks saamiseks on vajalik nii töökogemus kui ka edasiõppimine magistrantuuris.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on otseselt või kaudselt seotud mitmed inseneride kutsestandardid: mehaanikainsener, tase 6; mehhatroonikainsener, tase 6; diplomeeritud automaatikainsener, tase 7; diplomeeritud autoinsener, tase 7; diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7; diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7; volitatud automaatikainsener, tase 8; volitatud autoinsener, tase 8; volitatud mehaanikainsener, tase 8; volitatud mehhatroonikainsener, tase 8.

Meistrid ja töödejuhatajad

Kasvava olulisusega oskused

Selle põhikutseala töö sisu on viimastel aastatel muutunud ja muutub ka lähitulevikus. Meistrid ja töödejuhatajad ei täida enam ainult n-ö töö kätteajaja ja kontrollija rolli, ettevõtjate ootused neile on oluliselt laiemad. Kuna üha suurem osa tootmisest on projekti-põhine, kus töötajad kuuluvad sageli erinevatesse projektimeeskondadesse või vahetuvad meeskonna-liikmed tihti, siis on järjest vajalikum suhtlemisoskus, meeskonna juhtimise oskus, strateegiline mõtlemine ja keelteoskus. Meistritelt ja töödejuhatajatelt oodatakse erialaste IKT-lahenduste tundmist ja rakendamist ning esmatasandi juhtidena ka oskust personali planeerida ja mõista tootmiskulusid ja nende juhtimist.

Arendamist vajavad oskused

Tänapäeval meistritel ja töödejuhatajatel on arenguruumi üldistes tootmise korraldamist ja juhtimist puudutavates küsimustes. Ettevõtjate hinnangul vajavad selle põhikutseala puhul täiendamist näiteks personali planeerimise, tootmiskulude mõistmise ja juhtimisega seotud teadmised.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Meistrid ja töödejuhatajad on reeglina kutseharidusega oskustöölise, harvem kõrgharidusega spetsialisti ametikohalt karjääri teinud töötajad. Haridusteest oluli-

semaks peeti selle põhikutseala puhul töökogemust, üldoskusi ja ametikohale sobivaid isiksuseomadusi.

Kutsestandardite vajadus

Kehtivaid valdkondlikke või valdkonnaga kaudselt seotud kutsestandardeid ei ole, eksperdid uute standardite koostamise vajadust välja ei toonud.

Hooldustehnikud ja mehhatroonikud

Kasvava olulisusega oskused

Hooldustehnikute ja mehhatroonikute töö on tootmis-ettevõtetest liikumas seadmete hooldust ja remonti korraldavate ettevõtete alla. Seoses tehnoloogia arenguga ning tootmise automatiseerimisega (sh robotite kasutuselevõtt) tehakse küll veel lihtsamaid seadmete hooldustöid tootmises kohapeal, kuid keerukamad tööd tellitakse teenust pakkuvatelt firmadelt, mis on reeglina ühtlasi tööpinkide, seadmete ja tehnoloogia maaletoojad ja edasimüüjad. Hooldustehnikud ja mehhatroonikud leiavad rakendamist nii tootmises kui seadmetega tegelevates ettevõtetes. Mehhatroonikud täidavad lisaks hoolduse ja remondiga seotud ülesannetele sageli ka seadmete programmeerimise ja seadistamisega seotud ülesandeid ning seetõttu on nende puhul kasvava tähtsusega robotite seadistamise oskus, erinevate programmeerimiskeeelte õppimise kogemus ja nt SMED põhioskuste⁸⁵ omandamine.

Arendamist vajavad oskused

Hooldustehnikute ja mehhatroonikute arendamist vajavad oskused on seotud erialase IKT ja tehnoloogia arenguga ning võimekusega koolis omandatud teoreetilisi teadmisi praktikas rakendada. Ettevõtjad otsivad töökogemusega spetsialiste, kes oleks kiiresti muutavas tehnoloogilises keskkonnas õpi- ja kohanemisvõimelised. Seoses vajadusega kasutada töös võõrkeelseid dokumente ja osaleda välisfirmade poolt korraldatud koolitustel, on järjest suurema tähtsusega ka vähemalt ühe võõrkeele (inglise või saksa) oskus oma eriala piires.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Hooldustehnikuid ja mehhatroonikuid valmistatakse ette nii kutse- kui ka kõrghariduse tasemel; eelistatakse 5 taseme kutsehariduse või rakenduskõrghariduse baasil õppinud spetsialiste, kellel on praktiline töökogemus.

Kutsestandardite vajadus

Valdkonnaga on seotud järgmised kutsestandardid: mehhatroonik, tase 4; mehhatroonik-tehnik, tase 5. Uute standardite loomise vajadust eksperdid välja ei toonud, küll aga kutsestandardite ja õppekavade reguleerimist täiendamist vastavalt muutustele selles vallas.

85 SMED (Single-Minute Exchange of Die) ehk võimalikult kiire tootmise ümberseadistamine.

4.2.3 Metalli- ja masinatööstuse oskustöötajad

Sellesse põhikutsealade gruppi kuuluvad kutsehariduse ettevalmistusega masinate mehaanikud ja lukksepad, keevitajad, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad, pinkide seadistajad ja operaatorid, viimistlejad ning seadmete koostajad ja koostelukksepad. Viimaste puhul on ekspertide hinnangul hariduslik taust väga erinev, palju on ka kutsehariduseta töötajaid, kuna suur osa tööandjaid koolitab nii viimistlejaid kui ka koostelukseppi ettevõttes kohapeal.

Masinate mehaanikud ja lukksepad

Kasvava olulisusega oskused

Mehaanikute ja lukkseppade töö muutub seoses tehnoloogia arenguga mehhatroonikute tööle üha sarnasemaks ning sellest tingituna on kasvava vajadusega erialase IKT oskused. Samas ei kao IKT-oskuste kõrval vajadus n-ö traditsiooniliste oskuste järele, nagu jooniste lugemise ja montaažioskus. Kasvava tähtsusega on (tööstus)robotite hoolduse ja seadistamise oskused. Sarnaselt mehhatroonikutele liigub ka suur osa masinate mehaanikute ja lukkseppade tööst tootmisettevõtetest välja seadmete hooldust ja remonti korraldavatesse ettevõtetesse.

Arendamist vajavad oskused

Sarnaselt mehhatroonikutega on masinate mehaanikute ja lukkseppade arendamist vajavad oskused seotud erialase IKT ja tehnoloogia arenguga ning võimekusega teoreetilisi teadmisi praktikas rakendada. Ettevõtjad otsivad praktilise kogemusega spetsialiste, kes oleks kiiresti muutuvast tehnoloogilises keskkonnas õpi- ja kohanemisvõimelised.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Selle põhikutsealade esindajatel on kutsehariduse taust (nt põllutöömasinate lukksepad). Otseselt MMT valdkondlikku mehaaniku või lukksepa kutseharidust andvaid õppekavasid hetkel ekspertide hinnangul ei ole. Soovitatav erialane ettevalmistus võiks ekspertide hinnangul mehaanikutel ja lukkseppadel olla mehhatroonika (nt tase 4). Lisaks töötab sellel põhikutsealal ka tööpinkide seadistajaid ja operaatoreid. MMT valdkonda võib tulla tööle auto- või liikurmasinate erialade lõpetanuid, kuid ekspertide hinnangul on see proportsioon väga väike peamiselt kõrge valdkondliku nõudluse tõttu nimetatud erialade endi tegevusvaldkonnas.

Kutsestandardite vajadus

Kehtivaid valdkondlikke kutsestandardeid ei ole, kuid kaudselt võib siinkohal seotuks lugeda mehhatroonikute ja tööpinkide operaatorite kehtivad kutsestandardid. Kuna tegemist on kahaneva põhikutsealaga, siis eksperdid uute standardite vajadust välja ei toonud.

Keevitajad

Kasvava olulisusega oskused

Seoses tehnoloogia arenguga on keevituses kasvav nõudlus uuemate keevitusmeetodite (nt hõõrdkeevitus, laserkeevitus) valdamise järele ja oluline uus oskus on keevitusrobotitega töötamine. Järjest enam nõutakse keevitajatelt n-ö tervikpildi nägemise oskust ja oskust teha kõrgema kvaliteediga keevisõmbusi. Mõlemad nimetatud oskused on tarvilikud n-ö kallima töö tegemiseks, kus väga kõrgete kvaliteedinõuetega tooted valmistatakse tervikuna Eestis kohapeal. Järjest rohkem pannakse rõhku tööohutuse alaste nõuete tundmisele ja järgimisele. Seoses kasvava projekti-põhise tootmise mahuga on ka oskustöötajatel suurenev vajadus osata olla meeskonnajuht ja uute töötajate juhendaja.

Arendamist vajavad oskused

Ettevõtjate hinnangul vajavad koolilõpetajate puhul arendamist jooniste lugemise, ruumilise mõtlemise ja montaažioskused, samuti oskus töötada tootlikumalt ja kvaliteetsemalt. Traditsiooniliste keevitusmeetodite (elektroodkeevitus) kõrval, mis annavad keevitajale baasoskused, tuleb enam tähelepanu pöörata uutele keevitusmeetoditele ning töös kasutatavate abivahendite (rakiste) kasutamisele. Kasvav vajadus on keevitajate järele, kes oskavad opereerida keevitusroboteid.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Keevitajatelt eeldatakse erialast kutseharidust ja lähtuvalt ettevõtte vajadusest spetsiifiliste keevitusmeetodite järele ka täienduskoolituse läbimist. Väga oluliseks peetakse keevitajate puhul töökogemust, kuna äsjalõpetanutel ei ole piisavalt praktilisi kogemusi, et sobida kõrgemate kvaliteedinõuetega töid tegema. Tähtis on nn eurosertifikaatide olemasolu, kui ettevõtte soovib osaleda kõrgekvaliteediliste toodete hangetes ja tõendada kvalifitseeritud tööjõu olemasolu.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on seotud järgmised kutsestandardid: keevitaja, tase 3; keevitaja, tase 4. Kolmandal tasemel on spetsialiseerumise võimalused käsikaarkeevitaja ja poolautomaatkeevitaja oskustele, neljandal tasemel lisandub TIG-keevitaja spetsialiseerumise võimalus. Uute standardite loomise vajadust eksperdid välja ei toonud, kuna valdkonnas on tugev nõudlus hoopis rahvusvaheliselt kehtivate eurosertifikaatide järele.

Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad

Kasvava olulisusega oskused

Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate põhikutsealal on tugev seos keevitaja põhikutsealaga. Ka siin leidsid eksperdid, et seoses tehnoloogia arenguga on valdkonnas kasvav nõudlus uuemaid keevitus-

meetodeid valdavate töötajate järele ja lähitulevikus kasvab keevitusroboti operaatorite vajadus. Järjest enam nõutakse tooteid koostavatel töötajatel n-ö tervikpildi nägemise oskust üksikute töövõtete valdamise asemel, suuremat rõhku pannakse tööohutuse alaste nõuete tundmisele ja järgmisele. Projektipõhise tootmise mahu kasv eeldab ka oskustöötajatelt oskust olla meeskonnajuht ja uute töötajate juhendaja.

Arendamist vajavad oskused

Ettevõtjate hinnangul vajavad ka siin koolilõpetajate puhul arendamist jooniste lugemise, ruumilise mõtlemise ja montaažioskused, samuti oskus töötada tootlikumalt ja kvaliteetsemalt. Traditsiooniliste keevitusmeetodite (elektroodkeevitus) kõrval, mis annavad toodete ja konstruktsioonide valmistajatele keevitaja baasoskused, tuleb enam tähelepanu pöörata uutele keevitusmeetoditele ning töös kasutatavate abivahendite (rakised) kasutamisele. Kasvav vajadus on keevitusrobotite operaatorite oskuste järele.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajatelt eeldatakse mehaanika või keevituse alast kutsehariduse tasemel ettevalmistust; laevaehituses on ka mitmeid valdkondlikke laevaehitusega seotud kutseõppe õppekavasid. Keevitusoskusi nõudvate tööde puhul peetakse töökogemust väga oluliseks, kuna äsjalõpetanutel ei ole piisavalt praktilisi kogemusi, et sobida kõrgemate kvaliteedinõuetega tooteid valmistama. Tähtis on nn eurosertifikaatide olemasolu, kui

ettevõtte soovib osaleda kõrgema taseme hangetes ja tõendada kvalifitseeritud tööjõu olemasolu. Lihtsamate tööde puhul on sellel põhikutsealal võimalik ka ettevõttes toimuv väljaõpe ilma valdkondliku erialase ettevalmistuseta inimestele.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on seotud järgmised kutsestandardid: keevitaja, tase 3; keevitaja, tase 4; tööriistalukkksepp, tase 4; tööriistalukkksepp, tase 5; väikelaevaehitaja, tase 4. Uute standardite loomise vajadust eksperdid välja ei toonud.

Pinkide seadistajad ja operaatorid

Kasvava olulisusega oskused

Valdkonna ettevõtetes toimub üleminek konventsionaalsetelt metallitöö pinkidelt arvjuhtimisega tööpinkidele, mistõttu vajab valdkond üha enam APJ-pinkide seadistamist ja opereerimist valdavaid oskustöölisi. Käsitsitöö asendub üha rohkem tööpinkide jälgimise ja haldamisega. See eeldab oskust mõista ja kasutada levinumaid tootmises kasutatavaid pinkide juhtimise tarkvarasid ja võimekust spetsialiseeruda vajadusel ümber ka tootmisrobotite operaatoriks või seadistajaks. Varasemast enam pannakse rõhku tööohutuse alaste nõuete tundmisele ja järgimisele, töö efektiivsusele ning tootmisprotsessi laiemale mõistmisele. Projektipõhise tootmise mahu kasv eeldab ka oskustöötajatelt valmisolekut olla meeskonnajuht ja uute töötajate juhendaja. Olulisemaks muutub oskus

töötada samaaegselt erinevate seadmetega, kuna IKT-lahenduste kasutuselevõtt võimaldab ühel inimesel töötada korraga mitmel tööpingil.

Arendamist vajavad oskused

Ekspertide hinnangul ei valda kooli lõpetajad piisaval määral tööstuses kasutatavaid programmeerimiskeeli ja neil puuduvad praktilised oskused, et tulla edukalt toime arvprogrammjuhtimisega seadmetel töötamise ja seadmete seadistamisega. Lisaks erialastele IKT-oskustele ehk erinevate programmide tundmise ja rakendamise oskusele vajavad arendamist seadmete kiirseadistamise oskused (nt SMED oskused), teadmised uutest lõiketehnoloogiatest ja -instrumentidest, tööriistade ja -pinkide tarvikutest.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Tööpinkide seadistajatelt oodatakse erialast, soovitatavalt 5. taseme kutseharidust ning praktilist töökogemust. Eriti hinnas on ettevõtjate tagasiside põhjal seadistajatenäa rakenduskõrgharidusega spetsialistid, kes tulevad toime keerukamate masinate seadistamisega ja ka programmide koostamisega. Ootus operaatorite ja seadistajate hariduslikule ettevalmistusele ja oskustele sõltub ülesannete jaotusest ettevõttes – operaatori tööülesanded võivad sisaldada lihtsamaid seadistusteid, kuid leidub ettevõtteid, kus pingid seadistab programmide koostamise oskusega spetsialist. Lihtsamate tööpinkide operaatoreid koolitatakse ettevõttes kohapeal, kuid ka sellisel juhul eelistatakse töötajaid, kellel on valdkondlik kutseharidus.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on seotud järgmised kutsestandardid: APJ lehtmetsalli töötlemispinkide operaator, tase 4; APJ lehtmetsalli töötlemispinkide operaator, tase 5; konventsionaalsetel metallilõikepinkidel töötaja, tase 3 (sh freesija ja treiali osakutsed); metallilõikepinkidel töötaja, tase 4 (sh spetsialiseerumised freesijaks ja treialiks); metallilõikepinkidel töötaja, tase 5 (sh spetsialiseerumised APJ-freesipinkidel töötajaks ja APJ-treipinkidel töötajaks). Uute standardite loomise vajadust eksperdid välja ei toonud.

Viimistlejad

Kasvava olulisusega oskused

Viimistlustehnoloogiad on pidevas arenduses ja viimistlejate puhul on oluline erinevate pinnakatete ja tehnoloogiate tundmine. Ekspertide hinnangul muutuvad värvimise jt levinumate pinnaviimistlusmeetodite kõrval järjest olulisemaks näiteks karbiidsed ja elastsed pinnakatted. Lisaks erialastele oskustele on järjest olulisem tööohutusnõuete mõistmine ja järgimine.

Arendamist vajavad oskused

Seoses valdkonna kiire arenguga on pidev vajadus erialaseid oskusi täiendada, õppida juurde uusi tehnoloogiaid. Arendamist vajab ka oskus töötada tootlikumalt, sh töökoha ja tööprotsessi korraldamine, et tagada kiire ja kvaliteetne töö tulemus.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Valdkonnas puuduvad otseselt viimistlejaks õppimist võimaldavad õppekavad. Viimistleja põhikutsealale liigub lõpetajaid teistelt metallitöö erialadelt, sh pinkide operaatoreid, ning vähesel määral ka autoerialade lõpetanuid. Valdavalt toimub viimistlejate koolitus ettevõtetes kohapeal, koolitajaks on sageli valdkonna tehnoloogiaid maale toovad ettevõtted. Tööandjad eelistavad võimalusel muu MMT valdkonna haridusega või töökogemusega töötajaid.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on seotud konventsionaalsetel metallilõikepinkidel töötaja, tase 3, osakutse – lihviija. Eksperdid uute standardite loomise vajadust välja ei toonud.

Seadmete koostajad ja koostelukksepad

Kasvava olulisusega oskused

Jätkuvalt olulised erialased oskused on jooniste, skeemide lugemise ja mõistmise oskus ning montaažioskus; tööohutusnõuete mõistmine ja järgimine. Eksperdid tõid siinkohal välja ka funktsionaalse lugemise oskuse. Üldistest oskustest on kasvava olulisusega suhtlemisoskus, sh oskus ja julgus küsida vajadusel juhendamist (täiendavaid selgitusi) ja juhendada uusi töötajaid. Seoses tootmise automatiseerimisega tekib ka koostelukkseppadel vajadus õppida opereerima tootmisroboteid.

Arendamist vajavad oskused

Erialastest oskustest vajavad arendamist jooniste lugemise ja montaažioskused, kõik kasvava vajadusega oskused on ühtlasi ka arendamist vajavad oskused.

Enamlevinud ja soovitatavad õpiteed

Koostelukkseppadelt oodatakse erialast kutseharidust, kuid paljud ettevõtted koolitavad sobiva ettevalmistusega tööjõu puudusel koostelukkseppi ja seadmete koostajaid ka ettevõtetes kohapeal. Viimasel juhul otsitakse kõrge rutiinitaluvusega, soovitatavalt kutseharidusega või valdkondliku töökogemusega, käelises töös (käsitöö, meisterdamine) osavaid töötajaid.

Kutsestandardite vajadus

MMT valdkonnaga on seotud järgmised kutsestandardid: koostelukksepp, tase 3; koostelukksepp, tase 4; koostelukksepp, tase 5. Valdkonna kutsenõukogus on tööandjate osalusel viimastel aastatel toimunud arutelu uue kutsestandardi vajalikkuse üle seadmete koostajatele (ingl assembler), kes valdaks ka keerukamate seadmete koostamiseks vajalikke mehhatroonika põhitõdesid, kuid tänase seisuga ei peeta uue standardi koostamist veel vajalikuks. Kui valdkonnas toimub oluline nihe nt masinate osade tootmiselt keerukamate seadmete koostamise suunas, siis tuleb kutsestandardi vajadus uuesti üle vaadata.

4.2.4 Olulisemad järeldused

MMT juhtide ja spetsialistide põhikutsealade esindajalt eeldatakse laiapõhjalise, praktilise suunitlusega tehnilise baashariduse olemasolu. Erialasele haridusele tuginedes on võimalik läbi ettevõttespetsiifilise töökogemuse ja spetsialiseerumist toetava täienduskoolituse arenda suuremat lisandväärtust loovaks töötajaks. Väga oluline on erialaste IKT-lahenduste hea tundmine ja rakendamisoskus, keelteoskus, analüüsi- ja suhtlemisoskus ning tootmise tervikprotsesside mõistmine. Inseneride puhul toodi eraldi välja ka loovust ning õpitahet.

OSKA raames tehtud intervjuud tööandjatega näitasid, et oskustöötajate puhul teeb tööandjatele teadmiste ja oskuste kvaliteedi kõrval muret ka sobivate oskustega töötajate puudumine ning tööturul olevate töötajate töökultuur ja hoiakud. Uuringus osalenud ekspertide arvamused langevad kokku Praxis poolt 2013. aastal läbi viidud analüüsi „Kutseharidus ja muutuv tööturg“⁸⁶ tulemustega, kus leiti, et metallitöö on niivõrd spetsiifiline, et vajab erialast kutseharidust isegi nendel juhtudel, kui täiendavat väljaõpet korraldavad ettevõtted ise.

Olulisemateks spetsialistide ja oskustöölise üldisteks oskusteks ning hoiakuteks on ekspertide hinnangul initsiatiivikus, ettevõtte väärtuste mõistmine, enesejuhtimise oskus, analüüsioskus, kohusetundlikkus, kontseptuaalne mõtlemisoskus, ruumilise mõtlemise võime, suhtlemisoskus, meeskonnatöö oskus ja keeleoskus. Kuna kesktaseme juhtide arv ja roll tööprotsesside

juhtimisel on kahanemas, siis oodatakse töötajatelt varsemast enam n-ö suure pildi tajumist ja oma osa mõistmist tootmise tervikprotsessis. Meeskonnatöö oskusel on läbiv roll kõikidel põhikutsealade tasanditel ning valdkondlikus hariduse pakkumises tuleb senisest enam pöörata tähelepanu praktilistele meeskonnatöö treeningutele.

Kutseõppeasutustelt oodatakse senisest enam terviklike tööprotsesside õpetamist ja vähem üksikute tööoperatsioonide alast väljaõpet. Ekspertid 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. Seoses tööstuste automatiseerimisega oleks tarvis valdkondlike ekspertide kaasabiga kõikides valdkonna kutsestandardites kaasajastada vajalike IKT-kompetentside kirjeldused.

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

5

Valdkonna koolituspakkumine

54—68 №2



Tasemeõppe ülevaade on koostatud Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmete põhjal 2015/16. õppeaasta seisuga. Valdkonna õppena käsitletakse kõiki neid õppekavasid, millel on valdkondlike ekspertide hinnangul otsene või kaudne seos valdkonna põhikutsealadega. Paljudel õppekavadel on seos mitme MMT valdkonna põhikutsealaga, nt inseneri erialadega seotud ettevalmistus on eelduseks erinevate juhtimis-funktsioonide täitmiseks.

Kõrghariduses toimus 2015/16. õppeaastal vastuvõtt 32 õppekaval ja õpilased olid registreeritud 37 õppekavale.⁸⁷ Kõrgkoolidest on valdkonnaga seotud õppekavasid enim Tallinna Tehnikaülikoolis ja Tartu Ülikoolis. Kutsehariduses toimus vastuvõtt 51 õppekaval⁸⁸ ja õpe toimus 65 õppekaval. Kutseõppeasutustest on enim õppekavasid Tallinna Lasnamäe Mehaanikakoolis.

MMT valdkonna õppekavade paiknemine õppekavade liigituses

Õppekavasid analüüsid vaadeldi õppekavasid, kus oli õpilasi 2011/12. – 2015/16. õppeaastal. Täieliku loetelu õppekavadest leiab lisast 4 (tabelid L1 ja L2). Peatükis 5.1 keskendutakse õppekavadele, kus oli õpilasi 2015/16. õppeaastal.

Järgnevas loetelus on välja toodud rahvusvahelise hariduse liigituse ISCED97 järgi⁸⁹ peamised õppekavade rühmad (kutseharidus) ja õppekava grupid

(kõrgharidus) kuhu kuulusid analüüsitud MMT õppekavad⁹⁰:

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

5.1 Õppekavad

MMT põhikutsealadega seotud kõrgharidust bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe tasemel pakuvad Eesti Maaülikool, Tallinna Tehnikaülikool ja Tartu Ülikool. 2015/16. õppeaastal oli avatud vastuvõtt kokku 22 õppekaval. Rakenduskõrgharidusõpet pakuvad Eesti Lennuakadeemia, Eesti Maaülikool, Tallinna Tehnika-kõrgkool, Tallinna Tehnikaülikooli kolledžid (Eesti Mereakadeemia, Kuressaare Kolledž, Virumaa Kolledž) kokku 10 õppekaval. Kuni 2013/14. õppeaastani toimus 4 õppekaval vastuvõtt rakenduskõrghariduse tasemel ka Võrumaa Kutsehariduskeskuses (viimased lõpetajad 2016. a). Tegemist oli valdkonna ettevõtete seas hinnatud õppekavadega, mis asendati kutsehariduse 5 taseme õppega, kus omandatakse kutseharidus keskhariduse baasil.

Alates 2016/17. õppeaastast käivituvad uute õppekavade või moodulitena tootmiskorralduse ja projekti-juhtimise suund ettevõtluse ja projektijuhtimise erialal Tartu Ülikooli Pärnu kolledžis ning tootmise ja tootmis-korralduse eriala Tallinna Tehnikakõrgkoolis.

⁸⁷ Arvesse läksid need õppekavad, kus toimus vastuvõtt või EHISe andmetel oli registreeritud vähemalt üks õpilane.

⁸⁸ Õppekava all on mõistetud EHISes unikaalse õppekava koodiga õppekavasid, mille kool on koostanud riiklike õppekavade alusel või tööandjate soovil.

⁸⁹ Alates 2016. aastast on plaanis võtta kasutusele uuendatud õppekavade liigitus ISCED2011 järgi, kuid MMT valdkonnas see liigitust ei muuda.

⁹⁰ Lisaks analüüsiti õppekavasid ka järgnevatest õppekavade rühmadest: disain ja käsitöö; ehitus; elektroonika ja automaatika; info- ja kommunikatsioonitehnoloogia; mootorliikurid, laevanduse ja lennundustehnika; transporditehnika; transpordivahendite juhtimine; ja õppekavade gruppidest: arhitektuur ja ehitus; ärindus ja haldus.

Kutsehariduse tasemel hooldustehnikuid ja mehhatroonikuid valmistatakse erinevatel õppekavadel ette viies kutseharidust pakkuvates õppeasutustes: Eesti Merekoolis, Narva Kutseõppekeskuses, Tallinna THKs, Tartu KHKs, Võrumaa KHKs.

Keevitajaid ning metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajaid koolitatakse 11 kutseõppeasutuses: Ida-Virumaa KHKs, Kuressaare Ametikoolis, Narva Kutseõppekeskuses, Pärnumaa KHKs, Rakvere Ametikoolis, Sillamäe Kutsekoolis, Tallinna LMKs, Tallinna THKs, Tartu KHKs, Viljandi Kutseõppekeskuses ja Võrumaa KHKs.

Pinkide seadistajaid ja operaatoreid koolitavad kuus kutseõppeasutust: Narva Kutseõppekeskus, Sillamäe Kutsekool, Tallinna LMK, Tallinna THK, Tartu KHK ja Võrumaa KHK.

Seadmete koostajaid ja koostelukkseppi valmistatakse ette viies koolis: Pärnumaa KHKs, Rakvere AKs, Tallinna LMKs, Tallinna Polütehnikumis, Tartu KHKs.

2014. aastal uuendas enamus kutseõppeasutusi kõik õppekavad⁹¹, minnes üle väljundipõhiste õppekavadele, mis toetuvad kompetentsipõhistele kutsestandarditele. 2016. aastal liidetakse Narva kutseõppekeskus, Sillamäe kutsekool ja Ida-Virumaa kutsehariduskeskus üheks kutseõppeasutuseks⁹².

Tabel 3. Valdkonna kõrgharidust pakkuvate õppekavade jagunemine õppeasutuse ja õppeastme järgi

Vastuvõtuga õppekavad 2015/16. õppeaastal
Õpilastega õppekavad 2015/16. õppeaastal

Eesti Maaülikool

1 1 Doktor
1 1 Magister
1 1 Bakalaureus
1 1 Rakenduskõrgharidus

Tallinna Tehnikaülikool

2 2 Doktor
4 5 Magister
5 5 Bakalaureus
4 4 Rakenduskõrgharidus

Tartu Ülikool

3 3 Doktor
3 3 Magister
2 2 Bakalaureus

Eesti Lennuakadeemia

1 1 Rakenduskõrgharidus

Tallinna Tehnikakõrgkool

4 4 Rakenduskõrgharidus

Võrumaa Kutsehariduskeskus

0 4 Rakenduskõrgharidus

32 37 Õppekavad kokku

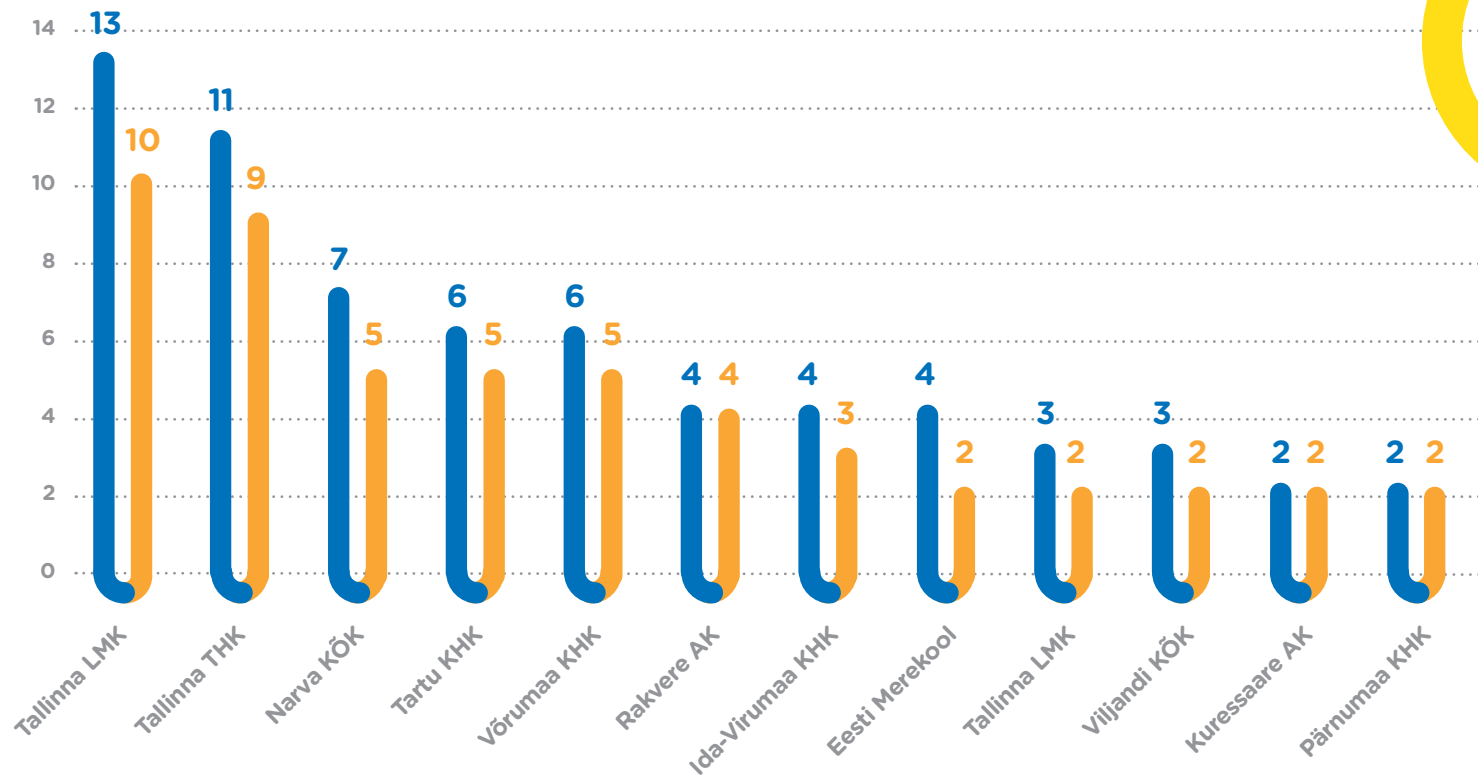
6 6 Doktor
8 9 Magister
8 8 Bakalaureus
10 14 Rakenduskõrgharidus

Allikas: HTM, autorite arvutused

91 Tāna kehtiv kutseõppe süsteem loodi 1. septembril 2013. a jõustunud kutseõppeasutuse seaduse põhjal. Seaduses sätestatud uuenduste kiireks rakendamiseks viidi aastatel 2013–2014 ellu kutsehariduse korralduse ja õppekavade reform: <http://www.innove.ee/et/kutseharidus/kutseharidus-eestis>.

92 Ida-Virumaa kutsekoolid lähevad ühe mütsi alla. (20. mai, 2016) Õpetajate Leht. <http://opleht.ee/33968-ida-virumaa-kutsekoolid-lahevad-ue-mutsi-alla/>.

Joonis 20. Valdkonna kutsehariduse õppekavade arv haridusasutuste kaupa



● Õppijatega õppekavad ● Vastuvõtuga õppekavad

Allikas: HTM, autorite arvutused

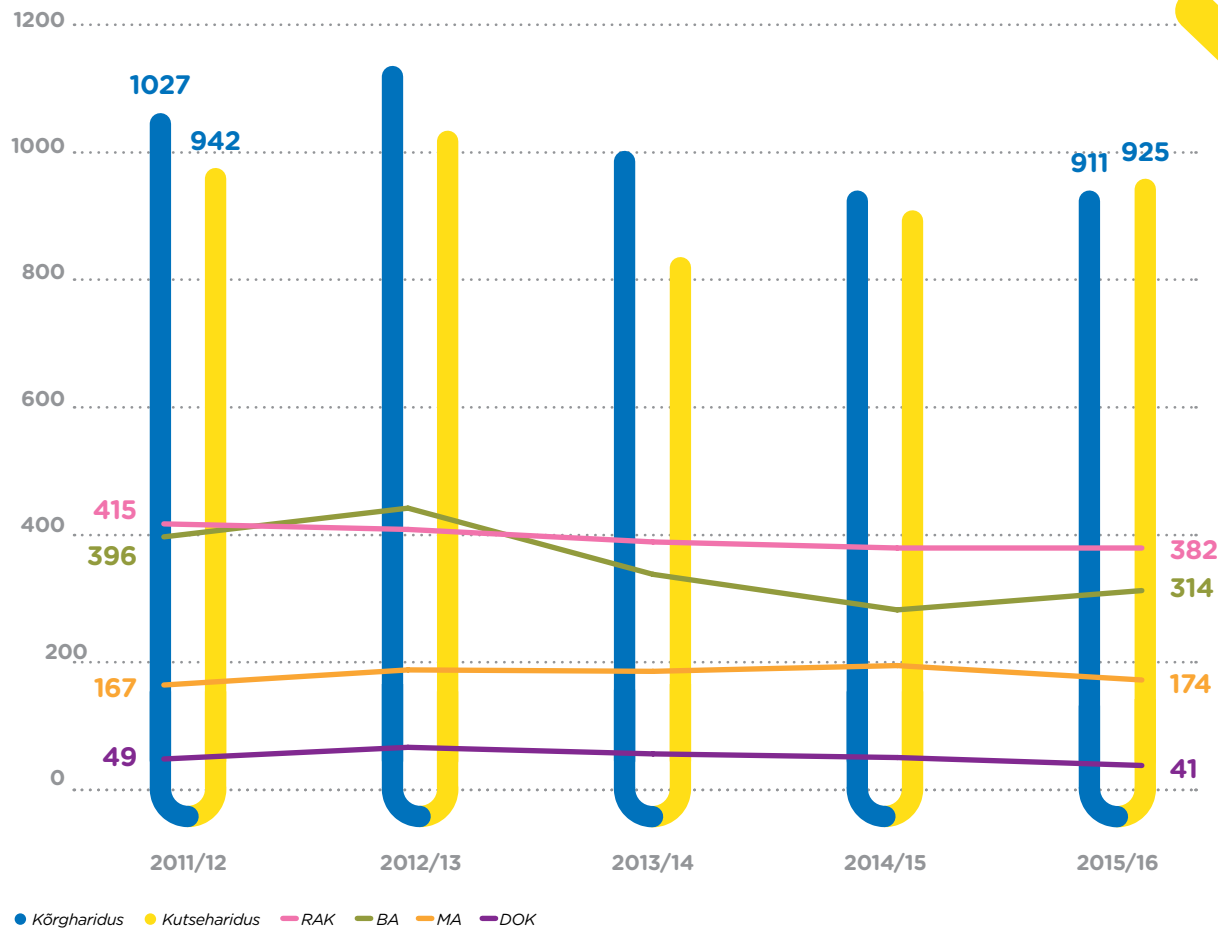
5.2 Õppurite statistika tasemeõppes

5.2.1 Vastuvõtt

Kõrg- ja kutsehariduse vastuvõtu näitajad on mõjutatud demograafilisest muutusest, st vastavasse ikka jõudnud sünnipõlvkonnad on järjest väiksemad. MMT valdkonnaga seotud õppekavade 2015/16. õppeaasta vastuvõtu üldnäitajad on võrreldes 2011/12. õppeaastaga kokku kahanenud 5%. Kõrghariduses on kahane- mise trend olnud mõnevõrra jõulisem (-9%), kutse- hariduses aga tagasihoidlikum (-2%). Viimase kolme õppeaasta (alates 2013/14. õa) vaates on kutse- haridusse vastu võetute osakaal võrreldes samal perioodil kõrghariduse tasemel õppima asunutega kasvanud 46%lt 50%ni. Vastuvõtt kutsehariduses suurenes eeskätt mehhatroonika ja keevitusega seotud erialadel.

Kõrghariduses võib kõige olulisemaks trendiks lugeda esimese astme vastuvõttude vähenemist (vt joonis 21). Samas näeme, et languse ulatus on olnud erinev – bakalaureusetasemel suurem (-21% viimase viie õppeaasta jooksul, puudutab pea kõiki erialasid, v.a mehhatroonika ja materjaliteadus), rakenduskõrghariduses aga oluliselt tagasihoidlikum (-8%). Kui veel 2012/13. õppeaastal moodustas vastuvõtt bakalaureusetasemel kõrghariduse esimese astme vastuvõttust 52% (rakenduskõrgharidus vastavalt 48%), siis õppe- aastaks 2015/16 oli bakalaureusetasemel vastuvõetute osakaal kahanenud 45%ni ning rakenduskõrghariduse vastav näitaja kasvanud 55%ni.

Joonis 21. Vastuvõtt MMT valdkonna õppekavadel



Allikas: HTM, autorite arvutused

5.2.2 Lõpetajad

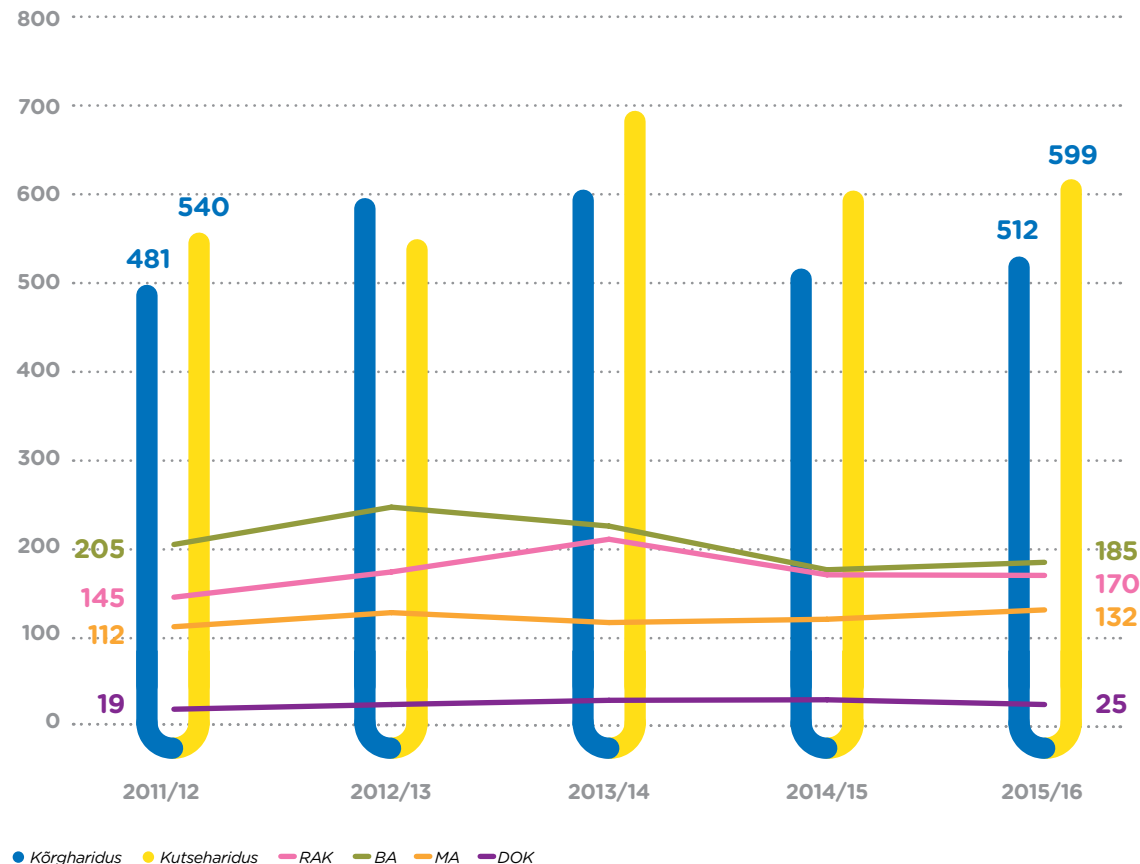
MMT valdkonnaga seotud õppekavade lõpetajate arv kõrghariduses on viimasel viiel õppeaastal olnud kõikum, jäädes vahemikku 480–580 lõpetajat aastas (vt joonis 22). Bakalaureuseastme lõpetajate arv on langustrendis, 2014/15. õppeaastal oli lõpetajaid võrreldes 2010/11. õppeaastaga 10% võrra vähem. Rakenduskõrghariduses on täheldatav pigem vastupidine suundumus – viie vaadeldava õppeaasta võrdlus näitab lõpetajate arvu kasvu ligi veerandi võrra. MMT valdkonnaga seotud rakenduskõrghariduse õppekavade lõpetajate hulka on viimasel viiel aastal lisandunud mitmete uute erialade esindajaid (nt meretehnika ja väikelaevaehitus, õhusõidukite ehitus ja hooldus).

Lõpetajate arv kutsehariduses valdkonnaga seotud erialadel on samuti viimasel viiel aastal olnud kõikum. See kasvas hüppeliselt 2012/13. õppeaastal peamiselt keevituse ja pingioperaatoritega seotud õppekavade lõpetajate arvu kasvu tõttu. Pärast hüppelist kasvu on kutsehariduse lõpetajate arv stabiliseerunud ca 590 lõpetaja juures õppeaastas.

5.2.3 Katkestamise määr

Katkestamise määr⁹³ MMTga seotud kõrghariduses näitab viimasel viiel õppeaastal stabiilset tõusu, mida on vedanud eelkõige magistri- ja rakenduskõrghariduse astmel õpingute katkestanute osakaalu suurenemine. Kui 2010/11. õppeaastal katkestas iga kümnes üliõpilane magistriõppes ja iga neljas rakenduskõrgharidusõppes, siis 2014/15 juba viiendik

Joonis 22. Lõpetajad MMT valdkonna õppekavadel



Allikas: HTM, autorite arvutused

93 Katkestamise määr – katkestamissündmuste suhe õppijate arvu õppeaastas.

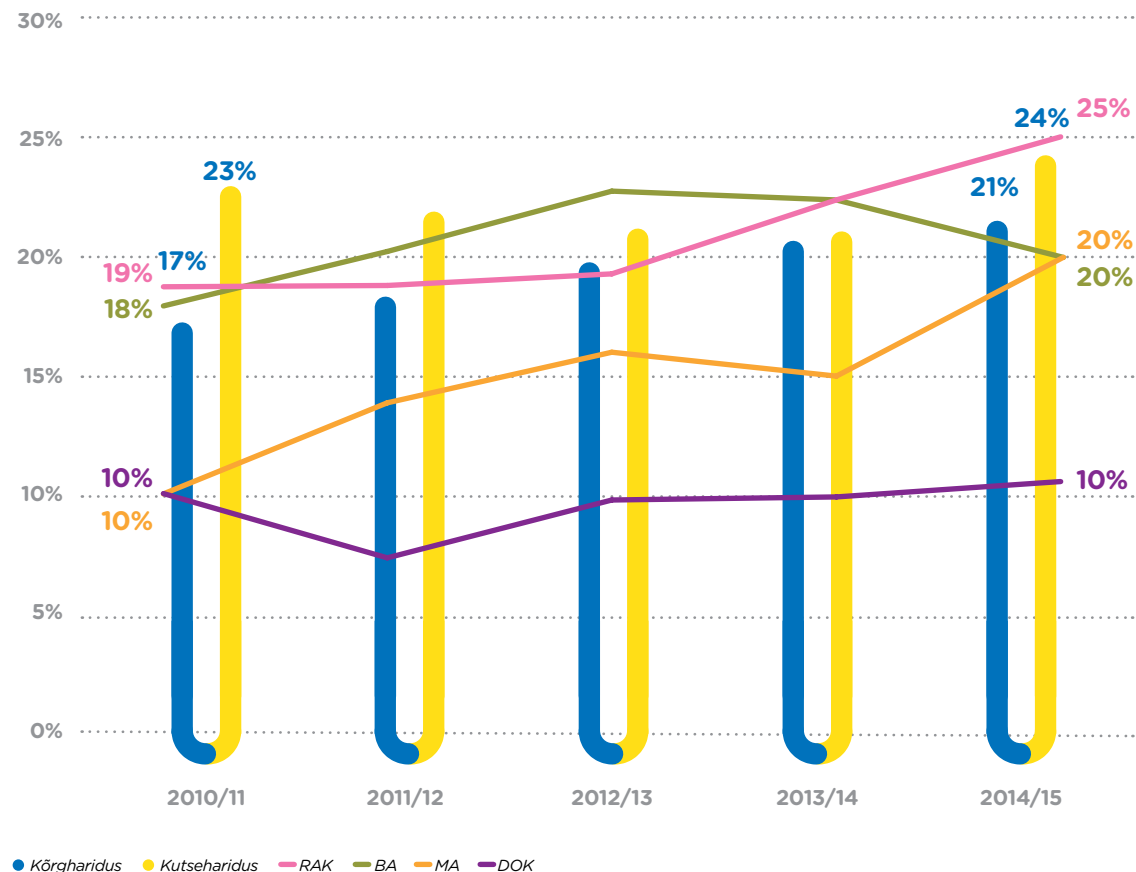
magistrantidest (st katkestajate osakaal on viimase viie õppeaastaga kasvanud kahekordseks) ja veerand rakenduskõrghariduse omandajatest (vt joonis 23).

Kogu Eesti kõrghariduses on katkestamise määr viimase kolme aasta keskmisena 17%⁹⁴. 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 (bakalaureuse- ja rakenduskõrgharidusõppes) on viimase kolme aasta keskmine katkestamise määr oluliselt kõrgem (nii bakalaureuse- kui rakenduskõrgharidusõppes 22%) võrreldes kogu kõrghariduse vastavate näitajatega (nii bakalaureuse- kui rakenduskõrgharidusõppes 19%). Valdkondliku magistri- ja doktoriõppe katkestajate osakaalu võrdlemisel kogu kõrghariduse vastavate näitajatega märkimisväärsed 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%⁹⁵). Murettekitavalt 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%).

Joonis 23. Katkestamise määr MMT valdkonna õppekavadel



Allikas: HTM, autorite arvutused

⁹⁴ Haridussilm. <http://www.haridussilm.ee>.

⁹⁵ Ibid.

5.3 Õppe kvaliteet ja arenguvajadused

Eestis pakutava kutse- ja kõrghariduse kvaliteedi hindamist korraldab Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur (EKKA).⁹⁶ Kvaliteedihindamises osalevad sõltumatud eksperdid, nende seas valdkonna tööandjad, kõrghariduses ka väliseksperdid ja üliõpilased.

Kõrgharidus

Kõrghariduses toimub õppe kvaliteedi hindamine õppekavagruppide ja õppeasutuste kaupa. MMT valdkonnaga seotud õpet hõlmavad õppekavagrupid kõrghariduses on füüsilised loodusteadused; informaatika ja infotehnoloogia; tehnika, tootmine ja tehnoloogia; ja transporditeenused. Analüüsis keskendutakse peamise valdkondliku õppekavagrupi – tehnika, tootmise ja tehnoloogia – hindamistulemuste ja ekspertide hinnangute võrdlusele.

EKKA andmetel on kõikidel valdkonna kõrgharidust pakkuvatel kõrgkoolidel tähtajatu õppe läbiviimise õigus. Lisaks nendele kõrgkoolidele toimus Võrumaa Kutsehariduskeskuses (VKHK) rakenduskõrghariduse õpe mehhatroonika ja metallide töötlemise õppekavadel. Alates 2016/17. õppeaastast VKHK rakendus- kõrghariduse õpet enam läbi ei vii ning vastuvõttu õppekavale ei toimu, kuna hindamiseksperitide hinnangul ei olnud kutseõppeasutuses rakenduskõrghariduse andmiseks piisavalt vajaliku kvalifikatsiooniga õppejõude ja ettevalmistus kõrghariduse järgmisel tasemel jätkamiseks, sh lõputööde tase, jäi madalaks.

Õppekavagrupi hindamine toimub vähemalt kord 7 aasta jooksul. Järgmised kvaliteedihindamised õppekavagruppide kaupa toimuvad Eesti Lennuakadeemias (2016 sügis) ja Eesti Maaülikoolis (2019)⁹⁷.

Järgnevalt on välja toodud kõrghariduse õppe kvaliteeti käsitlevad teemad, mis kordusid nii EKKA hindamisaruannetes kui ka OSKA ekspertide ettepanekutes. Üldistused ei puudutata kõiki koole ja õppekavasid.

Kõrghariduse arenguvajadused, millele viitasid nii hindamisaranded kui ka MMT eksperdid ning 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 ettevõtlus, 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, viistlastega ja ettevõtetega, et toetada valdkondliku 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 õppetöömeetodite rakendamist;
- välja töötada strateegia toimetulekuks kahaneva üliõpilaste arvuga: parem turundus, välisüliõpilaste arvu suurendamine.

VEKi liikmed töid täiendavalt välja, et lähtuvalt valdkonna vajadusest praktiliste oskustega spetsialistide järele peab kõrghariduse esimesel astmel ettevalmistus olema valdavalt rakenduslikku laadi. Eesti väik- sust ja valdkonna kiiret tehnoloogilist arengut arves- tades võiks valdkondlik ettevalmistus olla laiapõhjalise praktilise suunitlusega, millele järgneks tulevase töökoha spetsiifikast lähtuv jätkuõpe magistritasemel Eestis või vajadusel ka välisriigis. Viimasel juhul oleks tarvis luua täiendavaid tasemeõpet toetavaid meet- meid. Samuti on vaja soodustada välisüliõpilaste Eestisse tulemist ja siia jäämist kõrgkoolide ja ette- võtete vahelise koostöö ja riiklike toetusmeetmete kaudu (nt *Work in Estonia*, eesti keele õppe toetamine).

Õppe sisus leidsid eksperdid, et MMT arengu taga- miseks, ekspordi- ja tootearenduse alase suutlikkuse tõstmiseks on vaja kõikidel valdkonna õppekavadel tõhustada erialaste IKT-oskuste (nt CAD/CAM-tark- varad, protsesside automatiseerimine), kvaliteedistan-

⁹⁶ Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri koduleht. <http://ekka.archimedes.ee/>.

⁹⁷ Õppekavagrupi kvaliteedihindamise ajakava 2014--2019. EKKA: <http://ekka.archimedes.ee/wp-content/uploads/OKH-ajakava-28.10.15.pdf>.

dardite ja tööstuses levinud juhtimismeetodite alast (nt *LEAN*, 6-sigma⁹⁸) õpet. Koostöös ettevõtjatega on õppekavasid vaja täiendada tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projektijuhtimise valikmoodulitega, kuna nõudlus nendes valdkondades kompetentsete spetsialistide järele on kasvav ja täna sel tööturul selliste teadmistega tehnikaerialade lõpetanud napib. Eesti laevaehituse kiiret arengut, kõrget lisandväärtust ja laevaehituslike eriteadmiste olulisust arvestades on ekspertide hinnangul vajalik väikelaevaehituse inseneriõppe baasil luua laevaehituse inseneriõppe.

Kutseharidus

Kutsehariduses toimub õppe kvaliteedi hindamine sarnaseid õppekavasid koondavate õppekavarühmade kaupa. Protsessi käigus hinnatakse õppekasvatustöö toimivust hetkevaates ja jätkusuutlikkust arenguvaates viies hindamisvaldkonnas: õppekasvatustöö protsess; eestvedamine ja juhtimine; personalijuhtimine; koostöö huvigruppidega; ressursside juhtimine.

EKKA andmetel⁹⁹ läbisid 2013. a II poolaastal mehaanika- ja metallitöö õppekavarühmade akrediteerimise Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Narva Kutseõppekeskus, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Rakvere Ametikool, Sillamäe Kutsekool, Tartu Kutsehariduskeskus, Viljandi Ühendatud Kutsekeskkool (al 2014. a Viljandi Kutseõppekeskus), Võrumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool ja Tallinna Tööstus-

hariduskeskus. Neist enamik sai õppe läbiviimise õiguse 6 aastaks, v.a Pärnumaa Kutsehariduskeskus ja Sillamäe Kutsekool, mis läbisid kordushindamise 2016. a I poolaastal. Pärnumaa Kutsehariduskeskuse valdkondlikud õppekavad akrediteeriti kordushindamise käigus 6 aastaks, Sillamäe Kutsekoolis 3 aastaks. Elektroonika ja automaatika, elektrotehnika ja energeetika ning laevanduse õppekavarühmade hindamine toimus 2012–2013 ja 2015, mil kõik MMT valdkonnaga seotud kutseõppeasutused said õppe läbiviimise õiguse 6 aastaks.

Kvaliteedihindamise tulemuste kohaselt väärtustab suur osa töötajaid MMT-alast kutseharidust, kuid MMT eksperdid leidsid, et mitme põhikutseala esindajate puhul ei vasta koolilõpetaja oskused töötajate vajadusele. Enim nimetati oskustega seotud probleemide keevitajate, pinkide operaatorite ja seadistajate ning koostelukkseppade puhul; mehhatroonikute ettevalmistuses märkimisväärsed puudujääke välja ei toodud. Peamiselt viitasid eksperdid kutseõppeasutuste lõpetanute vähesele matemaatilisele võimekusele, jooniste lugemise oskusele¹⁰⁰, oskusele käsitleda tööriistu ja seadmeid, ruumiliselt mõelda ja planeerida, töötada meeskonnas; samuti nähakse arenguruumi tööohutusalaste nõuete järgmise ja üldiste tööalaste hoiakute osas. Ettevõtjate hinnangul tuleb õppe läbiviimisel tähtsustada tööohutusalaste teadmiste ja töökultuuri õpet, sh töökeskkonna korrahoidu, materjalide hoiustamist ja pooleliolevate tööde hoiustamist; pöörata enam tähelepanu projektipõhiste

terviklike tööprotsesside õpetamisele üksikute töötöte asemel ning suurendada erialase IKT õpet.

Üheks põhjuseks kvaliteedihindamise ja VEKi arvamuste lahknevusel võib olla ajaline perspektiiv – valdav osa hindamisaruandeid pärineb perioodist 2012–2013 ehk tugineb viie aasta tagasele ettevõtjate hinnangule lõpetanute värbamisel. Viie aastaga võivad muutuda nii lõpetajate oskused, hoiakud kui ka ettevõtjate vajadused ja ootused. Valdkonna töötajad on tõenäoliselt keskmisest kriitilisemad noorte oskuste hindamisel, kuna neil on raskusi sobivate oskustega töötajate leidmisel ning nende ettevõtetes töötab proportsionaalselt rohkem kutseharidusega töötajad (vt ptk 3.6.4). Need kaks tegurit mõjutavad näiteks Praxisse analüütikute hinnangul ettevõtete kriitilisust kutsehariduse omandanute oskuste hindamisel¹⁰¹. Lisaks võivad hinnangute erinevused tuleneda ka EKKA hindamisprotsessis osalenud ettevõtete regionaalsest vaatest versus MMT analüüsi koostamisel VEKile esitatud lähteülesandest hinnata valdkonna tasemeõpet tervikuna.

MMTga seotud õppekavad võib vastavalt EKKA hindamisaruannetele lugeda valdavalt nõuetele vastavaks, kuid tuginedes hindamise tulemustele ja MMT eksperdikogu hinnangutele on valdkondlikus kutsehariduses siiski oluliselt arenguruumi. Arenguvajadusena väljatoomine ei viita selle vajadusele igas kutseõppeasutuses, vaid sellele, et nende teemadega on vaja laiemalt tegeleda ja leida süsteemselt toimivaid lahendusi.

98 Six Sigma – juhtimise kontseptsioon, mis keskendub metoodiliselt tootmises esinevate probleemide põhjuste uurimisele, protsesside optimeerimisele ja parenduste juurutamisele.

99 Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri andmebaas. <http://wd.archimedes.ee/andmebaas>.

100 Sama toodi välja ka Praxisse 2013. a analüüsis: Nestor, M., Nurmela, K. Kutseharidus ja muutuv tööturg. Töötajate uuringu lõpparuanne. <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf>.

101 Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Töötajate uuringu lõpparuanne. Praxis. <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf>.

Arenguvajadused, millele viitasid nii EKKA hindamisaruanded kui ka MMT eksperdid ning millega tegelemine tagab kvaliteetsema õppe:

- õppijate toetamine katkestamise määra vähendamiseks;
- õppurite julgustamine ja toetamine erialavõistlustel osalemiseks;
- eriala- ja üldainete senisest enam 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;
- olemasolevate ressursside tõhusamaks kasutamiseks ja erinevate osapoolte (üldharidus, kutse-

haridus, ettevõtted) kaasamiseks täienduskoolituse ja huvihariduse kavandamine erinevatele sihtrühmadele maakonnas;

- tööandjate teavitamine õpipoisiõppe võimalustest ja võimaluste leidmine vastava õppe rakendamiseks; piirkonna tööandjate tõhusam kaasamine õppekavade arendusse ning töökohapõhise õppe läbiviimisse ja täienduskoolituste planeerimisse;
- täiendusõppes ettevõtete vajadusest lähtuvalt pakutavate kursuste teemade ringi (nt uuemad keevitus- ja viimistlustehnoloogiad, robotite opereerimine, tööpinkide seadistamine, erialane IKT) ja arvu suurendamine;
- õpetajate motivatsioonisüsteemi arendamine ja rakendamine, et tagada olemasolevate õpetajate professionaalne areng ja õpetajate järelkasv;
- ettevõtetest kutsutud praktikute rakendamine õpetajatena, koostöö tihendamine vilistlastega, õpetajate riskasutusel koostöö tegemine teiste koolidega ja aktiivselt uute õpetajate otsimine;
- ettevõtte praktikajuhendajate koolitamine¹⁰² ning kutseõpetajate arengusse panustamine õpetajate stažeerimise kaudu;
- kutseõppeasutuste materiaal-tehnilise baasi täius-

tamine ja uuendamine, mis tähendab koostöös HTMi ja teiste partneritega eelarveliste ressursside leidmist uue tehnika, simulaatorite ja olemasoleva tehnika tarvikute soetamiseks.

VEKi liikmed töid täiendavalt välja, et õpipoisiõpet on MMT valdkonnas raske rakendada, kuna valdkonnas tegutsevad ettevõtted on valdavalt väikse või keskmise suurusega, mistõttu on ettevõttepõhise sobiva suurusega õppegruppi moodustamine raskendatud. Sellist õppe vormi rakendatakse rohkem suurtes ettevõtetes, kus on võimalik moodustada terve õpperühm ühe ettevõtte töötajatest. Selline korraldus võimaldab teoreetiliselt ka kutseõpetajal ettevõttes kohapeal õpetamas käia ja praktikas on sellist koolituse võimalust MMT valdkonnas ka juba rakendatud nt Rakvere Ametikooli ja STM Works'i koostöös¹⁰³. Ettevõtted hindavad õpipoisiõppe halduskoormust ettevõtja jaoks liiga suureks, juhendajate leidmist keeruliseks ja õppe korraldamist kalliks.¹⁰⁴ Lisaks on valdkonnas töö kvaliteedi ja -ohutusega seotud riskid väga kõrged, mis seab piirangud nii praktikantide kui ka õpipoiste rakendamisel. Samas oleks ekspertide hinnangul siiski mitme valdkondliku põhikutseala (nt viimistleja, koostelukksepa, seadmete operaatori) oskused õpipoisiõppe raames hästi omandatavad.

Kutseõppeasutuste materiaal-tehnilise varustatuse küsimuses jäid MMT eksperdid võrreldes EKKA kvaliteedihindamise üldiste tulemustega eriarvamusele.

¹⁰² 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>.

¹⁰³ Ametikool õpetab keevitajaid otse töökohas (18. mai, 2016). Virumaa Teataja. Postimees. <http://virumaateataja.postimees.ee/3698375/ametikool-opetab-keevitajaid-otse-tookohas>.

¹⁰⁴ Kõige olulisemad õpipoisiõppe läbiviimist takistavad tegurid Tööandjate Keskliidu korraldatud küsitluses osalenud ettevõtjate hinnangul on 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>.

Hindamisaruannete baasil võiks väita, et enamiku kutseõppeasutuste materiaal-tehniline baas on pigem hea või väga hea. MMT eksperdid leidsid, et koolide sisseseade on liialt sarnane ning see ei soodusta mitmekülsete oskuste õpetamist. Lisaks leiti, et koolide tegevustoetus pole piisav tööpinkide haldamiseks vajalike tarvikute ja materjalide hankimiseks. Ekspertide hinnangul tuleb tõhustada kutseõppeasutuste omavahelist koostööd ja koostööd ettevõtetega näiteks õppetööks vajalike tarvikute ja materjalide hankimisel. Võimalusel tuleks luua regionaalsed praktikakeskused või juhtkoolid tööpinkide ja simulaatorite ristikasutuseks, et pikemas perspektiivis tõhustada erinevate seadmete tundmise õpetamist, tõsta valdkondliku kutsehariduse kvaliteeti tervikuna ja tagada valdkonna jätkusuutlik areng.

Lähtuvalt oma kogemustest arvavad eksperdid, et õpe koolides on liiga teoreetiline ning õpilastele tehakse kooli lõpetamiseks järeleandmisi. Sama hinnangu andsid tööandjad valdkonna kutseharidusele ka 2013. aastal¹⁰⁵. Hoolimata rahulolematusest eelistavad tööandjad värbamisel siiski valdkonna kutseharidusega töötajaid, kellele on ettevõttespetsiifilist väljaõpet võrreldes erialase kvalifikatsioonita töötajatega lihtsam korraldada.

Ühe kutsehariduse kvaliteedi näitajana on võimalik analüüsida ka kutseeksamite sooritamise statistikat. Kutseandja (KOO-MET OÜ) statistika¹⁰⁶ kohaselt sooritavad kutseeksameid kõige edukamalt keevitajad

ja koostelukksepad, kellest perioodil 2012–2015 läbisid kutseksami keskmiselt vastavalt 91% ja 96% eksamineeritavatest. Teistel põhikutsealadel, kus kutseeksameid korraldatakse, on vastav näitaja oluliselt madalam – mehhatroonikutel vastavalt 80%, metallitöötlemispinkidel töötajatel 75% ja APJ-pinkide operaatoritel 64%. Kutseandja hinnangul esineb juhtumeid, kus eksam jääb sooritamata teoreetiliste teadmiste tõttu, kuid rohkem on probleeme praktiliste töödega. Koolid saavad kutseandjalt regulaarselt tagasisidet eksamite käigus tekkinud küsimuste ja probleemide kohta.

Kutsetunnistuse olemasolu MMT ettevõtteid pigem ei arvesta, olulisemad on näiteks nn eurosertifikaadid keevitajatel, varasem töökogemus ja värbamise käigus tehtud proovitööde tulemused. Kutsetunnistuste olemasolule ei omistanud tähtsust ka 2013. a korraldatud kutsehariduse ja tööturu seoseid analüüsivas uuringus¹⁰⁷ osalenud MMT valdkondlikud ettevõtted. Peamiseks põhjuseks peeti toona valdkonna globaalset regulatsiooni ning ekspordi suurt osakaalu. OSKA MMT uuringus osalenud ettevõtjate hinnangul võib kutsetunnistuste tähtsus kvaliteedimärgina veelgi kahaneda, kui kutsetunnistuse saamine kooli lõpetamisel muutub kohustuslikuks¹⁰⁸.



¹⁰⁵ Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Tööandjate uuringu lõpparuanne. Praxis. <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf>.

¹⁰⁶ KOO-MET OÜ ehk Kutseandja aruanded 2012-2015 kohta.

¹⁰⁷ Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Tööandjate uuringu lõpparuanne. Praxis. <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf>.

¹⁰⁸ Kutseharidusstandard. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013>.

5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ja vajadused

Täiendus-¹⁰⁹ ja ümberõppe toimub kas töötaja enda initsiatiivil (sh hobiõppe, karjäärimuutus jm), ettevõtte või Töötukassa suunamisel, kus üldjuhul töölase täienduskoolituse eest tasub enamasti suunaja. MMTga seotud, aga ka mittevaldkondlikku, nt juhtimise (sh müügi-, tarneala- ja kvaliteedijuhtimise) ning majanduse alast täiendus- ja ümberõpet pakuvad kutse- ja kõrgkoolid, kes teevad koostööd ettevõtetega, ning ka erakoolitusasutused.

Täiendusõppe vormid ja võimalused valdkonna töötajate ning ettevõtjate jaoks on erinevad:

- **Avatud koolitused** (sh ümberõppe Töötukassa suunamisel). Nii kutseõppeasutused, erakoolitusasutused kui ka kõrgkoolid planeerivad täiendus- või ümberõpet oma koolis õpetatavatest teemadest, kursuste toimumise ajad on veebilehtedelt leitavad koos koolituskalendri ja koolituse sisu kirjeldusega.
- **Konkreetsed õppekavaga tellitud koolitus.** Ettevõtja, kellel on vajadus konkreetse täiendus- või ümberõppe järele, saab tellida oma töötajatele vajaliku sisuga koolituse ning koostöös kutseõppeasutuse või kõrgkooliga koostatakse vajaduspõhine õppekava.

- **Tasuta koolitused** on tavapäraselt ELi struktuuri- fondi rahastatavad koolitused¹¹⁰, mis on suunatud eri sihtrühmadele, nt madalama haridustasemega töötajad, vananenud kvalifikatsiooniga töötajad jt. Näiteks VKHK on korraldanud metallitöötajate (koostelukksepp-keevitaja) kursuseid.
- **Koolitus ettevõttes.** Paljud valdkondlikud ettevõtted, kes ei leia tööturult sobivate oskustega oskustöölisi, koolitavad neid ettevõtetes kohapeal (sagedamini viimistlejaid, koostelukkseppi, operaatoreid). Suuremad ettevõtted palkavad eraldi koolitusspetsialiste, kuid reeglina korraldavad kohapealset väljaõpet sobiva töökogemusega oskustöötajad või spetsialistid.

Täiendus- ja ümberõppe võimalused ning vajadus ametirühmade kaupa

Juhtidele pakuvad täiendusõpet kutseõppeasutused, kõrgkoolid ja erasektoris tegutsevad täiskasvanute koolitusasutused, kelle valikus on nii avatud registreerumisega kui eritellimisel koolitusi. Ekspertide hinnangul on MMT valdkonnas juhtide tasandil levinud ja soovitatav viis juhtimisalaste kompetentside omandamiseks just täienduskoolituse läbimine või teise kõrghariduse omandamine majanduse või juhtimise valdkonnas. Juhtide tasandil peeti oluliseks enesetäiendamist nii majandusalaste teadmiste osas laiemalt kui ka oma piiritletud vastutusvaldkonna spetsiifikas (nt turundus, müük, tootmise juhtimine jne).

Juhtide täiendusõppe vajadust mõjutavad ekspertide arvates ennekõike valdkonna majanduslikust arengust tulenevad tegurid. Ettevõtete laienemine ja rahvusvahelistumine tingib näiteks vajaduse läbida tellimuste eelduseks olevad sertifitseerimised; üleminek allhanke vormis tootmiselt omatoodete valmistamisele eeldab uusi oskusi turundus-, projekti- ja müügijuhtidelt. Ekspertidid rõhutasid erialase IKT-alase täienduskoolituse tähtsust, seda toodi enim välja tootmis-, tsehh- ja kvaliteedi- ja tehnikajuhtide puhul. Juhtidel on vajadus ka tehnoloogia- (sh tootmistehnoloogia) alase täienduskoolituse järele, et mõista paremini valdkondlike trende, ettevõtte konkurente, koostööpartnereid ja suunata teadmispõhiselt ettevõtte arengut. Juhtimisalased baasteadmised võiks spetsialistid eelistatult omandada juba põhiõpingute käigus, aga juhtivale positsioonile tõusmise järel on vaja täienduskoolituse raames oma teadmisi regulaarselt uuendada valdkondlikes trendides, teemades ja juhtimismeetodites – nt uuemad turundusmeetodid, B2B müük (ehk müük äriklientidele), veebipõhised müügimeetodid, tööstuse kesksed juhtimispraktikad (nt *LEAN*-juhtimine), kvaliteedistandardid.

Valdkonna keskseid koolitusi pakub kõrgkoolidest TTÜ avatud ülikooli täiendusõppe keskus (kvaliteedijuhi pädevuskoolitus, tootmine ja töötlemine)¹¹¹; avatud õppe vormis pakuvad majanduse ja juhtimise alaseid täiendusõppe mooduleid või üksikuid kursuseid TTÜ, TÜ, EBS ja Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainor. Erakoolitusasutuste pakutavatest majandus- ja juhtimisalastest

109 Täiskasvanute koolituse seadus § 1 lõige 4 märgib, et täienduskoolitus on väljaspool tasemeõpet õppekava alusel toimuv eesmärgistatud ja organiseeritud õppetegevus. Täiendusõpe on kutseõppeasutuste seaduse (§23 lõige 2 p 2) tähenduses kutseõpe, mille käigus omandatakse üksikkompetentse. Kutseharidusstandardi peatükid 3–6 kirjeldavad kutseõppe tasemete 2–5 õppe tasemed ja väljundid. <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015010>

110 Elukestva õppe strateegia täiskasvanuhariduse programm 2015–2018 (2015). Haridus- ja Teadusministeerium. https://hm.ee/sites/default/files/taiskasvanuharidusprogramm_2015-2018.pdf.

111 Tallinna Tehnikaülikooli koduleht. <http://www.ttu.ee/taendusoppijale/>.

kursustest saab ülevaate nii asutuste veebilehtede vahendusel kui ka HTMi andmetest täiskasvanute koolitusasutustele väljastatud tegevuslubade kohta¹¹².

Tipp- ja keskastme spetsialistidele suunatud täiendusõpet pakuvad kutseõppeasutused, kõrgkoolid ja erasektoris tegutsevad täiskasvanute koolitusasutused. Ekspertid tõstsid esile kõrgkoolide pakutavaid täienduskoolituskursuseid ja võimalust tellida ettevõtte vajadustest tulenevaid koolitusi. TTÜ avatud ülikooli täiendusõppe keskus pakub erinevaid mehaanika-, metallitöö- ja masinaehituse alaseid täienduskoolituskursuseid – nt sertifitseerimise alast koolitust keevitus- tööde koordinaatoritele ja keevitusala spetsialistidele, 3D-printimise alaseid koolitusi jt. TTK aktuaalses pakkumises on mehaanikavaldkonnas CAD-projektteerimise kursuseid ja erinevate juhtprogrammide alaseid täienduskoolituse kursuseid¹¹³. EMÜs pakub valdkondlikku täienduskoolitust Tehnikainstituut ja Tartu Tehnikakolledž¹¹⁴.

Spetsialistide tehnoloogiaalase täiendusõppe vajadus on juhtide koolitusvajadusest mõnevõrra erinev, kuna spetsialistidelt eeldatakse tehnoloogiliste uuenduste rakendamise oskust. Kui juhtide puhul on täienduskoolitus sageli erinevate tööstusvaldkondade ülene ehk rakendatav erinevates majandusvaldkondades, siis spetsialistide erialane täienduskoolituse vajadus on rohkem MMT valdkonna keskne.

Kasvava tähtsusega oskustena, mida on võimalik omandada ka täienduskoolituse raames, tõid eksperdid inseneride puhul välja meeskonnatöö, protsesside planeerimise, kvaliteedistandarditega töötamise ja tootmises vajaliku dokumentatsiooni koostamise oskused. Erialaste oskuste täiendamisel nimetati vajadust nn *Industry 4.0* seotud teadmiste ja oskuste järele – sh erialase IKT oskus, robotika ja tööstuse ning tootmise digitaliseerimine jne. Meistrite ja töödejuhatajate põhikutsealal on oluline täiendada ennast üldistel juhtimise teemadel: tootmiskulude alased teadmised, tootmise ja personali planeerimine, meeskonnatöö oskus. Hooldustehnikud ja mehhatroonikud vajavad ekspertide hinnangul eelkõige erialaseid täienduskoolitusi nt erinevate programmeerimiskeeelte õppimiseks ja seoses kasvava robotiseerimisega robotite seadistamise ja hoolduse alal.

Oskustöötajatele sobivaid täiendus- ja ümberõppe võimalusi võib leida peamiselt kutseõppeasutuste ja erakoolitusasutuste¹¹⁵ pakkumiste hulgast, kuid olulist rolli mängivad koolitajatena ka rakenduskõrgharidust pakuvad kõrgkoolid, tehnoloogiat maale toovad ettevõtted ja MMT valdkonna ettevõtted ise. Koolitavate seas on nii ettevõtete kui ka Töötukassa suunatud õppureid. Kutseõppe täienduskoolituse hulgas on ka erineva taseme kutseeksamiteks ettevalmistavaid koolitusi (nt keevitajatele, APJ-pinkide operaatoritele) ning koolitust korraldavad sellisel juhul

peamiselt kutseõppeasutused. Põhikutsealadel (PKA) on täiendus- ja ümberõppe vajadused ja võimalused erinevad, siduvalt võib välja tuua elukestva õppe vajaduse seoses tehnoloogia kiire arenguga ja tööohutusalaste nõuete tundmisega. Lisaks on ekspertide hinnangul enamik oskustööliste PKAde esindajaid valdkondliku kutsehariduse omandamise ja mõningase töökogemuse korral võimalised vajadusel ümberõppima ja spetsialiseeruma teise valdkondliku PKA töötajateks. Väiksemates ja projektipõhisele tootmisele orienteeritud ettevõtetes täidavadki töötajad mõnedel puhkudel erinevate PKAde ülesandeid.

Kuna **masinate mehaanikute ja lukkseppade** töö läheneb oskuste ja teadmiste poolest seoses tootmise automatiseerimisega mehhatroonikute tööle, siis selle põhikutseala esindajad vajavad eelkõige mehhatroonikaalast täiendus- ja ümberõpet (pakuvad nt Tallinna THK, VKHK jt kutseõppeasutused). Vajalikuks peeti näiteks tööstusinformaatika ning robotite seadistamise ja hoolduse alaseid koolitusi, mille pakkumist peab seoses mehhatroonikute kasvava vajadusega lähitulevikus suurendama. Täiskasvanute täienduskoolituse 2013–2016 (I pa) kursuste hulgas on nimetatud valdkonnas pakutud vaid üksikuid kursuseid: tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning alamsüsteemide paigaldamine ja käit (Tallinna THK)¹¹⁶, tööstusmehhatroonika täienduskoolitus I ja II (Tallinna THK), tööstusseadmete automaatika (Tartu KHK)¹¹⁷,

¹¹² Täienduskoolitus. Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/eesmargid-tegevused/taiskasvanuharidus/taidenduskoolitus>.

¹¹³ Täienduskoolitused. Tallinna Tehnikakõrgkool. <http://www.ttk.ee/taidenduskoolitused>.

¹¹⁴ Eesti Maaülikooli koduleht. <http://www.emu.ee/>.

¹¹⁵ Täienduskoolitus. Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/eesmargid-tegevused/taiskasvanuharidus/taidenduskoolitus>.

¹¹⁶ Euroopa Sotsiaalfond projekti "Täiskasvanuhariduse edendamine ja õppimisvõimaluste avardamine" rahastatav täiskasvanute täienduskoolituse riiklik koolitustellimus 2016. I poolaastaks. <https://www.hm.ee/et/tegevused/taiskasvanuharidus/tasuta-kursused>.

¹¹⁷ Ülevaade täiskasvanute täienduskoolitusest 2015. aastal (HTM).

tööstusmehhatroonika täienduskoolitus (Tallinna THK)¹¹⁸, lukksepatööde õppepäev (Tartu KHK) ning metallide töötlemine ja mehatroonika (VKHK)¹¹⁹. Koolituste kestus on erinev, 1–2 päevast kuni 80 tunnini, ning koolitusel osalejate arv jääb vahemikku 4–15. Erakooliasutuste poolt 2015. juuni seisuga HTMis registreeritud koolitustest võib leida lisaks laevandus-sektori keskseid mehaanikute täienduskoolituskursuseid¹²⁰. Perioodil 2013–2015 on Töötukassa rahastatud valdkondlikel koolitustel¹²¹ lõpetanud 1 lukksepp.

Keevitajate ja metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate koolituspakkumine ja -vajadus on suuresti kattuvad. Lisaks erialaste oskuste täiendamisele, mis nendel põhikutsealadel on reeglina seotud vajadusega taotleda rahvusvaheliselt kehtivaid nn eurosertifikaate, rõhutati tööhutuselase täienduskoolituse vajadust. Täiskasvanute täienduskoolituse 2013.–2015. a kursuste hulgas on keevitajate täienduskoolitus MMT valdkondlikest koolitustest kõige arvukamalt esindatud. Kursuste keskmine kestus on 100 tundi, kursuste lõpetajaid kokku 720–927 aastas. Töötukassa toetatud koolitustel on samal perioodil osalenud ligi 500 koolitatavat aastas, keskmine kursuste kestus 143 tundi. Siinkohal tuleb arvestada, et osaliselt andmed kattuvad, kuna täiskasvanute täienduskoolituse hulgas on osaliselt (17–32% aastas) ka Töötukassa rahastatud lõpetajaid. Kursused varieeruvad algõppest euro-sertifikaatide taotlemiseks ettevalmistavate koolitus-

teni; analüüsitud perioodil ei leidu kursuste loetelus nt keevitusrobotite operaatorite kursuseid. HTMis registreeritud erakooliasutuste andmebaasi kohaselt koolitab keevitajaid umbes 30 erinevat asutust¹²².

Oluliselt väiksem on erasektori täienduskoolituse pakkumine **pinkide seadistajatele ja operaatoritele** (8 erakooliasutust).¹²³ Ettevõtjate seas on hinnas Tallinna Tehnikakõrgkooli koolituskogemusega APJ-pinkide seadistajad, TTK pakub erinevaid praktilise suunitlusega täienduskoolituse kursuseid alustades metallilõiketööstlusest ja lõpetades seadistusprogrammide alaste koolitustega. Riikliku täiskasvanute täienduskoolituse raames pakutakse pinkide seadistajatele ja operaatoritele kursuseid nii algteadmiste omandamiseks kui ka täienduskoolituseks. Kutseõppeasutustes on perioodil 2013–2016 (1 pa) pinkide seadistajate ja operaatorite kursused lõpetanud 258 koolitatavat; eri aastatel on lõpetajate arv väga erinev (nt 6 lõpetajat 2015. aastal, 105–110 lõpetajat aastail 2013–2014). Kursuste keskmine kestus on 154 tundi. Töötukassa rahastatud koolituskohti on seal hulgas olnud erinevatel aastatel 44–72%. Sellel põhikutsealal on täiskasvanute täienduskoolituse riiklik koolitustellimus aasta-aastalt vähenenud, mis on mõnevõrra muret tekitav trend, kuna ettevõtjate hinnangul on valdkonnas kasvav vajadus nii CNC-operaatorite kui ka -seadistajate täienduskoolituse järele. Positiivse näitajana on Töötukassa toetatud koolituste seas lõviosa

lõpetanud osalenud just CNC-tööpingi seadistaja või operaatori kursusel (169 lõpetanut) ning vähem (5 lõpetanut) konventsionaalsete tööpinkide õppes. Ekspertide hinnangul on oluline gruppide komplekteerimisel võtta arvesse inimeste varasemat töökogemust ja soovitada koolitusi järgmise taseme omandamiseks – nt konventsionaalsel tööpingil töötamise kogemusega inimesi saab tulemuslikult koolitada CNC-tööpingi operaatoriks ja CNC-trei-/freespingil töötamise kogemusega inimesi CNC-tööpingi seadistajaks.

Viimistlejate väljaõpe (sh täienduskoolitus) toimub peamiselt ettevõtetes kohapeal. Kuna tegemist on tehnoloogia mõttes kiiresti areneva valdkonnaga, siis on sellel põhikutsealal täiendusõppe vajadus pidev. Lisaks erialaste oskuste täiendamisele on oluline tööhutusnõuete alane õpe. Sellele põhikutsealale ei pakuta koolitusi täiskasvanute täienduskoolituse tellimuse raames, samuti ei ole ühtegi spetsiifilist kursust nimetatud erakoolitasutuste andmebaasis¹²⁴. Ekspertide hinnangul on viimistleja PKA sobiv õpipõisõppe vormis töökohapõhiseks koolituseks.

Seadmete koostajate ja koostelukksepade puhul on ümber- ja täiendusõppe pakkumine samuti vähene. Koolitusi pakutakse HTMi andmetel täiskasvanute täienduskoolituse tellimuse raames (Tallinna LMK 2013–2014, kokku 12 lõpetanut), lisaks kaheksas erakoolitasutuses¹²⁵. Koostelukksepa PKA-alane õpe

118 Ülevaade täiskasvanute täienduskoolitusest 2015. aastal (HTM).

119 Ülevaade täiskasvanute täienduskoolitusest 2013. aastal (HTM).

120 Täienduskoolitus. Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/eesmargid-tegevused/taiskasvanuharidus/taidenduskoolitus>.

121 Siin ja edaspidi toetatakse Töötukassa statistika analüüsil andmetele „Metalli- ja masinatööstuse valdkonnas toimunud koolituste lõpetamised 2013–2015“.

122 Täienduskoolitus. Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/eesmargid-tegevused/taiskasvanuharidus/taidenduskoolitus>.

123 Ibid.

124 Ibid.

125 Ibid.

toimub suures osas ettevõtetes kohapeal, ekspertide hinnangul on see ka sobiv õpipoisiõppe vormis töö-kohapõhiseks koolituseks.

Valdkonnas vabanev tööjõud ja valdkonda sisene-mise võimalused täiendus- ja ümberõppe teel

Valdkonnas on vajadus töötajate asendamiseks või täiendus- ja ümberõppe võimaluste pakkumiseks suur, kuna tehnoloogia areng tingib lihtsamate tööde asendamise automatsete süsteemidega. Samuti on MMT valdkonnas põhikutsealasid, kus on suurem asendusvajadus pensionile suunduvate töötajate tõttu. Keskmisest vanemad on näiteks masinate mehaanikud ja lukksepad ning metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad (vt ka ptk 3.6.3). MMT valdkonnas vabanevale tööjõule on üheks tööturule jäämise võimaluseks põhikutseala vahetus ümber- või täiendusõppe läbimisel – nt mehaanikud/lukksepad võiks ekspertide hinnangul sobida hooldustehnikuteks/mehhatroonikuteks; konventsionaalsete metallitöö pinkide operaatorid APJ-pinkide operaatoriteks, keevitajad keevitusrobotite operaatoriteks. Läbivalt on täiendus- ja ümberõppes osalemiseks vaja tõsta MMT valdkonna töötajate IKT-alaseid teadmisi, et suurendada töötajate valmisolekut ja võimekust õppida ümber nn nutikamate seadmetega töötama.

MMTs on oluline valdkondliku hariduse 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 peetud. Arvestades valdkonna riikliku prioriteetsust¹²⁶ ja üldist demograafilist olukorda leiavad eksperdid, et valdkondliku täiendus- ja ümberõppe korraldamisele tuleb lähtuvalt ettevõtete vajadusest rohkem tähelepanu pöörata. Täiendus-koolituspakkumises on vaja vähendada nn traditsiooniliste tehnoloogiate (konventsionaalsed tööpingid, käsikeevitus) alast koolitamist ja suurendada tehnoloogiliselt keerulisemate oskuste (APJ-pinkide ja robotite opereerimine ning seadistamine) õpetamist.

Kokkuvõttes saab öelda, et 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 tingimuste kohandamisel ruumi õpipoisiõppe vormis õppeks viimistlejatele, koostelukkseppadele ja lihtsamate tootmiseseadmete operaatoritele. Läbivalt on vaja tõsta valdkonnas töötavate oskustöölise IKT-alaseid teadmisi ja valmisolekut osaleda elukestvas õppes.

¹²⁶ Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020. (2013). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>.

6

Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

69—76



Peatükis võrreldakse valdkonna tööjõunõudlust ja -pakkumist, otsitakse vastuseid küsimustele, kui palju ning millisel tasemel uut tööjõudu valdkond aastas vajab (lähema viie aasta perspektiivis) ning kui palju spetsialiste ja oskustöötajaid haridussüsteemis MMT valdkonnale ette valmistatakse. Ettevalmistatava tööjõu hulga hindamisel lähtutakse viimaste aastate haridusstatistikast. Seejuures tuleb arvestada, et lähtuvalt sündimuse langusest 90ndatel väheneb aastaks 2020 kõrghariduse (ja keskkoolijärgse kutseõppe) peamiste sihtrühmade suurus märgatavalt – 20–24aastaste arv veerandi võrra ning 25–29aastaste arv enam kui viiendiku võrra. Teisalt ei pruugi noorte arvu vähenemine valdkonda sisenevate inimeste arvu nii drastiliselt kahandada, sest mitmetesse ametitesse oodatakse ka täiendus- või ümberõppe läbinud, nn teisele karjäärile asuvaid täiskasvanuid.

Valdkonna vajadus uue tööjõu järele sõltub peamiselt kahest tegurist – vanuse tõttu tööturult lahkuvate töötajate asendusvajadusest ja valdkonna kasvust (või kahanemisest) tingitud kasvuvajadusest. Tööjõunõudluse ja -pakkumise tasakaalu hindamisel (vt tabel 4) valiti alguspunktiks MKMi prognoos, kus on kõikide ISCO ametirühmade kohta arvatud (asendus- ja kasvuvajadusest koosnev) uue tööjõu vajadus aastas. Muutumatul kujul hõlmati analüüsi MKMi prognoosis kirjeldatud asendusvajadus.

Kasvuvajaduse analüüsimisel võeti arvesse intervjuudest ja VEKist pärinevaid eksperthinnanguid ja valdkonna arengutrende (vt ptk 4.1 ja 2.1.2). Valdkondlikel eksperthinnangutel põhineva prognoosi kohaselt jääb

lähima viie aasta perspektiivis MMT valdkonna tööjõunõudlus vaatlusalustel põhikutsealadel võrreldes eelneva perioodiga umbes samale tasemele. Küll aga nähti ette erisuunalisi arenguid tööjõunõudluses põhikutsealati, mis ajas kumuleerudes võivad pikemas perspektiivis muuta valdkonna tööjõu struktuuri. Oodata on ka olulisi muutusi erinevate ametite töö sisu ja oskuste vajaduses (lähemalt tööjõuvajaduse muutuste kohta vt ptk 4).

Vastavalt prognoosile vajab MMT aastas pea 500 uut töötajat (ca 140 spetsialisti ja 320 oskustöötajat). Tulenevalt olemasoleva tööjõu vanuselisest struktuurist kujuneb juba lähiajal oluliseks väljakutseks asendusvajaduse rahuldamine – 5 aasta jooksul on vahetumas ca 10% olemasolevast tööjõust. Õpingud lõpetab MMT valdkonnaga otseselt või kaudselt seotud erialadel ca 530 inimest kõrghariduse ja 590 inimest kutsehariduse tasemel aastas (viimase 3 õppeaasta keskmisena arvatud) (lähemalt vt ptk 5.2). Valdkonna tööjõupakkumisse ei ole samas asjakohane hõlmata kogu lõpetajate hulka, kuna teatud õppekavadel (nt insenerid, mehhatroonikud, keevitajad) valmistatakse ette töötajaid ka teistele masina- ja metallitööstusega seotud valdkondadele. Seetõttu on eelmainitud õppekavade lõpetajad arvestatud tööjõupakkumisse proportsionaalselt vastavate ametite esindajate jagunemisele majandusharude vahel (nt kui mehhatroonikutest ca 18% on rakendunud MMT valdkonnas, siis tööjõupakkumisse on arvestatud vastavate erialade lõpetajaid samas suurusjärgus). Vältimaks erinevate õppeastmete lõpetajate liitmist tulenevat topeltarvestust kõrghariduses (nt doktoriõppe lõpetajad on eelnevalt omandanud magistrikraadi, magistriõppe

lõpetajad omakorda kõrghariduse esimese astme jne), on vastavate näitajate summeerimisel arvestatud võimalike liikumisi õppetasemete vahel.

Eelkirjeldatud prognoosimudeli eripäradest tulenevate piirangute tõttu saame rääkida valdkondlikust tööjõupakkumisest, mis jääb suurusjärku 500 inimest aastas (kolme viimase õppeaasta keskmiste alusel), millest ligi viiendiku moodustavad kõrghariduse ja neli viiendikku kutsehariduse saanud õppurid.

Lisaks on oluline tööjõunõudluse ja -pakkumise vastavuse hindamisel silmas pidada, et usaldusväärsete alusandmete puudumisel ei ole mudelisse haaratud rändest tulenevaid mõjusid (nt ei ole võimalik otseselt prognoosida, kui suurt osa Eestist lahkuvaid spetsialiste ja oskustöötajaid peaks koolilõpetajad suutma asendada ning kui palju äsja kooli lõpetanuid välismaale siirdub). Ekspertide hinnangul on väljaränne selektiivse iseloomuga, st puudutab põhikutsealasid erineval määral. Teatud ametite esindajate (nt insenerid, mehhatroonikud, keevitajad, seadistajad ja operaatorid) puhul nähakse oluliselt suuremat tõenäosust väljaspool Eestit tööle rakendumiseks, toimub ka mahukas süstemaatiline värbamistegevus välisagentide poolt kvalifitseeritud oskustöötajate (nt keevitajad, seadmete operaatorid) leidmiseks. Ekspertid rõhutavad, et lisaks üldistele väljarände ja piiriülese pendelrände põhjustele¹²⁷ võib noorte tippspetsialistide (eelkõige inseneride) valik töötada välisfirmade heaks osalt tuleneda ka siinsete ettevõtete vähesest ambitsioonikusest ja noortele huvipakkuvate tegevusvaldkondade puudumisest.

¹²⁷ Elatusaseme erinevused, demograafine koosseis (Lääne-Euroopas on palju tööturult vanuse tõttu lahkujaid, nii Eestis kui terves Ida-Euroopas seevastu on praegu palju tööturule sisenejaid), nõukogudeaegne suur sisseränne (muudest rahvustest inimeste väljaränne on olnud ulatuslikum võrreldes põlisrahvastikuga). Tammaru, T., Eamets, R. (2015). Nüüdisaegne väljaränne: ulatus, põhjused ja mõjud Eesti arengule. Eesti Inimarengu Aruanne 2014/2015. Lõksudest välja? SA Eesti Koostöökoogu. Lk 109–117. <http://www.kogu.ee/wp-content/uploads/2015/06/EIA-2015.pdf>, 07.06.2016.

Tabel 4. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Hõivatute arv	Ekspert hinnang tööjõuvajaduse muutusele (kasv/ kahanemine)	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus aastas			Pakkumise ja nõudluse vahe	Pakkumine: lõpetajaid aastas (2012/13-2014/15 keskm)						Ekspert hinnang 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	5-6 (kutsehar., RAK, BA)	1000	↗	41	20	21	-1	0						Koolituspakkumine põhi- kutsealale puudub. Tänu kahanevale nõudlusele ei ole probleeme tööjõu leidmisega.
	Meistrid ja tööde- juhatajad		1290	↘	1	-26	27								
	Hooldustehnikud ja mehhatroonikud		490	↗	32	20	12								
Juhid ja spetsialistid kokku			5440		143	23	120	-37	106	18	36	28	18	6	Spetsialistide ja juhtide nõudlus ületab haridus- pakkumist.

* 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/ kahanemine (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 põhikutsealale puudub. Masinapargi järk-järgulise väljavahetamisega seoses on tööjõuvajadus kahanemas trendis, tegelik asendusvajadus on oluliselt tagasihoidlikum.
	Keevitajad	3-4 (kutse- haridus)	4370	→	72	0	72	76	214*	214**					Statistiliselt ületab pakkumine nõudluse, kuid eksperthinnangu kohaselt ei ole tööjõuturul piisavalt sobivat tööjõudu.
	Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad	3-4 (kutse- haridus)	2720	→	66	0	66								
	Pinkide seadistajad ja operaat- torid	3-4 (kutse- haridus)	4010	→	94	0	94	23	117	117***					Statistiliselt ületab pakkumine nõudlust. Tööjõuturul ei ole piisavalt APJ pinkide seadistamise oskustega tööjõudu.
	Viimistlejad	3-4 (kutse- haridus)	710	↘	-2	-14	12	2	0	0					Koolituspakkumine põhikutsealale 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 suhteliselt lühikese ajaga. Tööandjad loevad tööjõupakkumist piisavaks.
Oskustöötajad kokku			18120		319	-43	362	74	393	393					Statistilistel ületab oskustöötajate pakkumine nõudlust, kuid valdkonna tööandjad tajuvad sobivate oskustega tööjõust puudust teatud põhikutsealadel.

** 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.

6.1 Juhtide ja spetsialistide põhikutsealad

Juhid ja insenerid

Insenerierialade lõpetajatel põhinevat tööõupakkumist on laiendatud lisaks inseneride põhikutsealale ka juhtimisega seotud põhikutsealadele, kuna ekspertide hinnangul eeldab masina- ja metallitööstuses juhina töötamine üldjuhul sobivate isikuomaduste kombinatsiooni valdkondlike süvateadmistega. Juhid n-ö kasvavad valdkonnast välja. Prognoositud liikumine keerulisemate toodete suunas (mis võimaldab luua suuremat lisandväärtust), muudab tulevikus järjest olulisemaks juhtide laiapõhjalised insener-tehnilised teadmised koos vastava ettevalmistusega. Ekspertide hinnangul annab inseneriharidus juhtidele olulise eelise konkurentide ees, kellel selline kompetents puudub.

Inseneriõppe lõpetajate erialaste oskustega on tööandjad valdavalt rahul, eriti soositud on rakenduskõrghariduslik taust, eeskätt tänu suuremale praktika osakaalule õppes, mis loob võrreldes bakalaureuseõppe lõpetajatega (keda siiski inseneridenäena rakeda veel ei saa) paremad eeldused kohanemiseks töömaailmaga. Samas peetakse oluliseks täiendavate valikmoodulite lisamist õppesse juba alates kõrghariduse esimesest astmest, et oleks täiendavalt võimalik omandada juhtimisfunktsioonide edukaks täitmiseks vajalikke teadmisi erinevatest vastutusvaldkondadest

(nt müügist, turundusest ja tarneahela, tootmis-, kvaliteedijuhtimisest jne).

Nõudlus inseneride ja juhtide põhikutsealadele ületab hariduspakkumist, viie aasta perspektiivis prognoositud vajadusest jääb puudu ca kolmandik. Sisuliselt tähendab see, et lõpetajate hulk ei kata isegi asendusvajadust. Ettevõtjad näevad inseneride vähesusega kaasneva riskina, et olulised arendused jäävad sobiva tööjõu puudusel pooleli või tegemata.

Võimalike lahenduste välja toomisel loeti esmatähtsaks pöörata senisest enam tähelepanu õpingute katkestamise vähendamisele, mis masina ja metallitööstusega seotud erialadel on keskmisest kõrgem (vt ptk 5.2.3). Võttes aluseks näiteks TTÜ katkestajate uuringu¹²⁸ tulemused, võib eeldada, et magistri- ja rakenduskõrghariduse astmel on potentsiaali katkestamist oluliselt vähendada õppimise ja töötamise paindlikuma ühildamisega (ca pooltel juhtudel on katkestamise põhjuseks liialt suur töökoormus, samas töötamist õpingute ajal loeti vältimatuks toimetuleku tagamiseks). Bakalaureuseastmel katkestamise vähendamisel on vaja keskenduda õppe praktilisemaks ja üliõpilasele huvitavamaks muutmisele (ca kolmandikul juhtudest olid katkestajad välja toonud liialt teoreetilised ja ebahuvitavad õppeained).

Ekspertide hinnangul muudaks rakenduskõrghariduse vastuvõttude suurendamine bakalaureuseõppe arvelt kõrghariduse esimese astme õppe praktilisemaks, õppuritele atraktiivsemaks ning lõpetajate oskused tööturu vajadustele vastavamaks. Rakenduskõrg-

hariduse lõpetajate oskuste ja sobivusega inseneritööks on tööandjad pigem rahul, bakalaureuseõppe lõpetajate pädevustega mitte. Juhul kui bakalaureusekraadi omandamisele ei järgne magistriõpet või õpingud magistrantuuris katkevad, loetakse tööandjate poolt haridustee sisuliselt poolelijäänuks.

Oluliseks teemaks inseneride „põua“ leevendamisel võib lugeda ka olemasoleva tööjõu ja inimressursi paindlikumat kasutamist. Kasvav trend on inseneribüroode loomine, mis pakuvad teenust korraga mitmetele erinevatele tootmisettevõtetele nii Eestis kui ka välismaal. Ekspertide hinnangul on lõpuni kasutamata võimalused, mida võiks pakkuda senisest mahukam kaugtöö kasutamine – nt rakendades pärast lõpetamist Eestis õppinud välisüliõpilasi, kes on elukohaks valinud mõne teise riigi. Eeltoodud alternatiivide kasutamine eeldab ettevõtelt tõenäoliselt suuremat avatust, koostöövalmidust ja võib-olla ka muutusi organisatsioonikultuuris.

Meistrid ja töödejuhatajad

Meistrid-töödejuhatajaid haridusasutustes spetsiaalselt ette ei valmistata. Ekspertide hinnangu kohaselt täidetakse eelmainitud esmatasandi juhtide positsioonid sobivate isikuomaduste ja valdkondlikku töökogemust omavate inimestega (kes on sageli välja kasvanud oskustöötajate hulgast). Põhikutseala tööjõuvajadus on kahanevas trendis seoses muutustega juhtimises ja töökorralduses.

128 Sults, K. (2015). *Õpingute katkestamise põhjused ja õpingutega jätkamise motivatsioon*. Tallinna Tehnikaülikooli õpingud katkestanute uuring. http://www.ttu.ee/public/t/tudengile/oppeinfo/uuringud/Katkestanute_uuring_2015_veeb.pdf, 01.07.2016.

Hooldustehnikud ja mehhatroonikud

Tööjõupakkumise moodustavad nii kutsehariduse vastavate õppekavade lõpetajad (56%) kui ka rakendus-kõrgharidusega spetsialistid (44%). Tööandjatel haridustaseme suhtes eelistusi ei ole, ühtviisi hästi sobivad mõlema haridustaseme lõpetajad. Põhikutseala tööjõuvajadus on kasvutrendis seoses ulatuslike tehnoloogiliste muudatustega, tegemist on kõige suurema prognoositava kasvuga MMT valdkonnas (vt ptk 4.1.1).

Tööjõunõudlus ja koolituspakkumine on statistiliste näitajate alusel tasakaalus, kuid ekspertarvamuse kohaselt on antud põhikutseala puhul tegemist kõrgendatud väljarände riskiga. Seetõttu võib ette tulla raskusi sobiva tööjõu leidmisega. Hooldustehnikute ja mehhatroonikutena võivad piisavate oskuste ja kogemuste korral (sh täienduskoolituse läbimisel) rakenduda ka masinate seadmete ja operaatorite põhikutsealalt välja kasvanud oskustöötajad.

6.2 Oskustöötajate põhikutsealad

Masinate ja seadmete mehaanikud ja lukksepad

Masinate mehaanikuid ja lukkseppi haridussüsteemis ette ei valmistata. Ekspert hinnangul tegutsevad sellel alal valdavalt pikaajalise valdkondliku töökogemusega inimesed. Selle funktsiooni täitmisega saavad osalt hakkama ka masinate seadistajad ja operaatorid. Tegemist on ühe kõige kiiremini “vananeva” põhikutsealaga,

kuid ka tööjõuvajadus tulevikus on kahanev. Seoses tootmisseadmete vahetusega (uusi ja keerulisemaid masinaid hakkavad tõenäoliselt hooldama ja remontima pigem hooldustehnikud ja mehhatroonikud), ei näe eksperdid selle põhikutseala puhul tegelikku asendusvajadust kuigi suurena.

Keevitajad, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad

Hariduspakkumist keevitajate, metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajate põhikutsealadele käsitatakse ühisena tulenevalt sarnastest erialaoskustest. Statistiliselt ületab koolituspakkumine tööjõunõudlust, kuid eksperthinnangute kohaselt ei ole sellele vaatamata tööjõuturul piisavalt sobivat tööjõudu, mistõttu ei peeta otstarbekaks ka hariduspakkumise mahtude vähendamist. Tulemuste tõlgendamisel on oluline silmas pidada, et koolituspakkumine antud põhikutsealale hõlmab ka ca 30 vanglaõppes lõpetajat, kelle puhul ei saa eeldada võimalust vahetult pärast lõpetamist tööle asuda, mistõttu pakkumise näitaja võib osutada mõnevõrra ülehinnatuks.

Võimalikke sisulisi põhjusi tööjõupuudusele toodi välja mitmeid. Esiteks on tööjõuvajadus sellel põhikutsealal sõltuvalt tellimustest hooajaliselt kõikum, millest annab tunnistust ka valdkonnas üldlevinud praktika palgata renditööjõudu väljastpoolt Eestit (nt Ukrainast, Lätist).

Teiseks on nende põhikutsealade esindajate välismaale tööle siirdumine väga levinud, eeskätt küll suure kogemuste- ja oskustepagasiga töötajate puhul (tekitades

täiendavat asendusvajadust, mida kasutatakse prognoosimudel usaldusväärsete alusandmete puudumisel ei võimalda arvesse võtta). Ekspertide sõnul toimub aktiivne süstemaatiline värbamistegevus ka värske lõpetajate seas (olulisemad sihtriigid on nt Norra ja Saksamaa).

Kolmandaks on nendel põhikutsealadel väidetavalt puudus eeskätt kõrgelt kvalifitseeritud, kogenud tööjõust. Tööandjad on seisukohal, et koolis ei ole võimalik selgeks saada kõiki vajalikke keevitusega seotud oskusi (st koolist „valmis keevitajat“ ei tule), need omandatakse järjepidevalt töökogemuse kaudu. Äärmiselt oluline on kvalifikatsiooni säilitamiseks pidevalt praktiseerida, kuna omandatud käelised oskused kipuvad vastasel korral kiiresti kaduma. Seetõttu võib ka pärast kutseõppeasutuse lõpetamist sõjaväes veedetud aeg tähendada osalist kvalifikatsiooni kadu.

Ekspertide aruteludel pöörati selle põhikutseala puhul kõrgendatud tähelepanu õppe sisule ja kvaliteedile, mis võimaldaks luua eeldused tööjõunõudluse ja -pakkumise paremaks vastavuseks tulevikus, nt uued tehnoloogiad (robotkeevitus), kitsaste tehniliste oskuste arendamise (a la „kahe plaadi kokku keevitamine“) asemel harjutada komplekssete ülesannete lahendamist (juhtumispõhise õppe rakendamine võimaldaks juba koolis keskenduda terviklahendustele ja tootlikkusele).

Pinkide seadistajad ja operaatorid

Pinkide seadistajate ja operaatorite põhikutsealal ületavad hariduspakkumise näitajad statistiliselt tööjõu-nõudlust. Ekspertarvamuste analüüsist ilmneb, et valdkonna ettevõtjad tunnevad siiski teravalt puudust kogemustega APJ-tööpinkidel (sh seadistamisoskustega) töötajatest, kelle järele vajadus seoses arvjuhtimisega pinkide laiema levikuga tõenäoliselt tulevikus kasvab praegusega võrreldes veelgi (vt lähemalt ptk 4.1.2). Õpingute katkestamise näitajad on sellel põhikutsealal MMT valdkonnas kõige kõrgemad (katkestab üle veerandi õppijatest, APJ-pinkidega seotud erialadel aga üle 40%). Kõrge katkestajate osatähtsus viitab kaudselt samuti suurele nõudlusele, mis sunnib ettevõtjaid tööjõudu värbama „otse koolipingist“.

Praegune koolituspakkumine on pigem kaldu konventsionaalsete pinkidega seotud õppekavade suunas (ca kaks kolmandikku lõpetajatest), APJ-pinkidega seotud õppekavade lõpetajad moodustavad vaid kolmandiku vastava põhikutseala hariduspakkumisest. See asjaolu võib seletada, miks ettevõtjad tunnetavad tööjõu- ja oskuste puudust vaatamata pealtnäha piisavale hariduspakkumise näitajale. Lisaks sellele ilmneb viimase nelja aasta kutseeksamite tulemuste põhjal, et kõige suurem oskuste puudujääk MMT valdkonnas on seotud just seadistajate ja operaatorite põhikutsealaga – arvjuhtimisega metallilõikepinkide operaatori eksami on läbinud vaid kaks kolmandikku ning metallitöötlustpinkidel töötaja eksami kolmveerand vastava kutse taotlejatest (MMT valdkonnaga seotud kutsete keskmine sooritusprotsent on 85)¹²⁹. Kujunenud on

mõneti vastuoluline olukord – ühelt poolt on ettevõtjad rahulolematud lõpetajate oskustega ning ka kutseeksamite tulemused on teiste erialadega võrreldes nõrgemad, teisalt aga värvatakse õppureid aktiivselt tööle (millele viitab ka keskmisest kõrgem katkestamine).

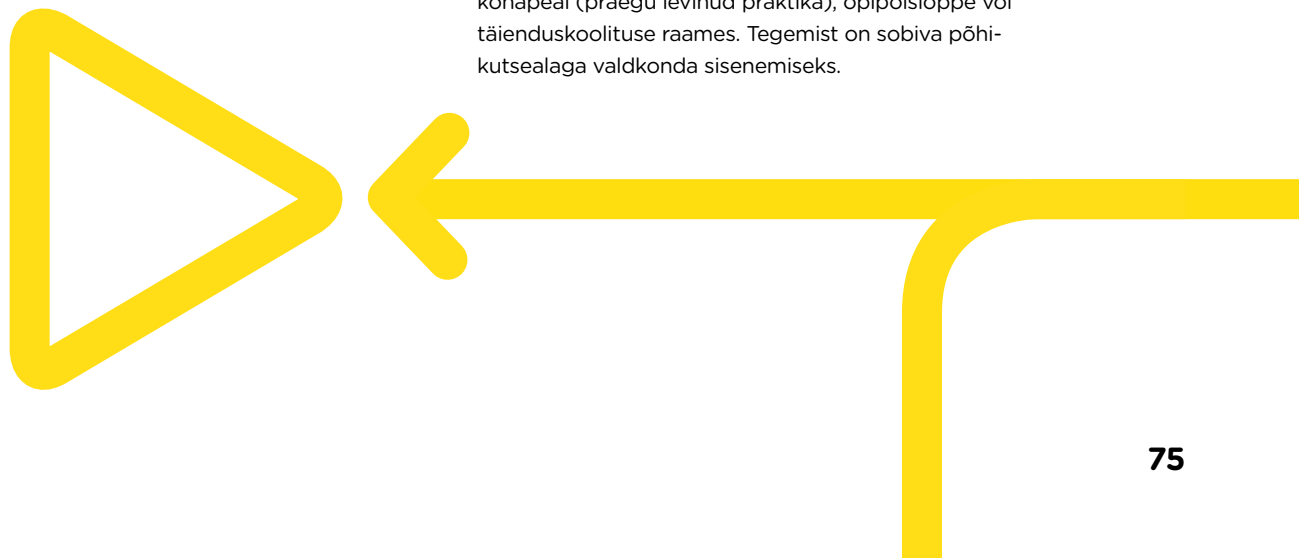
Ekspertidid leiavad, et tulevikutrendidest lähtuvalt oleks asjakohane seada kõigil põhikutsealaga seotud õppekavadel viimastel õpinguaastatel põhirõhk erinevatele APJ-seadmetele (sh lehetöötlustpink, millele prognoositakse lähiajal märkimisväärset kasvu). See aitaks leevendada tööandjate poolt hinnatud n-õ praktiliste oskustega tööjõu „põuda“ tulevikus. Konventsionaalsete pinkidega võiks tegeleda esimestel kursustel, et arendada baasteadmisi ja materjalitunnetust.

Viimistlejad

Koolituspakkumine viimistlejate põhikutsealale puudub, tegemist on kahaneva põhikutsealaga. Ekspert hinnangu põhjal on sellel põhikutsealal vajalikke oskusi võimalik omandada suhteliselt lühikese ajaga, sh ettevõttes kohapeal. Tööandjatest eksperdid loevad antud olukorda üldjoontes rahuldavaks. Alternatiivina nähakse tulevikus ühist baasettevalmistust kutsehariduse tasemel koos teiste valdkondadega (nt puit, plast) või MMT põhikutsealadega (nt koostelukksepad) kasutades ühiseid baasõppemooduleid.

Seadmete koostajad ja koostelukksepad

Statistiliselt ületab nõudlus pakkumist, tööandjatest eksperdid loevad tööjõupakkumist piisavaks. Ekspert hinnangu põhjal on vajalikke oskusi võimalik omandada suhteliselt lühikese ajaga, sh ettevõttes kohapeal (praegu levinud praktika), õpipoisiõppe või täienduskoolituse raames. Tegemist on sobiva põhikutsealaga valdkonda sisenemiseks.



6.3 Olulisemad järeldused

Valdkonna tööjõunõudlust ja -pakkumist lähima viie aasta perspektiivis ei saa lugeda tasakaalustatuks (vt lähemalt tabel 4. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus). Samas saab välja tuua olulisi erinevusi antud suundumuse põhjustes ja taustategurites erinevate ametirühmade (juhid-spetsialistid vs. oskustöötajad) tasandil.

Inseneriharidus on tööjõupakkumise sisendiks nii valdkonna tippspetsialistide kui ka juhtide põhikutsealadele, aastas jääb puudu ca kolmandik vajalikust lõpetajate arvust. Tähelepanu tuleb pöörata katkestamise vähendamisele, eeskätt võimaluste loomisega õppimise ja töötamise paindlikumaks ühendamiseks ning õppe praktilisemaks muutmisega. Tööandjate hinnangul on vaja rakenduskõrghariduse lõpetajate osatähtsust kasvatada bakalaureuseõppe lõpetajate arvelt (kelle insenerioskuste „küpsemise“ eelduseks oodatavale tasemele on magistrantuuri lõpetamine) ning luua täiendavaid õppekohti inseneri elukutse omandamiseks just rakenduskõrghariduse astmel (ekspertide poolt oodatavaks lõpetajate proportsiooniks oleks ca 1/3 bakalaureuseõppest vs. 2/3 rakenduskõrghariduse õppest). Samuti on vaja suurendada spetsialistide väljaõpet, kellel oleks nii inseneri- kui ka juhtimisalased teadmised¹³⁰. Üheks võimaluseks on juhtimisega seotud valikmoodulite lisamine õppesse.

Inseneriharidusel põhineva koolituspakkumise suurendamiseks on kokkuvõttes kaks viisi – vähendada õpingute katkestamist ja suurendada vastuvõttu. 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). Antud arvutused kehtivad eeldusel, et paralleelselt langeb katkestamise määr eelpool mainitud ulatuses (MA ja RAK astmel poole ja BA astmel kolmandiku võrra).

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 kvalifitseeritud oskustöötajate väljavool ja rakendumine piiri taga. Viimati mainitud trendi taustaks on omavahel põimunud ja komplekselt seotud tõmbe- ja tõukegurid, milles olulist rolli mängivad nii demograafiline situatsioon lähte- ja sihtriigis kui ka „käärid“ oskuse ja tööjõu (kui piiratud ressursi) pärast konkureerivate riikide elatusasemes ning makstavas töötasus. Masina- ja metallitööstust Eestis iseloomustab suur killustatus (väikestel ettevõtetel on tagasihoidlik arendusvõimekus) ning orienteeritus valdavalt väikese lisandväärtusega tootmisele¹³¹, mistõttu on äärmiselt keeruline konkureerida tööjõuturul juhtivate tööstusriikidega. Eeldusel, et paremate oskustega ja suurema kogemustepagasiga tööjõud on enim altis välismaale tööle siirduma, on ootuspärane, et antud suundumus

muudab ettevõtjad nõudlikumaks koolilõpetajate oskuste osas (üheks oluliseks eelduseks muutub võimekus kiiresti tööprotsessi lülitada). Koolidel on põhjust koostöös ettevõtjatega kriitiliselt analüüsida ja vajadusel uuendada õppemeetodeid ning õppe sisu.

Ekspertid 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, erivajadustega inimestele), valmisolekut vajadusel tööd ümber korraldada või paindlikumaks muuta (nt kaugtöö või osaaajaga töö võimaldamine) ning esmajoonel avatust muutusteks organisatsioonikultuuris.

¹³⁰ Antud teemale on tähelepanu juhitud ka varasemates uuringutes, nt Eesti masinatööstuse sektoruuring: lõpparuanne. http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Masinat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_I%C3%B5ppraport.pdf.

¹³¹ Lelumees, T. (2016). Eesti masinatööstuse hetkeolukord ja väljavaated. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80.

7

Ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks

77–84



Üleilmsed trendid, nende oodatav mõju valdkonnale ja juba toimuvad valdkonna arengud ning statistilised andmed valdkonna lähiminekust osutavad sellele, mida on ekspertide hinnangul haridussektoris tarvis muuta. Ettepanekud muudatusteks õppe sisu, mahu, vormi jms kohta puudutavad koolitajaid, erinevaid hariduse valdkonnas tegutsevaid organisatsioone, erialaliite¹³², õppijaid, valdkonna poliitikakujundajaid jt.

Valdkonna eksperdid analüüsisid, kui palju töötajaid valdkonnas praegu on ja millised on nende oskused ning prognoosisid, kui palju ning milliste oskustega inimesi tulevikus vaja läheb. Analüüsi käigus sõnastasid eksperdid seisukohad, mis nende hinnangul on seni olnud takistuseks piisava arvu ja oskustega töötajate saamiseks. Sõnumitena sõnastati eesmärgid ning vajalikud tegevused eesmärkide täitmiseks. Tegevustele lisati sihtgrupid, kelle pädevusse konkreetsete ettepanekute elluviimine kuulub. Analüüsis arvestati valdkonna majandusnäitajaid, võimalikke arengutrende, mis tõenäoliselt tulevikus valdkonda järjest enam mõjutama hakkavad, MKMi tööjõuvajaduse prognoosi ning EHISe ja EKKA andmeid. Need kinnitasid ka ekspertide hinnanguid.

MMT VEKi olulised sõnumid ja eesmärgid on:

Sõnum 1: MMT vajab oskustöötajaid, kelle oskused ja teadmised on pärast kutse-õppe 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.

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.

Sõnum 3: Valdkonna tasemeõpe ei ole piisavalt atraktiivne.

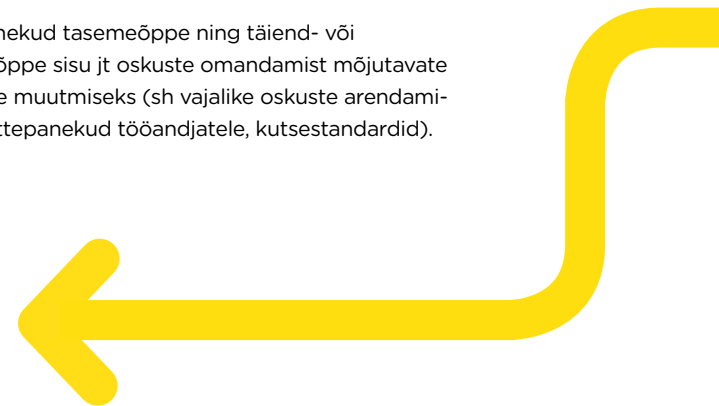
Eesmärk on populariseerida valdkonna haridust üld-, kutse- ja kõrghariduse tasandil ja parandada valdkonna hariduse kuvandit.

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.

MMT VEKi ettepanekud on sõnastatud vajalike tegevustena ekspertide arvamustest ja hinnangu-test tulenevate eesmärkide täitmiseks. Ettepanekud valdkondlikuks tööturu koolitustellimuseks on esitatud kahes vaates:

- 1) ettepanekud tasemeõppe ning täiend- või ümberõppe mahu, struktuuri ja korralduse muutmiseks (sh valdkondliku õppe arendamist toetavad tegevused);
- 2) ettepanekud tasemeõppe ning täiend- või ümberõppe sisu jt oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks (sh vajalike oskuste arendamiseks, ettepanekud tööandjatele, kutsestandardid).



¹³² Ptk 7 ja lisa 7 on erialaliitude all silmas peetud Eesti Masinatööstuse Liitu ja Eesti Väikelaevaehituse Liitu (kui pole ettepanekus sõnastust täpsustatud).

7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, struktuuri ja korralduse muutmiseks

Töandjad ootavad tööturule sisenejatelt praktilisi oskusi, huvi valdkonna vastu, motiveeritust ja laia silmaringi. Kõrghariduse tasemel hindavad MMT ettevõtjad rakenduskõrgharidusliku või magistriastme ettevalmistusega insenere. Kolm aastat kestev bakalaureuseõpe ei anna töömaailma vajadustele vastavat ettevalmistust ja kui sellele ei järgne õpingud magistrantuuris, siis ettevõtjate hinnangul on tegemist n-ö pooliku haridusteedega. Ekspertide hinnangul on valdkondliku kõrghariduse planeerimisel oluline arvestada ka vajadusega valdkonna juhtide järele, kuna enamik MMT juhte peaks olema inseneeria-alase ettevalmistusega. Lisaks oleks Eestil otstarbekas valdkondades, kus kohapeal puudub vajalik oskusteave või vajatakse üksikuid spetsialiste (nt laevaehitus, merealused infrastruktuurid, tootmise automatiseerimine), toetada täiendavalt spetsialistide tasemeõpet välismaal.

Oskustöötajate puhul on oluline pöörata tähelepanu põhikutsealade töö sisu muutumisele seoses tootmise automatiseerimisega ning reageerida vastavalt täiendus- ja ümberõppe pakkumise kujundamisel. Sobiva oskustööjõu koolitamisel tuleb senisest veelgi rohkem tähelepanu pöörata õppurite informeerimisele

erialavalikul (ettevõtete ja karjäärivalikute tutvustamine), et vähendada väljalangevust. HTM-lt oodatakse õpipoisiõppe vormi kohandamist tööstussektori vajadustele ja võimalustele vastavamaks. Töökohapõhist õpet peetakse küll teoreetiliselt heaks lahenduseks praktiliste oskustega tööjõu koolitamisel, kuid praktikas seostatakse tegevust kõrge halduskoormuse ja lisakuludega.

Järgnevad ettepanekud õppe mahu ja struktuuri kohta on suunatud Haridus- ja Teadusministeeriumile (HTM), Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile (MKM), SA Innove, kutseõppeasutustele, kõrgkoolidele, täiendus- ja ümberõppe pakkujatele, erialaliitudele, ettevõtjatele jt:

- kõrgkoolid rakendavad meetmeid praktiliste oskustega lõpetajate arvu suurendamiseks¹³³ sh:
 - vähendavad õpingute katkestajate määra BA¹³⁴ astmel 1/3 võrra (nt õppe muutmise praktilisemaks ja elulähedasemaks) ning RAK ja MA astmel 50% võrra (nt õppekorralduse paindlikumaks muutmise);¹³⁵
 - vähendavad järgneva viie aasta jooksul järkjärgult BA õppekohtade arvu ligi 15 võrra;
 - suurendavad järgneva viie aasta jooksul järkjärgult RAK õppekohtade arvu ligi 40 võrra;

- HTM koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega laiendab olemasoleva riikliku stipendiumiprogrammi Kristjan Jaak¹³⁶ tegevusi meetmega “Kristjan Jaagu magistrantuur välismaal”, et soodustada riigile prioriteetsetes valdkondades¹³⁷ 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;
- kutseõppeasutused koostöös HTMiga 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;

¹³³ Vt ka ptk 6 „Tööjõuõudluse ja -pakkumise võrdlus“, alapeatükk 6.3 „Olulisemad järeldused“.

¹³⁴ BA – bakalaureuseõpe; RAK – rakenduskõrgharidusõpe; MA – magistriõpe.

¹³⁵ Soovitused on arvestatud õppeaastate 2012/2013–2014/2015 keskmiste näitajate põhjal.

¹³⁶ Kristjan Jaagu stipendiumiprogramm. SA Archimedes. <http://adm.archimedes.ee/stipendiumid/kristjan-jaak/>.

¹³⁷ Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020. (2013). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>.

- erialase kvalifikatsioonita¹³⁸ 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;
 - koolitavatele Töötukassa tööturuteenuste raames;
- õpipoisiõppe võimaluste rakendamiseks MMTs:
 - HTM koostöös SAgA Innove ja erialaliitudega¹³⁹ 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 ettevõtete üleste õpipoisiõppe gruppide loomiseks;

- kutseõppeasutused seovad kutseõppest väljatangemise 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;

7.2 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe sisu jt oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks

Ekspertide hinnangul ei ole valdkonnas piisavalt sobivate oskustega töötajaid, valdkond ei ole noortele piisavalt atraktiivne ning valdkondliku hariduse korraldus ei võimalda noortel omandada tööandjate ootustele vastavat ettevalmistust. Spetsialistide ja oskustöölise kiiremaks kohanemiseks tööturu vajadustega peab nende väljaõpe olema praktilisem ja elulisem. Ettevõtluses vajatakse inseneri baasharidusega noori spetsialiste, kes tunnevad tootmisprotsesside, ressursside ja inimeste juhtimise põhitõdesid ning on valmis sobivate isiksuseomaduste korral ja pärast töökogemuse omandamist täitma nimetatud spetsialiseerumisega juhtivaid ametikohti. Tagamaks

MMT valdkonna arengut, on spetsialistidel (ja juhtidel) tarvis laiemat oskuste ja teadmiste pagasit erialase IKT, keelteoskuse, kvaliteedistandardite, meeskonnatöö, suhtlemise, turunduse ja juhtimisstrateegiatega vallas. Demograafiliste trendide mõju tasakaalustamiseks ja valdkonna turunduse ja ekspordi alase võimekuse tõstmiseks tuleb tagada ka Eestis õppivate välisüliõpilaste siia jäämine ja rakendumine MMT valdkonnas.

Ekspertide arvates rakendatakse MMT valdkondlikus õppes jätkuvalt liialt traditsioonilisi õppemeetodeid, mis ei käi aja ning tehnoloogia arenguga kaasas. Kaasaegsemate õppemeetodite (nt juhtumipõhine õpe, moodulõpe, IKT-põhised lahendused) rakendamine aitaks õppimise protsessi muuta atraktiivsemaks, vähendada väljalangevust ja muuta kaugõppes õppimise ehk töö ja õpingute ühildamise lihtsamaks. Intervjuude ja grupitööde käigus toodi välja mitmeid oskusi, mida ettevõtjate hinnangul koolilõpetajatel napib (vt ka ptk 4.2) – sellest sisendist tulenevalt on tehtud ettepanekud õppe sisu muutmiseks.

Ettepanekud õppe sisu muutmiseks eesmärgiga aidata ettevõtjatel leida vajalike oskustega töötajaid ja haridusasutustel sobivate oskuste ja hoiakutega inimesi ette valmistada:

- 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;

¹³⁸ 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_kaskiri_kutseharidusprogramm_2015-2018.pdf.

¹³⁹ Ettepanekutes on erialaliitude all silmas peetud Eesti Masinatööstuse Liitu ja Eesti Väikelaevaehituse Liitu (kui pole konkreetses ettepanekus sõnastust täpsustatud).

- kõrgkoolid rakendavad õppetöös senisest enam kaasaegseid IKT- (sh *online*-õppe) lahendusi, et lihtsustada spetsialistide osalemist kaugõppes ja muuta valdkonna hariduse kuvandit atraktiivsemaks;
- kõrgkoolid tõhustavad koostöös ettevõtjatega kõikidel valdkonna õppekavadel erialase IKT (nt erinevad CAD/CAM-tarkvarad, protsesside automatiseerimine, robotika), erialase võõrkeele, kvaliteedistandardite alaste teadmiste, meeskonnatöö oskuste, suhtlemisoskuste ja tööstuses levinud juhtimismeetodite (nt *LEAN*-juhtimine¹⁴⁰) õpet;
- kõrgkoolid viivad valdkonna õppekavadel valikuvõimalustena sisse tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projektijuhtimise moodulid;
- suurendamiseks välisüliõpilaste Eestisse tööle jäämist, kavandab Haridus- ja Teadusministeerium vahendid tehnikaerialadel õppivatele välisüliõpilastele piisaval tasemel eesti keele õpetamiseks ühe riiklikult olulise õppe läbiviimist toetava tegevusena¹⁴¹; erialaliidud koos riiklike algatustega (nt *Work in Estonia*) toetavad kõrgkooli Eestis õppivatele tulevastele tipp- ja keskastme spetsialistide praktikakohtade leidmisel ettevõtetes.
- 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 HITSalt¹⁴² 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;
- kutseõppeasutused kaasajastavad koostöös ettevõtete ja õppekavanõustajatega kõikidel valdkonna õppekavadel erialaspetsiifilise arvutamisoskuse, jooniste lugemise (sh orienteerumine erialastes standardites, nt EN, ISO, DIN jt), ruumilise mõtlemise, tööohutuse alaste 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;
- 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 erialaste IKT baasoskuste koolituste pakkumist, et luua täna töötavatele IKT-oskusteta MMT oskustöötajatele võimalused IKT-oskuste omandamiseks;
- erialaliidud julgustavad ettevõtjaid toetama väheste IKT-alaste baasteadmistega vanemaerialise oskustöötajaid algtaseme IKT-oskuste omandamiseks täiendusõppe korras, et töötajatel tekiks valmisolek erialaste IKT-oskuste omandamiseks täiendus- ja ümberõppe raames.¹⁴³

¹⁴⁰ *Lean*-juhtimine – nn timmitud tootmine, juhtimise kontseptsioon, kus on eesmärgiks toota võimalikult väikse ressursikuluga.

¹⁴¹ Riigieelarvest kõrgharidustaseme õppe läbiviimise vahendite määramise tingimuste täpsustused ja doktoriõppe tulemustasu määr. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/127112012002>.

¹⁴² Hariduse Infotehnoloogi Sihtasutus. <http://www.hitsa.ee/>.

¹⁴³ Antud ettepanek panustab ühtlasi kutseharidusprogrammi eesmärkide täitmise 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

Ekspertide hinnangul vajaks MMT hariduse ja töö- maailma koostöö edendamiseks valdkondlikku hea tava kokkulepet, et erinevate osapoolte panus ettevõtetele vajalike töötajate ettevalmistamisse oleks valdkonnaüleselt selgem ja koordineeritum. Praeguste probleemidena toodi välja näiteks vähest koostööd ja kutseõpetajate ülemeelitamist ettevõtete poolt.

Tööandjad peavad otstarbekaks koondada MMT alane kutseõppe oskusteave ning väga kallis masina- ja simulaatoripark regionaalsetesse (Ida-Eesti, Lõuna-Eesti, Lääne-Eesti ja Põhja-Eesti) juhtkoolidesse või õppekeskustesse. Leitakse, et MMT valdkondliku kompetentsi regionaalse koondamisega saaks luua tingimused tõhusamaks ressursside riskasutuseks, lihtsustada aastaringset koolipraktika korraldamist, parandada haldussuutlikkust kallimate tööpinkide hankimisel ja töös hoidmisel, korraldada täiskasvanute ümber- ja täiendusõpet ning edendada õppeasutuste omavahelist ja ettevõtetega koostööd.

Seoses tehnoloogia ja valdkonna kiire arenguga on tehnilise hariduse pakkumine muutunud kallimaks. Probleemina toodi välja näiteks õppeasutuste raskusi praktilise õppe läbiviimiseks vajalike tarvikute, kaasaegsete tööpinkide, seadmete ja materjalide hankimisel, samuti suuremaid kulusid seoses valdkondlike õpetajate ja (välis)õppejõudude palkamisega. Probleemina nähti seda, et õpetajate palgad on MMT valdkonna keskmisest töötasust madalamad ning kutseõppeasutustel napib vahendeid sobiva motivatsioonipaketi pakkumiseks. Õpetajate ja õppejõudude puudumine on ekspertide hinnangul üks valdkondliku hariduse suuremaid

probleeme nagu ka MMT valdkonna vähene populaarsus tervikuna – napib nii õppureid kui ka õpetajaid. Ettevõtjate hinnangul ei tunne kooliõpilased reeglina MMT valdkondlikke ameteid ja õppimisvõimalusi. Valdkondliku hariduse atraktiivsuse tõstmiseks ja huvihariduse võimaluste laiendamiseks on kõikidel osapooltel tarvis senisest rohkem koostööd teha.

Eraldi teemana käsitleti kutsetunnistuste omandamist ja selle olemasolu nõudmist, mis tagaks tööturule suunduvate töötajate ühtlasema ettevalmistuse, kuid ettevõtjad näevad selles teemas n-ö surnud ringi – tunnistust ei taheta nõuda, kuna kardetakse, et tunnistuse omandanud töötajad on veelgi atraktiivsem sihtgrupp välistöajõu värbajatele või lähevad tunnistuseta töötajad sinna, kus kutsetunnistust ei nõuta. Samas tahaks ettevõtjad, et kooli lõpetanud noore õpingute käigus omandatud oskused oleks kontrollitud ning vastaks valdkondlikele standarditele. Ekspertidid leidsid ka, et seoses projektipõhise tootmise pealetungiga ei saa valdkond kuidagi hakkama ilma rendi- või välistöajõuta.

Ettepanekud ressursside efektiivsemaks kasutamiseks, valdkondliku koostöö tõhustamiseks ja valdkondliku hariduse populaarsuse tõstmiseks eesmärgiga aidata ettevõtjatel leida vajalike oskustega töötajaid ja haridusasutustel sobivate oskuste ja hoiakutega inimesi ette valmistada:

- erialaliidud võtavad eestvedaja rolli hea tava kokkuleppe sõnastamisel valdkonna haridus- ja töö-

maailma vahel, et soodustada nendevahelist suhtlust, aktiivset panust koostöö edendamisse ja OSKA uuringu sõnumite elluviimisse;

- HTM ressursside kavandajana moodustab Saksamaa ja Soome näitel valdkonna kutseharidusasutuste 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 riskasutuse süsteem, mis võimaldaks anda õpingute vältel kutseõppuritele erinevate pinkidega töötamise kogemuse;
 - võimaldada kutseõppuritel osaleda praktilises töös (sh lihtsamate toodete valmistamine ettevõtete tellimusel) soovi korral aastaringset;
 - edendada õppeasutuste omavahelist koostööd ja koostööd MMT ettevõtetega arendus- ja koolitustegevuse korraldamiseks;
 - edendada kõrgkoolide ja kutseõppeasutuste vahelist koostööd ressursside riskasutamiseks;
 - korraldada täiskasvanute ümber- ja täiendusõpet;

- HTM koostöös MKMiga loob õigusliku raamistiku, mis võimaldab juhtkoolidel osaleda valdkonna ettevõtluses koostöös partnerkõrgkoolide ja -ettevõttega, et edendada seeläbi valdkonna ettevõtlusõpet ning uuendada regulaarselt juhtkoolide sisustust (sh vanade tööpinkide müük järelturul, uute tööpinkide ja simulaatorite hankimine koostöös ettevõtetega);
- 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; eriala-õppejõudude töötasud jne);
- HTM arvestab valdkonna õppekavasid õpetavatele kõrgkoolidele tegevustoetuse eraldamisel õppekavade ja õppevaldkondade õppe läbiviimise erisusi,¹⁴⁴ milleks ettevõtjate hinnangul tehnikaerialadel on kulud seoses uute tehnoloogiate õpetamisega – sh tehnopargi ja laborite haldamise, kaasajastamise; (välis)kõlalisõppejõudude (sh ettevõtetest) palkamise ja õppurite praktika korraldamisega;
- erialaliidud võtavad aktiivse rolli koostöö edendamisel „Tagasi kooli“-laadsete algatustega, et soodustada MMT valdkonnas töötavate spetsialistide koostöösuhteid üldhariduskoolidega ja populariseerida valdkonna ameteid;
- üldhariduse riiklike õppekavade arendajad, taseme tööde ja riigieksamite ülesannete koostajad kasu-

tavad senisest enam üldhariduse seostamisel n-ö päris eluga tööstuse-keskseid näiteid (nt näidis-ülesanded reaali- ja loodusainetes); õppematerjalides kajastatakse senisest enam tööstuses levinud põhikutsealade tööd;

- HTM koostöös SAGA Innove leiab lahendused kutse- ja kõrgharidusasutuste, ettevõtete ja üldhariduskoolidele koostöö edendamiseks valdkonna huvi- hariduse pakkumisel; sh üldhariduskoolidele tehnikaringide korraldamise toetamiseks, inseneerialaste valikkursuste pakkumiseks ning temaatiliste näituste ja ettevõtete külastamiseks;
- Eesti Noorsootöö Keskus, SA Innove Rajaleidja keskused jt noorte karjäärilase nõustamisega tegelevad organisatsioonid seovad oma töö riiklikult prioriteetsete majandusvaldkondadega, pannes rõhku nn kasvuvõime valdkondade maine kujundamisele noorte hulgas (nt Teeviida rahastamisel tööstusega seotud erialade nähtavamaks tegemiseks, Rajaleidja keskuste korraldatud visiidid tööstusettevõtetes jms tegevused); eraldi tegevused peaks olema suunatud valdkonna kui potentsiaalse karjääririte maine kujundamisele tüdrukute hulgas;
- HTM koostöös SAGA Innove arvestab kutsehariduse mainekujunduse programmi PRÕM (sh oskuste aasta) tegevuste planeerimisel OSKA uuringu raames ettevõtetelt kogutud ettepanekutega;
- SA Innove koostöös ettevõtetega leiab vahendid

tipptasemel kutsehariduse õppuritele stipendiumi maksmiseks rahvusvahelisteks kutsemeisteri- võistlusteks valmistumise perioodil;

- 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;
- MKM arvestab poliitika kujundamisel MMT vajadust värvata oskustöötajaid renditööjõuna projekti- põhise tootmise vajaduste katteks, kehtestades välitööjõu puhul kohustuslikuks miinimumpalgaks valdkonna keskmise töötasu värvatava ametiala.

Ettepanekud õpetajate ja õppejõudude puudujäägi kompenseerimiseks ja järelkasvu tagamiseks eesmärgiga aidata õppeasutustel leida personali, kes valmis- takts ette vajalike oskustega ja hoiakutega inimesi:

- Tallinna Tehnikaülikool ja Tallinna Ülikool soodustavad koostöös erialaliitudega kutseõpetaja õpetaja- koolituse üliõpilaste osalemist erialasel tööpraktikal MMT ettevõtetes;
- kõrgkoolid arendavad valdkonna õppekavade raames välja juhendaja/koolitaja moodulid või pakuvad koostöös kutseõpetajaid koolitavate kõrgkoolidega õppuritele võimalust valida tehnika- õpetaja kõrvaleriala;

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

Kasutatud allikad

85—90



5G jõuab Eesti kasutajani ilmselt viie aasta pärast. (2. veebruar, 2015). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3076355/5g-jouab-eesti-kasutajani-ilmselt-viie-aasta-parast> (05.07.2016).

Ametikool õpetab keevitajaid otse töökohas (18. mai, 2016). Virumaa Teataja. Postimees. <http://virumaateataja.postimees.ee/3698375/ametikool-ope-tab-keevitajaid-otse-tookohas> (22.06.2016).

Ametite klassifikaator 2008. http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee (19.02.2016).

Davies, A., Fider, D., Gorbis, M. (2011). Future Work Skills 2020. Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute. http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf (22.06.2016).

Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020. (2013). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <http://kasvustrateegia.mkm.ee/> (22.06.2016).

Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainori koduleht. <https://www.eek.ee/> (22.06.2016).

Eesti Hariduse Infosüsteem. <http://www.ehis.ee/> (22.02.2016).

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri andmebaas.

<http://wd.archimedes.ee/andmebaas> (22.06.2016).

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri koduleht. <http://ekka.archimedes.ee/> (22.06.2016).

Eesti maaelu arengukava 2014–2020. Maaeluministeerium. <http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/eesti-maaelu-arengukava-mak-2014-2020> (22.02.2016).

Eesti Maaülikooli koduleht. <http://www.emu.ee/> (22.06.2016).

Eesti Maaülikool, Majandus- ja sotsiaalinstituut (2012). Uuring „Maapiirkonna ettevõtjate olukord, arengutrendid ning toetusvajadus“.

http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/MAAELU/UURINGUD/2012/uuring_maaettevotlus_2012_aruanne.pdf (22.02.2016).

Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator (EMTAK) 2008. http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee (22.02.2016).

Eesti merenduspoliitika 2012–2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/eesti_merenduspoliitika_2012-2020.pdf (22.02.2016).

Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. https://www.mkm.ee/sites/default/files/taastuvenergia_tegevuskava.pdf (22.02.2016).

Eesti tööandjate valmisolek ja takistused õpipoisiõppe ja praktikakohtade pakkumiseks. (2016). Eesti Tööandjate Keskliit. <http://www.employers.ee/wp-content/uploads/Ettev%C3%B5tjate-k%C3%BCsitlus-praktika-ja-%C3%B5pipoisi%C3%B5pe-2016-3.pdf> (13.07.2016).

Elukestva õppe strateegia täiskasvanuhariduse programm 2015–2018 (2015). Haridus- ja Teadusministeerium. https://hm.ee/sites/default/files/taiskasvanuharidusprogramm_2015-2018.pdf (20.06.2016).

Elukestva õppe strateegia kutsehariduse programm 2015–2018 (2015). Haridus- ja Teadusministeerium. https://www.hm.ee/sites/default/files/ministri_kaskkirj_kutseharidusprogramm_2015-2018.pdf (20.06.2016).

Espenberg, K., Puolokainen, T., Varblane, U., Beilmann, M., Muda, M., Rosin, A. (2014). Töötingimused renditööl. TÜ Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus (RAKE). http://skytte.ut.ee/sites/default/files/ec/renditoo_raport.pdf (22.06.2016).

Estonian Business Schooli koduleht. <http://ebs.ee/> (22.06.2016).

Ettevõtlusminister Liisa Oviir esitleb tööstuspoliitika rohelist raamatut. (24. märts, 2016). Äripäev. <http://www.toostusuudised.ee/uudised/2016/03/24/ettevotlusminister-liisa-oviir-esitleb-toostuspoliitika-rohelist-raamatut> (22.06.2016).

EU Skills Panorama (2014). Advanced manufacturing. Analytical Highlight, prepared by ICF GHK and Cedefop for the European Commission.

http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_AdvManufacturing_0.pdf (22.02.2016).

EU Skills Panorama (2014). Metal and electrical trades. Analytical Highlight, prepared by ICF GHK and Cedefop for the European Commission.

http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_MetaIElectric_0.pdf (22.02.2016).

EU Skills Panorama (2014) Science and Engineering Professionals. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission.

http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_ScienceEngineering_0.pdf (22.02.2016).

EU Skills Panorama (2016) Science and engineering associate professionals: skills opportunities and challenges. Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission.

http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-associate-professionals-skills-opportunities-and (11.07.2016).

Euroopa Sotsiaalfond projekti "Täiskasvanuhariduse edendamine ja õppimisvõimaluste avardamine" rahastatav täiskasvanute täienduskoolituse riiklik koolitustellimus 2016. I poolaastaks. <https://www.hm.ee/et/tegevused/tais-kasvanuharidus/tasuta-kursused> (22.06.2016).

European Commission (2016) The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles

An intermediate report from the study "ICT for work: Digital skills in the workplace – SMART 2014/0048". http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160 (22.08.2016).

Flexible forms of employment: keeping europe competitive (2015). CEEMET. http://www.ceemet.org/sites/default/files/final_flexible_forms_of_employment_keeping_europe_competitive.pdf (22.02.2016).

GrabCADi koduleht. <https://grabcad.com/> (22.02.2016).

Haridussilm. www.haridussilm.ee (14.02.2016).

Ida-Virumaa kutsekoolid lähevad ühe mütsi alla. (20. mai, 2016) Õpetajate Leht. <http://opleht.ee/33968-ida-virumaa-kutsekoolid-lahevad-uhe-mut-si-alla/> (22.06.2016).

Industrial Internet of Things (IIoT) TechTarget, II Agenda.

<http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT>.

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. https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/uuringud/analuuutiline_kokkuvotte_kvalitatiivsest_toojouvajadusest_2014.pdf (22.02.2016).

Kitsing, M. (2015). Nutika spetsialiseerumise analüüs. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. https://www.mkm.ee/sites/default/files/nsa_080415_oige.pdf (22.02.106).

Konkurentsivõime kava „Eesti 2020“ tegevuskava 2015–2020. Ülevaade meetme elluviimise kohta. (2015). Vabariigi Valitsus.

https://riigikantselei.ee/sites/default/files/riigikantselei/strateegiaburoo/eesti2020/eesti2020_tegevuskava_14.05.2015.pdf (22.02.2016).

Kristjan Jaagu stipendiumiprogramm. SA Archimedes. <http://adm.archimedes.ee/stipendiumid/kristjan-jaak/> (07.07.2016).

Kulu, P.; Riives, J.; Ploompuu, T. (2016). Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80. TTÜ Kirjastus, Tallinn, 131 lk.

Kutseandja (KOO-MET OÜ) aruanded perioodi 2012–2015 kohta.

Kutseharidus Eestis. SA Innove. <http://www.innove.ee/et/kutseharidus/kutseharidus-eestis> (22.06.206).

Kutseharidusstandard. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013> (22.06.2016).

Kutseeadus. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123032015261> (20.02.2016).

Kutsestandardid. <http://kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing> (19.02.2016).

Kutseõppeasutuse seadus. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/102072013001> (22.06.2016).

Kõrgharidusstandard. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/131072015005> (20.02.2016).

Lelumees, T. (2016). Eesti masinatööstuse hetkeolukord ja väljavaated. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80. TTÜ Kirjastus, Tallinn. Lk 47–51.

Metalli- ja masinatööstuse valdkonnas toimunud koolituste lõpetamised 2013–2015. Töötukassa statistika (30.06.2016 seisuga).

Metallitööstuse hea palk ja kindel töökoht meelitab vähe huvilisi. (18. august, 2015). Äripäev. <http://www.toostusuudised.ee/uudised/2015/08/18/metallitoostuse-hea-palk-ja-kindel-tookoht-meelitab-vahe-huvilisi> (20.02.2016).

MTÜ Tagasi Kooli koduleht. <https://tagasikooli.ee/> (22.06.2016).

Nestor, M., Nurmela, K. (2013). Kutseharidus ja muutuv tööturg. Tööandjate uuringu lõpparuanne. Praxis. <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Kutseharidus-ja-muutuv-tooturg.pdf> (22.06.2016).

Nurmik, K. Ettekanne: Tööstuspoliitika 2016–2030. (14. aprill, 2016). MKMi ettekanne VEKi II koosolekul.

Otto, T. Eestil on kõik eeldused tööstusrevolutsiooni eesliinil olla. (1. juuli, 2016). Eesti Päevaleht. <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/eestil-on-koik-eeldused-toostusrevolutsiooni-eesliinil-olla?id=74944199> (05.07.2016).

PKC Grupp sulgeb Eestis tootmise ja koondab 613 inimest. (11. veebruar, 2016). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3579123/pkc-grupp-sulgeb-eestis-tootmise-ja-koondab-613-inimest> (20.02.2016).

“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> (22.06.2016).

Pärna, O. (2016). TÖÖ JA OSKUSED 2025. <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf> (22.06.2016).

Riigieelarvest kõrgharidustaseme õppe läbiviimise vahendite määramise tingimuste täpsustused ja doktoriõppe tulemustasu määr. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/127112012002> (7.07.2016).

Riigi jäätmekava 2014–2020. Keskkonnaministeerium.

http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaاتمekava_2014-2020.pdf (22.02.2016).

Riik peab Eesti suurima potentsiaaliga valdkondadeks puidu-, masina- ja elektroonikatööstust. (30. märts, 2016). Ärileht. <http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatoostust?id=74094837> (22.06.2016).

Riik seab tööstused tähtsuse järjekorda. (30. märts, 2016). Postimees. <http://majandus24.postimees.ee/3637387/riik-seab-toostused-tahtsuse-jarjekorda> (22.06.2016).

Riives, J. (2016). Tööstuse uus paradigma – Tööstus 4.0. Kogumikus: Eesti Masinatööstuse Liit, TTÜ Mehaanikateaduskond 80. TTÜ Kirjastus, Tallinn. lk. 82–94.

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 (22.02.2016).

Rosenblad, Y., Randma, T., Leemet, A., Leoma, R., Mets, U., Sõmer, K., Kitt, E., Aarna, O., Kerem, M.-K., Järve, J., Pihor, K. (2016). Tööturu koolitusvajaduse seire- ja prognoosi meetodika. Valdkondliku tööjõunõudluse ja -pakkumise ning sellest tuleneva koolitusvajaduse määratlemine. SA Kutsekoda. <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Metoodika-loplik.pdf> (22.06.2016).

Statistikaameti andmebaas. <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/databasetree.asp> (22.06.2016).

Šults, K. (2015). Õpingute katkestamise põhjused ja õpingutega jätkamise motivatsioon. Tallinna Tehnikaülikooli õpingud katkestanute uuring.

http://www.ttu.ee/public/t/tudengile/oppeinfo/uuringud/Katkestanute_uuring_2015_veeb.pdf (01.07.2016).

Tallinna Tehnikaülikooli koduleht. <http://www.ttu.ee/> (22.06.2016).

Tammaru, T., Eamets, R. (2015). Nüüdisaegne väljaränne: ulatus, põhjused ja mõjud Eesti arengule. Eesti Inimarengu Aruanne 2014/2015. Lõksudest välja? SA Eesti Koostöökogu. Lk 109-117. <http://www.kogu.ee/wp-content/uploads/2015/06/EIA-2015.pdf> (07.06.2016).

Tartu Ülikooli koduleht. <http://www.ut.ee/> (22.06.2016).

The Federation of Finnish Technology Industries, Ministry of Employment and the Economy, and McKinsey & Company, Inc. (2015). "Shaping the future of Finnish machinery, metals and electronics". http://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey%20Offices/Finland/PDFs/Shaping_the_future_of_Finnish_machinery-metals-and-electronics.ashx (22.02.2016).

The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution (2016). The World Economic Forum.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf (22.02.2016).

Tootmisjuhtimise operatiivtasandi uuring. Raport. (2011). TTÜ Majandusteaduskonna koolituskeskus, EAS. <http://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/uuringud/ettevotlus/tootmise-juhtimise-operatiivtasandi-uuring-tty.pdf> (12.07.2016).

Täienduskoolitus. Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/eesmargid-tegevused/taiskasvanuharidus/taienduskoolitus> (22.06.2016).

Täienduskoolitused. Tallinna Tehnikakõrgkool. <http://www.tktk.ee/taiendus-koolitused> (22.06.2016).

Täiskasvanute koolituse seadus. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015010> (22.02.2016).

Töõjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos aastani 2023. (2015). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <https://www.mkm.ee/et/analused-ja-uuringud>. (22.02.2016).

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/Masi-nat%C3%B6%C3%B6stuse%20sektoruuring_l%C3%B5ppraport.pdf (22.02.2016).

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 (22.02.2016).

Õppekavagrupi kvaliteedihindamise ajakava 2014–2019. EKKA: <http://ekka.archimedes.ee/wp-content/uploads/OKH-ajakava-28.10.15.pdf>.

Ülevaade täiskasvanute täienduskoolitusest 2013., 2014. ja 2015. aastal. Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium (3. juuni, 2016).

Work in Estonia – Välisspetsialistide Eestisse kaasamise tegevuskava 2015–2016. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. https://www.mkm.ee/workinestonia/images/pdf/Eesti_workinestonia_tegevuskava_A4_et-ee.pdf (22.06.2016).

Lisad

91—110



Lisa 1. Olulisemad mõisted

OSKA süsteemis kasutatavate mõistete allikad:

- a) kehtivad õigusaktid (nt kutseseadus)
- b) rahvusvahelised kokkulepped (nt klassifikaatorid)
- c) oskuste rakkerühma eestvedamisel ekspertide ühistööna sõnastatud kokkulepped (sh Emakeele Seltsi keeletoimkond)
- d) OSKA nõunike kogus sõnastatud kokkulepped

AK *ISCO* on ametite klassifikaator, antud töös viidatakse selle lühendiga klassifikaatori 2008. aasta versioonile 1.5b.

Amet, ametikoht *Occupation / Job* on tööülesannete kogum, mida isik täidab oma töökohal ja mille eest ta saab tasu. Ametinimetused ja kutseametid võivad kokku langeda.

Ametiala *Occupation* on sarnaste ametite kogum.

Ametirühm *Group of occupations* on sarnaste ametialade kogum ametite klassifikaatoris (AK).

EHIS on Eesti Hariduse Infosüsteem.

EKR on Eesti kvalifikatsiooniraamistik, raamistiku lühikirjeldus on leitav Kutsekoja veebis.

EMTAK *NACE* on Eesti majandustegevusalade klassifikaator, antud töös kasutatakse klassifikaatori 2008. aasta versiooni.

Eriala *Speciality* on teaduse, tehnika, kunsti vms kitsam, suhteliselt kindlamini piiritletud ala; spetsiaalala. Eriala seostub eelkõige õppimise ja õppekavaga, vahel spetsialiseerumisalaga õppekavas. Eriala nimetusena kasutatakse tegevusala nimetust (mitte tegijanime, nagu kutse puhul).

Hariduskvalifikatsioon *Educational Qualification* on õppeasutuse poolt antud diplom, tunnistus või kraad, millega tõendatakse (või mis kinnitab) õppekavaga kehtestatud õpiväljundite saavutamist. Hariduskvalifikatsioonid jagunevad üldharidus-, kutseharidus- ja kõrghariduskvalifikatsiooniks.

Kompetents *Competency* on tegevuses väljenduv teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis on eelduseks teatava tööosa täitmisel. Kompetentsid jagunevad üldisteks ja kutsepetsiifilisteks kompetentsideks.

Kompetentsistandard *Competency standard* on kutsestandard, mis sisaldab ühte kompetentsi.

Kompetentsus *Competence* on edukaks kutsetegevuseks vajalike kompetentside kogum (asjatundlikkus).

Koordinatsioonikogu *Future Skills Council* põhiülesandeks on tööturu koolitustellimuse formeerimise protsessi juhtimine ja tasakaalu leidmine kutsetegevuse valdkondade vajaduste vahel. Koordinatsioonikogu moodustab vastutav minister seaduse alusel.¹⁴⁵

Kutseala *Profession* on samalaadset kompetentsust eeldav tegevusvaldkond. Sarnastel tegevustel põhinev, eri tasemel kompetentse eeldavate kutsete kogum. (Näide 1: kutseala – kokandus, kutsed – abikokk, kokk, meisterkokk; Näide 2: kutseala – müürsepatöö, kutsed – müürsepp, tase 3, müürsepp, tase 4). Kutseala kujuneb lähedaste ametite analüüsimise tulemusena.

Kutse kvalifikatsioon *Occupational qualification* on kvalifikatsioon, mis saadakse kutseeksami sooritamisel ja mille tase on määratud asjakohases kutsestandardis.

Kutsepetsiifilised kompetentsid *Specific hard skills* on tööosade ja tööülesannetega otseselt seotud kompetentsid. Need kompetentsid on madala ülekantavusega.

Üldised kompetentsid sisaldavad suures ulatuses kõikidele kvalifikatsioonidele ülekantavaid käitumuslikke kompetentse, mis on seotud hoiakutega ja inimese võimega oma oskusi rakendada (nt suhtlemine, kohanemine ja toimetulek). Samuti kuuluvad üldiste kompetentside hulka keskmise ja suure ülekantavusega teadmised ja oskused põhinevad kompetentsid (nt IKT-, õigus-, majandusala ja keskkonnateadlikkus).

Kutsestandard *Occupational standard* on dokument, milles kirjeldatakse kutsetegevust ning kutsealaseid kompetentsusnõudeid.

Kutseõppeasutus *Vocational Educational Institution* on kool, kus on võimalik omandada kutseharidus (sünonüüm ka kutsekool).

¹⁴⁵ Koordinatsioonikogusse kuuluvad HTMi, MKMi, SOMi, RMi, ETKLi, ETK, TALO, EAK, Töötukassa, EASi ja Innove esindajad. Vastavalt ministri korraldusele on koordinatsioonikogu esimees HTMi asekancler. Eristumise eesmärgil võib koordinatsioonikogu edaspidi kasutusele võtta kaubamärgi, nt tulevikuoskuste nõukogu vms.

Kvalifikatsioon *Qualification* on hindamise ametliku tulemusena tunnustatud kompetentsus. Kvalifikatsioonid jagunevad järgmiselt: hariduslikud kvalifikatsioonid (Educational qualifications) ja kutsekvalifikatsioonid (Occupational qualifications).

Kõrgkool *Institution of higher education* on kool, mis annab kõrghariduse (ülikool, rakenduskõrgkool jt).

Lisandväärtus on rahalises väljenduses toodang (teenused), millest on maha arvatud vahetarbimine.

OSKA *System for monitoring and anticipating labour market training needs* on tööjõu- ja oskuste vajaduse seire- ja prognoosisüsteem.

OSKA tuumikinfo *OSKA core information* on erinevate registrite, uuringute ja muude infoallikate andmete ning eksperthinnangute alusel koostatud i) üldraport – ülevaade Eesti tööturu olukorrast, tulevikuarengutest, tööjõuvajadusest ning sellest tulenevast koolitusvajadusest; ii) valdkondlik raport – valdkondlik ülevaade tööturu olukorrast ja tendidest, koolituspakkumisest ning tööjõu- ja oskuste vajadusest lähema 10 aasta vaates.

OSKA valdkond *Sector for labour market training needs monitoring and forecasting* on sarnaste majandustegevus- või kutsealade kogum, mille ulatuses koostatakse valdkondlik tööturu koolitusvajadus ja tegutseb eksperdikogu.

OSKA väljundinfo *OSKA outcomes* moodustavad nii OSKA tuumikinfo kui ka selle alusel erinevatele sihtgruppidele erineva andmestruktuuri, vormi, stiili ja sõnastusega

koostatud infopaketid.

Oskuste vajadus *Skills anticipation* on teave valdkonnas edukaks hakkamasaamiseks vajalikest olulistest kompetentsidest ning nende puudujääkidest töötajatel; kahaneva ja kasvava vajadusega kompetentsidest; tulevikuoskustest; kompetentsiprofiilide kirjeldamise vajadusest (ka kutses- tandardite olemasolust).

RÜHL *ISCED* on rahvusvaheline ühtne hariduse liigitus. Antud töös kasutatakse klassifikaatori versiooni, mis on kättesaadav (kuni aastani 2016 1997. aasta versioon).

Tootlikkus e töövõljakus hõivatu kohta lisandväärtuse alusel – lisandväärtus jagatud tööga hõivatud isikute arvuga.

Tööjõuvajaduse prognoos *Labour demand forecast* on võimalikke tööturu arenguid arvestav ja töötajate vajadust kirjeldav arvuline hinnang – kui palju võiks olla vaja täiendavaid töötajaid erinevates OSKA valdkondades, ametirühmades ning haridustasemetel.

Tööjõuvajaduse seire *Monitoring of labour demand* on majanduses rakendatud tööjõu ning OSKA valdkondades esineva tööjõuvajaduse kohta andmete kogumine, analüüsimine ja avaldamine nii tervikuna kui ametirühmade, valdkondade ja haridustasemetega seotud, kasutades nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid meetodeid.

Tööturu koolitusvajadus *Labour market training needs and the number of commissioned study places* on tööjõuvajaduse prognoosist ja oskuste vajadusest lähtuv OSKA

valdkondade põhine ettepanekute ja soovitude kogum koolituskohtade planeerimiseks ja õppesisu arendamiseks erinevate haridusliikide ja -tasemetega ning õppevaldkondade kaupa.

Varjatud takistus tööjõu järeelkasvu tagamisel *Market failure in the context of OSKA* on olukord, kus vaatamata koolituskohtade olemasolule ja koolitustegevuse näilisele vastavusele koolitusvajadusele on valdkonnas tööjõu- ja/ või vajalike kompetentside puudus.

Valdkondlik eksperdikogu *Sectoral skills council* on ekspertidest moodustatud komisjon, mille ülesandeks on OSKA valdkonnas tööturu koolitusvajaduse väljaselgitamine ja täitmise seire. Valdkondlik eksperdikogu võib oma töö paremaks korraldamiseks (näiteks alavaldkonna koolitusvajaduse väljaselgitamiseks) moodustada töörühmi, kaasates sinna ka eksperdikogu väliseid liikmeid.

Valdkonna põhikutseala *Main professions of a sector* on valdkonna toimimiseks olulise tähtsusega valdkonnaspetsiifilisi kompetentse eeldav kutseala.

Õppekavagrupp (ÕKG) on kõrgharidusstandardis kehtestatud liigitus, mis hõlmab õppesuundi või õppekavade rühmi ja mille alusel saab õppeasutus taotleda ja Vabariigi Valitsus anda õppeasutusele õiguse viia läbi kõrgharidustaseme õpet ning väljastada vastavaid akadeemilisi kraade ja diplomeid.

Õppekavarühm (ÕKR) on õppekavagrupi analoog kutsehariduses.

Lisa 2. Intervjueeritud

Ettevõtete esindajad (individuaal- või grüpiintervjuud):

Janne Eljas	AQ Lasertool OÜ
Toomas Jõgi	AS E-Profiil
Siivi Kaldoja	Karl Storz Video Endoscopy Estonia OÜ
Tarvo Kapp	Contractor OÜ
Karin Kelder	AS Norma
Priit Lind	BLRT Masinaehitus OÜ
Elve Lukas	AS E-Profiil
Piret Merimaa	CUTform OÜ
Allan Märk	AS Norma
Tõnis Raamets	Silwi Autoehituse AS
Kristi Rander	Max Daetwyler Eesti AS
Ene Saluste	ETS Nord AS
Alvar Sass	Radius Machining OÜ
Peeter Sekavin	Duroc Machine Tool OÜ
Janek Sirg	Hansavest OÜ
Henri Tabri	Aider OÜ
Aleksandr Trofimov	CUTform OÜ
Piret Vink	ABB AS (elektrimasinate tehas)
Kailli Vohnje	Max Daetwyler Eesti AS

Haridusasutuste esindajad (grüpiintervjuud):¹⁴⁶

Margus Arak	Eesti Maaülikool
Eduard Brindfeldt	Tallinna Tööstushariduskeskus
Laur Kütt	Tallinna Tehnikaülikool
Tõnu Lehtla	Tallinna Tehnikaülikool
Ülle Nõmmiste	SA Innove
Tauno Otto	Tallinna Tehnikaülikool
Vello Vainola	Tallinna Tehnikakõrgkool

Võtmeeksperdid ja võtmepartneri esindajad (grüpiintervjuud):

Triin Ploompuu	Eesti Masinatööstuse Liit
Jüri Riives	IMECC OÜ
Indrek Rohtma	Eesti Masinatööstuse Liit
Vello Vainola	Eesti Mehaanikainseneride Liit / Tallinna Tehnikakõrgkool



¹⁴⁶ Täiendavalt kaasati haridusasutuste õppekavajuhte, õppealajuhatajaid jt eksperte analüüsi käigus esile kerkinud haridusvaldkonda puudutavates küsimustes.

Lisa 3. Ekspertintervjuu kava

Intervjueeritud: metalli- ja masinatööstuse valdkonna ettevõtteid esindavad eksperdid.

Intervjuu kestus 2–2,5 h.

Intervjuu eesmärk:

- kirjeldada alavaldkonna arengutrende;
- kinnitada alavaldkonna põhikutsealade jaotus;
- välja selgitada vajalik haridustase põhikutsealati;
- kirjeldada võimalikud õpiteed;
- välja selgitada tööjõu- ja oskuste vajadus põhikutsealade kaupa.

Avaküsimused (sissejuhatus valdkonda/alavaldkonda, mille teemadel hakkame rääkima):

- Kirjeldage masina- ja metallitööstuse lähiaastate arenguid, mis võiksid mõjutada töötajate arvu ja oskuste vajadusi. Millised on teie arvates peamised globaaltrendid, mis metalli- ja masinatööstuse valdkonna tulevikku mõjutama hakkavad? Millise ajaperspektiiviga need muutused võiksid ilmneda?
- Kui tõenäoliselt peate valdkondlike maailmatrendide ilmnemist Eestis? Kas on mõni neist trendidest, mis võiks enim hakata mõjutama valdkonna

arengut Eestis? Millised on kõige mõjukamad suundumused? Millist mõju nad võiksid avaldada ettevõtete igapäevasele tööle?

Põhiküsimused

Põhikutsealad (ametirühmad)

- Kas toodud loetelu on asjakohane? Kas need on ka teie hinnangul põhikutsealad? Kas mõni oluline kutseala on puudu või mõni neist ülearune? Kas need kutsealade nimetused on asjakohased ja reaalsele elule vastavad? Millised põhikutsealad on teie ettevõtetes esindatud? Milliste tööülesannetega nende esindajad igapäevaselt tegelevad?
- Millised kutsealad on teie hinnangul lähiajal kasvutrendis? Mille tõttu?
- Millised on teie valdkonna n-ö tulevikuaametid?
- Milliste kutsealade järele vajadus väheneb? Mille tõttu?
- Kas kasvavatel kutsealadel on töötajaid piisavalt? Kuidas tööjõudu värvatakse?

Oskuste vajadus

- Millised on valdkonna põhikutsealadel edukaks hakkamasaamiseks olulised oskused? Mille tõttu just need välja tõite? Kui võimalik, siis eristada üld- ning erialased oskused. Kust need oskused peaksid

tulema – taseme- või täiendõppest?

- Milliste oskuste osas on eeldada muutusi? Milliste järele vajadus kasvab? Milliste järele kahaneb?
- Milliseid oskusi tänastel töötajatel napib (kui on võimalik, siis eristada värsked kooli lõpetajad)? Kus ja kuidas neid oskusi omandatakse (tasemeõppes/ täiendõppes, ettevõttes kohapeal)?
- Millised on teie viimase aja kogemused värske koolilõpetajatega?
 - Millised oskused ja teadmised nendel inimestel olema peaks?
 - Millised oskused on teie arvates koolilõpetajatel heal tasemel? Millised oskused võiksid olla paremad?
 - Kas nad on omandanud haridussüsteemis sellised oskused ja teadmised, nagu teie ettevõttes tarvis on?
 - Kas sobiva haridusega inimesi on põhikutsealadele lihtne või raske leida (täpsustada põhikutsealati)?

Haridustasemed ja õppekavad

- Põhikutsealade lõikes – millistel õppekavadel ja millistel õppetasemetel omandatakse peamised kompetentsid/oskused valdkonna põhikutsealadel?

Millistes koolides põhikutsealadega seotud erialasid õpetatakse? Mis koolidest ja mis erialadelt enamasti sellesse ametisse / sellele alale tööle tullakse?

- Milliste koolide / valdkondlike õppekavade lõpetajaid näete eelistatuna? Millise haridusliku taustaga tööjõudu värbamisel eelistate? Miks? Mis eriala lõpetajad veel sobivad siia tööle? Millise haridusega inimesi võiks rohkem olla?
- Millised valdkondlikud õppekavad (koolid) ei taga piisavat ettevalmistust?
- Võimalusel tooge välja ebakõlad praeguse ja soovitava olukorra vahel (nt õpetatakse liiga kõrgel või madalal haridustasemel).

Täiendus- ja ümberõpe

- Mil määral võiks ümberõpe olla lahenduseks uute vajalike oskustega inimeste koolitamisel?
- Millistel kutsealadel on võimalik rakendada ümberõpet (asutusepõhine, töötukassa poolt pakutavad kursused jne)?
- Millisena näete soovitatavat täiendusõpet põhikutsealadel (millised võimalused on vajalikud)?
- Kas on täienduskoolitust, mida ei pakuta (või ei pakuta piisava kvaliteediga), aga võiks Eestis pakkuda?

- Kas teie ettevõttel on olemas kogemus koostööst koolidega/töötukassaga, milline on see olnud?
- Kes peaks teie arvates korraldama ümberõpet ja täienduskoolitust, kas riik või ettevõtte ise?

Karjääriteed (põhikutsealade lõikes)

- Milline praktiline töökogemus on vajalik selleks, et omandada põhikutsealadel edukaks töötamiseks vajalikud kompetentsid (lisaks tasemeõppes omandatud baasharidusele)?
- Millise taustaga (töökogemus, huvid, eeldused) inimesed veel sobivad siia tööle?
- Millised on karjäärivõimalused põhikutsealadel?

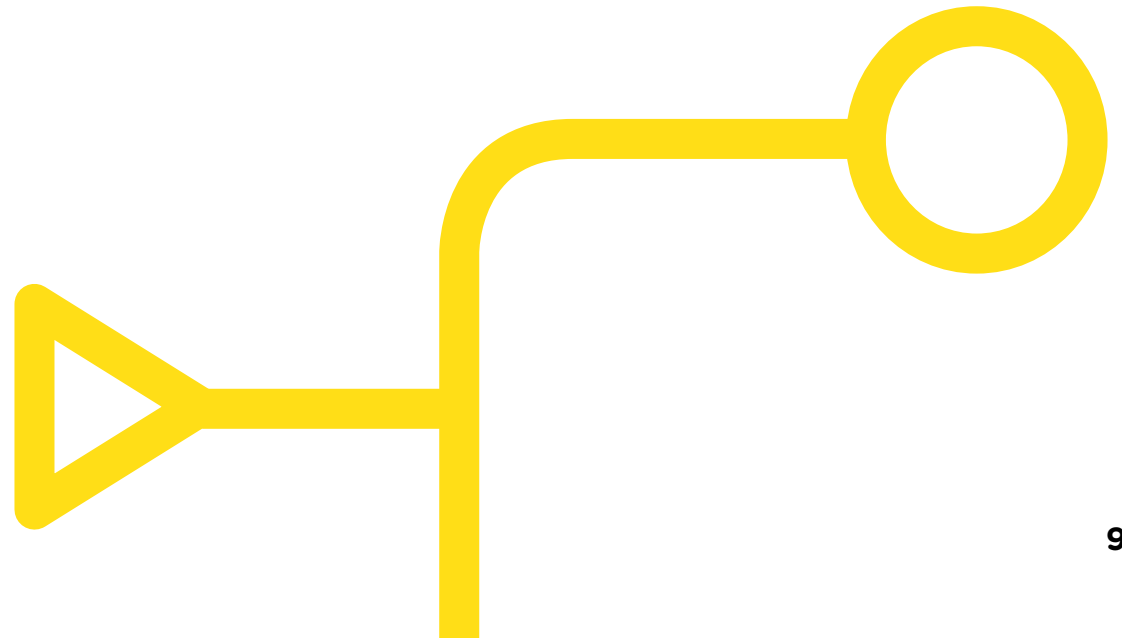
Kutsestandardid/kutsetunnistused/sertifikaadid

- Millised need valdkonnas on ja miks nad on vajalikud? Kas ja miks tööandja tähtsustab / millise eelise nende olemasolu töötajale annab?

Milliseid muudatusi on vaja teha haridussüsteemis, et lõpetajate oskused vastaksid paremini tööandjate vajadustele?

Täiendavad teemad (vajadusel)

Kas soovite mingit teemat veel omalt poolt täiendada (nt mida seni ei ole käsitletud, kuid mis on oluline välja tuua)?



Lisa 4. Analüüsitud õppekavad

Tabel L1. Analüüsis vaadeldud kõrghariduse õppekavade täielik loetelu koolide järgi¹⁴⁷

Õppeasutus	Õppekava
Eesti Lennuakadeemia	Õhusõiduki ehitus ja hooldus
Eesti Maaülikool	Tehnika ja tehnoloogia, Tehnikateadus, Tehnotroonika, Tootmistehnika
Eesti Mereakadeemia ¹⁴⁸	Külmutusseadmed, Laeva jõuseadmed
Tallinna Tehnikakõrgkool	Autotehnika, Elektritehnika, Masinaehitus, Tehnomaterjalid ja turundus
Tallinna Tehnikaülikool	Disain ja tootearendus, Elektriajamid ja jõuelektroonika, Elektrotehnika, Energia- ja geotehnika, Integreeritud tehnoloogiad, Külmutusseadmed, Laeva jõuseadmed, Masinaehitustehnoloogia, Mehhatroonika, Mehhanotehnika, Meretehnika ja väikelaevaehitus, Tootearendus ja tootmistehnika, Tehniline füüsika, Tootmise automatiseerimine, Tööstustehnika ja juhtimine, Väikelaevaehitus
Tartu Ülikool	Füüsika, Materjaliteadus, Rakenduslik mõõteteadus, Tehnika ja tehnoloogia
Võrumaa Kutsehariduskeskus ¹⁴⁹	Mehhatroonika, Metallide töötlemine

Allikas: HTM, autorite arvutused

¹⁴⁷ Antud tabelis on kajastatud kõik kõrghariduse õppekavad, mida raporti koostamisel analüüsiti (õppekavad, kus viimase viie õppeaasta jooksul oli vastuvõetuid, õpilasi, katkestajaid või lõpetajaid). Õppekavade arv võib erineda peatükis 5.1 toodust, kuna seal vaadatakse hetkel n-õ aktiivseid õppekavasid, st kus 2015/16. õppeaastal toimus vastuvõtt või oli EHISe järgi kirjas vähemalt üks õpilane.

¹⁴⁸ Alates 2014/15. õa liidetud TTÜga.

¹⁴⁹ Rakenduskõrgharidusõpet ei toimu al 2016/17. õa.

Tabel L2. Analüüsi kaasatud kutsehariduse õppekavade täielik loetelu koolide järgi¹⁵⁰

Õppeasutus	Õppekava
Eesti Merekool ¹⁵¹	750 kW ja suurema peamasinat efektiivse koguvõimsusega mootorlaeva vahimehaanik
Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus	Keevitaja
Kuressaare Ametikool	Väikelaevade ehitus, Väikelaevaehitaja
Narva Kutseõppekeskus	Arvjuhtimisega (APJ) metallilõikepinkide operaator, Keevitaja, Keevitaja (kaitsegaasmetallkaarkeevitus MIG/MAG), Keevitaja (osakutse poolautomaatkeevitaja), Mehhatroonik
Pärnumaa Kutsehariduskeskus	Keevitaja, Koostelukksepp
Rakvere Ametikool	Keevitaja, Keevitaja (kaitsegaasmetallkaarkeevitus), Koostelukksepp
Sillamäe Kutsekool	Keevitaja, Metallilõikepinkidel töötaja, Metallitöötlemispinkidel töötaja
Tallinna Ehituskool	Keevitaja (osaoskusega MIG/MAG)
Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool	APJ lehtmetalli töötlemispinkide operaator (osakutse lehtmetalli APJ gaasi- ja plasmalõikepinkide operaator), Arvjuhtimisega (APJ) metallilõikepinkide operaator, Keevitaja, Keevitaja (osakutse poolautomaatkeevitaja), Keevitaja (osakutse TIG-keevitaja), Keevitaja (osaoskusega MIG/MAG), Koostelukksepp, Laevakere koostaja, Metallilõikepinkidel töötaja (spetsialiseerumine APJ-freespinkidel töötaja), Metallilõikepinkidel töötaja (spetsialiseerumine treial), Metallitöötlemispinkidel töötaja, Metallkonstruktsioonide koostaja
Tallinna Tööstushariduskeskus	APJ lehtmetalli töötlemispinkide operaator (osakutse laserlõikepingi operaator), Arvjuhtimisega (APJ) metallilõikepinkide operaator, Keevitaja, Keevitaja (osaoskusega MIG/MAG), Mehhatroonik, Mehhatroonika, Metallitöötlemispinkidel töötaja, Metallitöötlemispinkidel töötaja, Robotitehnik
Tartu Kutsehariduskeskus	Keevitaja, Keevitaja (osakutse poolautomaatkeevitaja), Keevitaja (osaoskusega MIG/MAG), Koostelukksepp, Mehhatroonika, Metallitöötlemispinkidel töötaja
Viljandi Kutseõppekeskus	Keevitaja, Keevitaja (MIG/MAG keevitaja osaoskustega), Keevitaja (osakutse poolautomaatkeevitaja), Keevitaja (osaoskusega MIG/MAG)
Võrumaa Kutsehariduskeskus	Keevitaja (osakutse poolautomaatkeevitaja), Mehhatroonik, Metallide töötlemise tehnik-tehnoloog, Metallitöötlemispinkidel töötaja

Allikas: HTM, autorite arvutused

¹⁵⁰ Antud tabelis on kajastatud kõik kutsehariduse õppekavad, mida raporti koostamisel analüüsiti (õppekavad, kus viimase viie õppeaasta jooksul oli vastuvõetuid, õpilasi, katkestajaid või lõpetajaid). Õppekavade arv võib erineda peatükis 5.1 toodust, kuna seal vaadatakse hetkel n-õ aktiivseid õppekavasid, st kus 2015/16. õppeaastal toimus vastuvõtt või oli EHISe järgi kirjas vähemalt üks õpilane.

¹⁵¹ Kuni 1. maini 2014 oli Eesti Merekool Eesti Mereakadeemia struktuuriüksus.

Lisa 5. MKMi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkonnas“

Sektori lühiülevaade ja tööjõuvajadus OSKA MMT valdkonnas

Metalli- ja masinatööstuse all käsitletakse järgmisi tegevusalasid:

C24 Metallitootmine

C25 Metalltoodete tootmine, v.a masinad ja seadmed

C265 Mõõte-, katse- ja navigatsiooniseadmete tootmine; ajanäitajate tootmine

C266 Kiiritus-, elektromeditsiini- ja elektroteraapia-seadmete tootmine

C267 Optikainstrumentide ja fotoseadmete tootmine

C27 Elektriseadmete tootmine

C28 Mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmine

C29 Mootorsõidukite, haagiste ja poolhaagiste tootmine

C30 Muude transpordivahendite tootmine

C325 Meditsiini- ja hambaraviinstrumentide ning materjalide tootmine

C33 Masinate ja seadmete remont ja paigaldus

Eestis tegutseb üle 2000 metalli- ja masinatööstuse ettevõtte. Suuri, vähemalt 250 töötajaga ettevõtteid on 14. Valdkonna hõivatute arv ületab 35 000. Tegevusalade käekäik sõltub peamiselt välisnõudlusest, enamuse sektori müügist moodustab eksport. Siseturg on tähtsam masinate ja seadmete remondis ja paigalduses ning metalltoodete tootmises. Valdkonna edasine areng sõltub samuti suuresti ekspordist. Tootmisahtude kasvu aitab saavutada peamiselt tootlikkuse suurenemine, mitte niivõrd hõivatute arvu kasv, kuna kvalifitseeritud tööjõu nappus ning kõrgemad tööjõukulud sunnivad keskenduma kallimatele toodetele.

Valdkonna suurimaks haruks on metallitööstus, mis on tootmismahult toiduainetööstuse ja puidutööstuse järel üks suuremaid tööstusharusid. Harus tegutseb ligi 1200 ettevõtet. Metallitööstus on kontsentreerunud Tallinna ja selle lähiümbrusse (üle poole töötajatest) ning Ida-Virumaale (ligi viiendik töötajaskonnast). Suuremad ettevõtted on AS Kohimo, Fortaco Estonia OÜ, OÜ BLRT Marketex, AS Remeksi Keskus, AS E-Profiil (metallkonstruktsioonid), ArcelorMittal Tallinn OÜ (galvaniseeritud teras), Ruukki Products AS, AS Saku Metall (ehituskonstruktsioonid), AS HANZA Mechanics Tartu, AS FAVOR, AQ Lasertool OÜ, Metalliset Eesti AS (metallitöötlemine) ja Metaprint

AS (metalltaara tootmine). Elektriseadmete tootmise moodustavad üle 100 ettevõtte. Suurimaks ettevõtteks on ABB AS, mille põhitegevusalaks on elektriyaotusseadmete ja voolugeneraatorite tootmine. Teised suuremad ettevõtted on Ensto Ensek AS (elektriyaotusseadmed ja juhtaparatuur), AS Konesko (elektrimootorid ja -seadmed) ning AS Draka Keila Cables (kaablid).

Eestis tegutseb üle 150 väikese ja keskmise suurusega masinate ja seadmete tootja. Suuremateks masinatööstuse ettevõteteks on AS Hekotek (puidutöötlemisseadmed), OÜ Palmse Mehaanikakoda (metsaveoahagised, palgitõstukid), AS Sami (ehitustõstukid, metsatöömasinad), AS Finmec, AS „Rauameister“ (teisaldus- ja tõsteseadmed ning nende osad), OÜ JOT Eesti (tootmisautomaatika), Interconnect Product Assembly AS (tõstusseadmed, tööstuselektronika), AS Paide Masinatehas (erinevad seadmed masinatööstusele) ja Metos AS (suurköögiseadmed). Sektoris domineerivad siiski väiksemad ettevõtted. Suuremad ettevõtted asuvad Tallinnas ja Harjumaal, ent masinatööstus on esindatud peaaegu igas Eesti piirkonnas.

Transpordivahendite tootmise ettevõtteid on Eestis üle saja. Suuremateks on AS Norma (autoohutussüsteemid, turvavööd), PKC Eesti AS (juhtmekoidised autotööstusele), Stoneridge Electronics AS (elektroonikaseadmed autotööstusele), AS Respo Haagised ja AS Bestnet (haagised), AS Fors MW (metsaveoahagised, -tõstukid), OÜ Tarmetec (autode lisavarustus), Universal Industries OÜ (summutid), Baltic Workboats AS (alumiiniumist laevad), AS Luksusjaht (plastikjahid ja kaatrid). Suuremad ettevõtted on koondunud

Metallitööstus

15700

44%

Hõivatute
osakaal

Masinate ja seadmete
remont ja paigaldus

4700

13%

Hõivatute
osakaal

Transpordivahendite
tootmine

5800

17%

Hõivatute
osakaal

Elektri-
seadmete
tootmine

14%

Hõivatute
osakaal

Masinate ja
seadmete tootmine

2800

8%
Hõivatute
osakaal

5000

4%
Hõivatute
osakaal

Muud
harud

1400

peamiselt Tallinna ja Harjumaale (kaks kolmandikku sektori töötajatest), lisaks tõusevad esile veel Tartumaa ja Saaremaa.

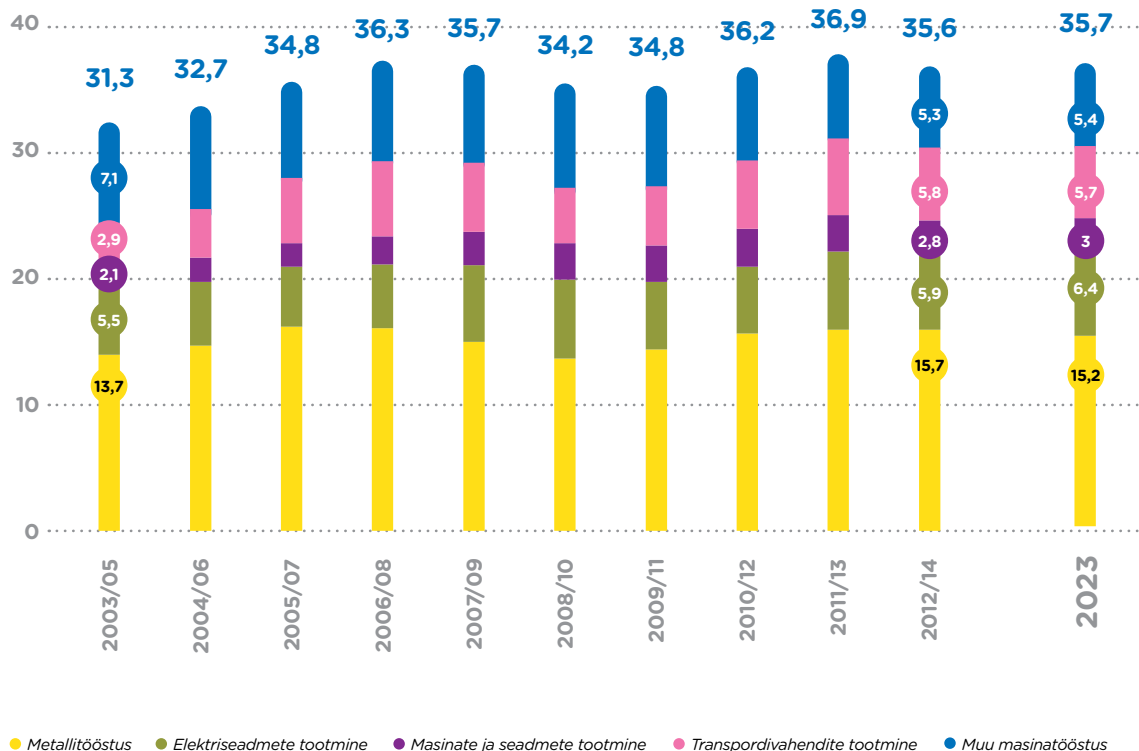
Masinate ja seadmete remondi ja paigalduse tegevusalal tegutseb pooltuhat ettevõtet. Suuremateks ettevõteteks on OÜ Tallinn Shipyard (laevaremont), Magnetic MRO AS (lennukite remont ja hooldus), Eesti Energia Tehnoloogiatööstus AS, Eesti Energia Hoolduskeskus AS, OÜ Viru RMT (metalli-, hooldus- ja remonditööde tegijad energeetika sektoris).

Teistest allharudest võib suuremate ettevõtetenäiteks FLIR Systems Estonia OÜ (infrapuna-kaamerad), OÜ Karl Storz Video Endoscopy Estonia (meditsiinilised video- ja fiiberendoskoobid, kirurgia-instrumentide komponendid), Ouman Estonia OÜ (saunaelektronika, termoregulaatorid).

Valdkonnas tervikuna hõive olulist muutust ei prognoosita, kuid allharude tasandil on arengud erinevad. Masinatööstuses ja elektriseadmete tootmises luuakse võrreldes metallitööstusega rohkem lisandväärtust töötaja kohta, samuti liigitatakse neid kõrgtehnoloogilisemateks valdkondadeks. Prognoosi kohaselt jätkub varasem trend – hõive metallitööstuses pigem väheneb, masinatööstuses võiks aga eeldada täiendavate töökohtade lisandumist. Transpordivahendite tootmises ning masinate ja seadmete remondi valdkonnas hõive kasvu ei prognoosita.

Mõnevõrra kasvab spetsialistide osatähtsus (töode-

Joonis L2. Hõivatute arv metalli- ja masinatööstuses (kolme aasta keskmine, tuhandetes)¹⁵²



Allikas: Eesti Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus REL 2011; MKMi, Tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

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

¹⁵² Prognoosis kasutatust kitsamates tegevusalades on eeldatud, et allharude osatähtsus prognoosi tegevusalal vastab rahvaloenduse põhisele jaotusele.

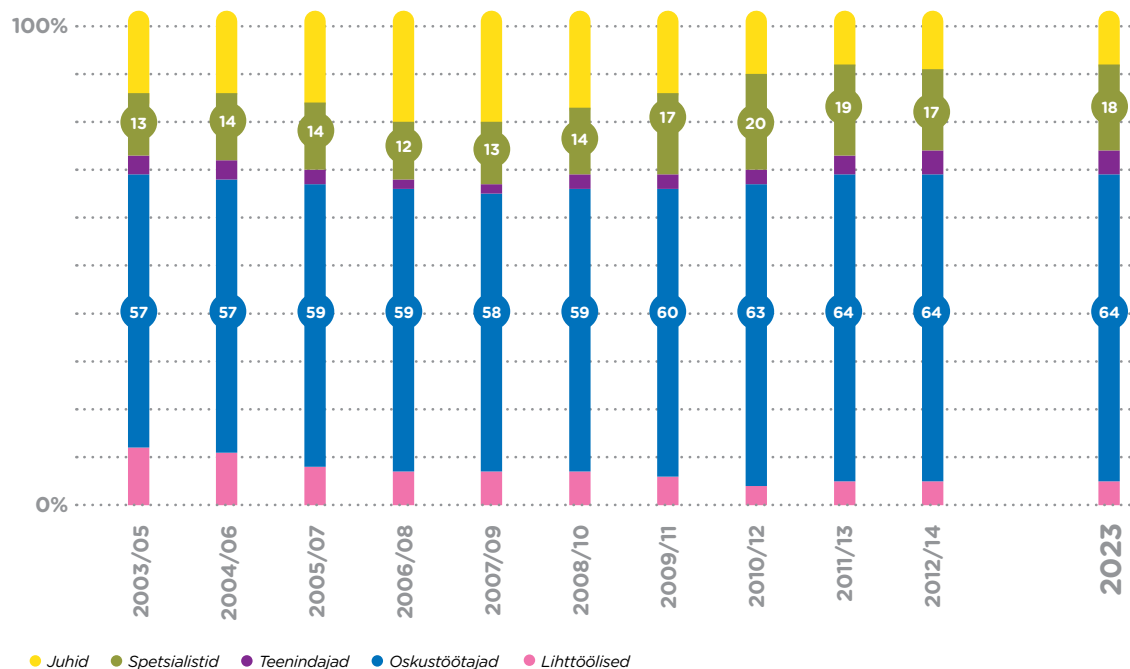
juhid-meistrid, insenerid-tehnoloogid), kuid mitte nende arv. Töödejuhatajate puhul on kutsehariduse kõrval võrdsest esindatud nii akadeemilise kui ka rakendusliku kõrgharidusega töötajad, inseneridel on valdavalt akadeemiline kõrgharidus. Spetsialistide puhul viitab prognoos võimalikule tööjõupakkumise puudujäägile, töödejuhatajate puhul on oluline roll varasemal töökogemusel (värsked lõpetad katavad väikese osa vajadusest).

Üle 60% töötajaskonnast moodustavad oskustöötajad – keevitajad, metallitöötlustpinkide seadistajad ja operaatorid, metallkonstruktsioonide valmistajad, tööstusmasinate mehaanikud ja lukksepad jpt. Nime- tatud ametialadel töötajatel on enam kui pooltel kas kutse- või rakenduslik kõrgharidus, viimaste aastate kutse- ja kõrghariduse lõpetajatest on tegevusalale tulnud inimesed peamiselt mehaanika ja metallitöö õppekavarühmast, kuid ka mootorliikurite, elektrooni- ka ja automaatika õppekavarühmadest. Elektrisead- mete valdkonnas moodustavad suure osa töötajas- konnast elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad. Umbes 40%-l neist on kutseharidus, kuid sama paljudel ka üldkesk- või madalam haridus. Viimaste aastate kutsehariduse lõpetajatest on tulnud töötajaid kõige rohkem elektroonika ja automaatika õppe- kavarühmast, kuid esindatud on ka teised, tegevus- alaga vähem seotud valdkonnad (ehitus ja tsiviilraja- tised, majutus ja toitlustamine jt).

Kutse- ja kõrghariduse viimaste aastate lõpetajate analüüsi kohaselt on lõpetajate arvu puhul olukord

hea keevitajate ning metallitööstusmasinate operaatorite osas, samas teiste oskustöötajate puhul viitab analüüs rahuldavale seisule või võimalikule puudujää- gile tulevikus.

Joonis L3. Hõivatute jagunemine metalli- ja masinatööstuses ametialagruppide kaupa (kolme aasta keskmine, %)¹⁵³



Allikas: Eesti Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus REL 2011; MKMi, tTööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

¹⁵³ Mineviku andmed on genereeritud lihtsustatud meetodil, kus prognoosis kasutatust kitsamates tegevusalades on eeldatud, et allhärde osatähtsus prognoosi tegevusalal on sama suur kui perioodil 2011–2013.

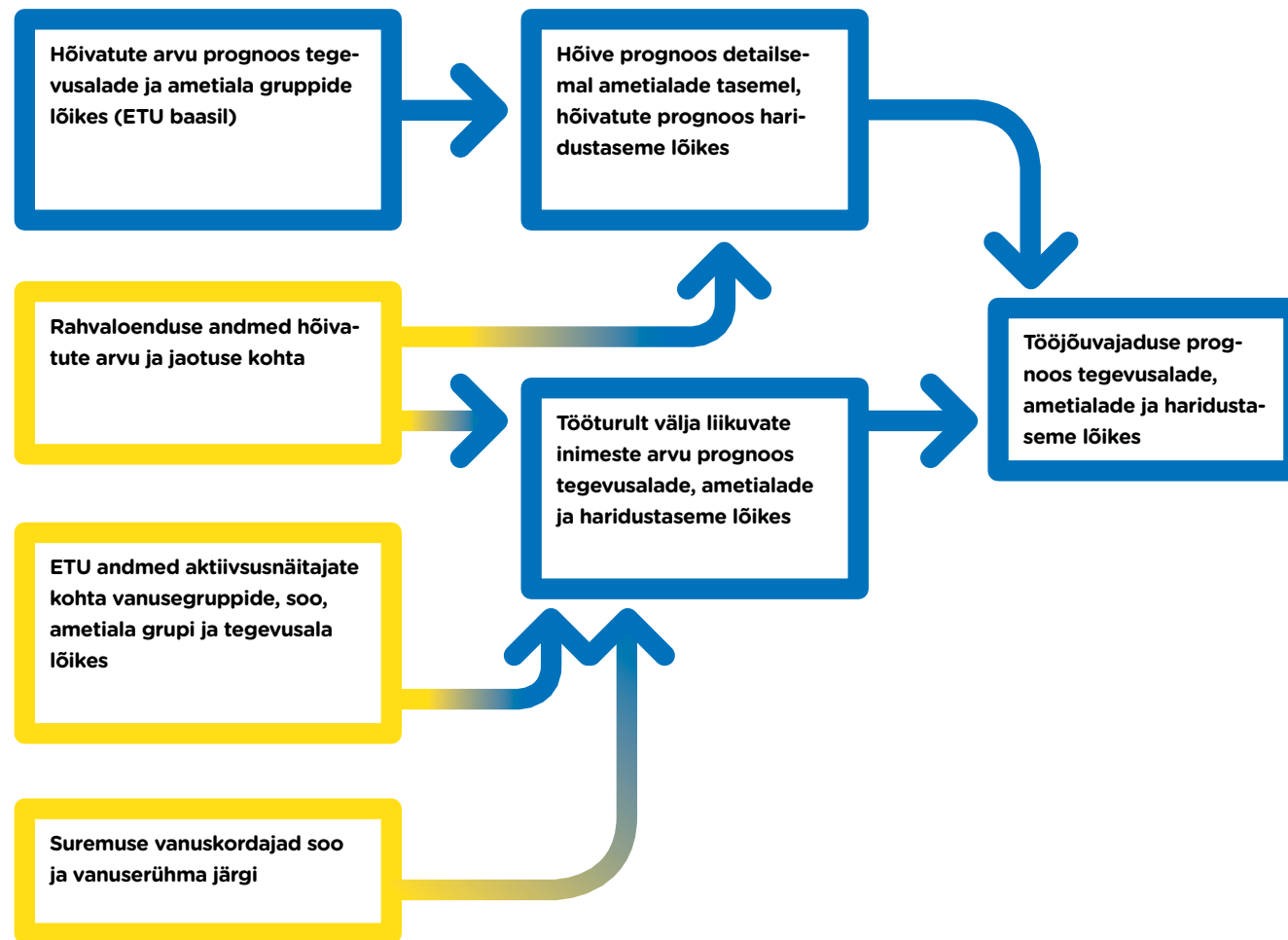
Lisa 6. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi töõjõuvajaduse prognoosi koostamise metoodika lühikirjeldus

Mario Lambing

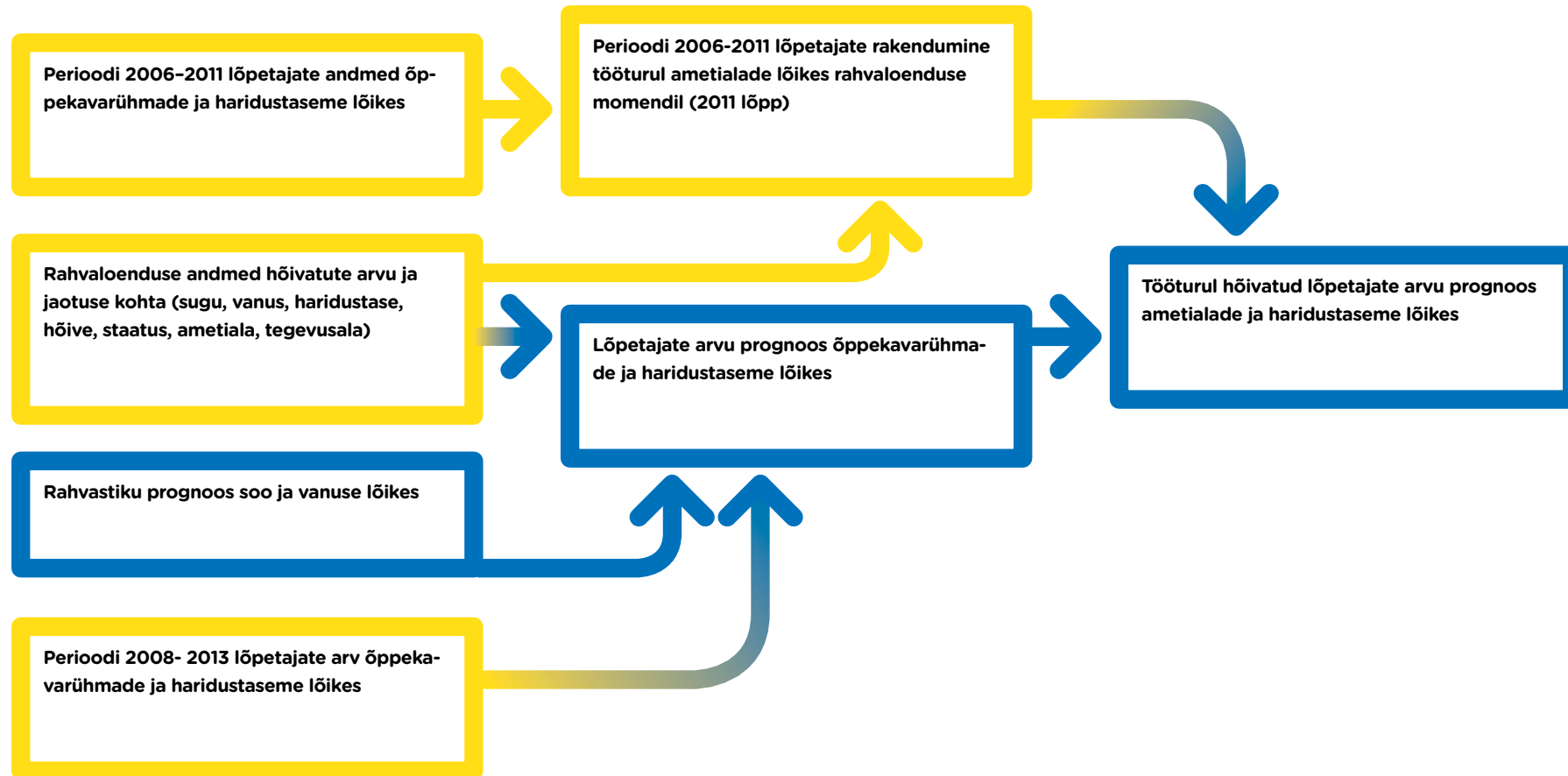
Prognoosi aluseks on peamiselt Eesti tööjõu-uuringu (ETU) andmed ning 2011. aasta rahvaloenduse tulemused. Hõivatute arv sisaldab ka välismaal töötajaid. Prognoosi põhimõtteline skeem on esitatud joonisel L4. ETU põhjal on prognoositud hõive muutusi tegevusalade ning viie ametiala grupi lõikes, sisend tuleb peamiselt Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi sektorianalüütikutelt. Prognoosi koostamisel on kasutatud minevikutrende, teiste (arenenud) riikide võrdlusandmeid, arengukavasid, sektori ja teiste riikide majandusandmeid, sektoriuuringuid, eksperthinnanguid jmt infot, mis analüütikute hinnangul võib olla abiks hõive prognoosimisel. Kuna ETU on valimiuring, kus kitsamates lõigetes on valim väike, on hinnangute usalduspiirid üsna laiad, seda eriti väiksemate tegevusalade puhul. Andmete silumiseks on kasutatud kolme aasta libisevaid keskmisi näitajaid.

Tegevusalade ja viie ametiala grupi kohta tehtud hõive muutuse prognoos seoti rahvaloenduse detailsemate andmega. Eeldati, et ametialadel toimuvad muutused vastavalt tegevusalade ja ametiala gruppide tasemel prognoositud hõive kasvule või kahanemisele. Kui tegevusala hõivatute arvu puhul on aluseks ETU

Joonis L4. Tööjõuvajaduse prognoosi põhimõtteline skeem



Joonis L5. Kutse- ja kõrgharidusega töötajate pakkumise prognoosi põhimõtteline skeem



Allikas: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoos

andmed, siis ametialade struktuuris on eeldatud, et rahvaloendusega saadud andmed on adekvaatsemad ja on lähtunud neist. ETU andmeid on kasutatud ametialade gruppide tasandil toimunud minevikutrendide ja üldise tulevikuproгноosi koostamiseks.

Tööturult välja liikuvate inimeste asendusvajaduse hindamise aluseks on rahvaloenduse põhjal leitud hõivatute sooline ja vanuseline struktuur ning ETU andmetele tuginevad elanike majandusliku aktiivsuse näitajad soo, vanuserühma ja ametiala grupi lõikes tegevusalati ning suremuse vanuskordajad soo ja vanuserühma lõikes. Mineviku andmetele tuginedes on hinnatud, kui palju suureneb koos vanusega püsivalt tööturult eemal olemise tõenäosus. Selleks vaadatakse, kui suur osa inimesi mingis vanusegrupis konkreetse ametiala grupis mingil tegevusalal soo lõikes on hõivest jäädavalt lahkunud (mitteaktiivsetel aluseks viimane töökoht), põhjuseks kas pensionile jäämine, haigus, vigastus või puue, ja kui suur on suremuse tõenäosus vanusegrupiti ja soo lõikes ning kuidas muutub tulevikus pensioniiga.

Eeldatud on suremuse jätkuvat langust ning arvestatud on pensioniea tõstmisega. Suremuse languse puhul on üldiselt aluseks võetud kaks korda aeglasem olukorra paranemine kui minevikus, välja arvatud juhtudel, kui Eesti suremuse näitajad on juba lähedal Soome tasemele või seda saavutamata. Sellisel juhul on kasutatud aeglasema muutuse eeldusi. Pensioniea tõstmisel on aluseks võetud praeguseks vastu võetud otsused, mille kohaselt tõuseb vanaduspension iga järk-järgult aastaks 2026 65. eluaastani.

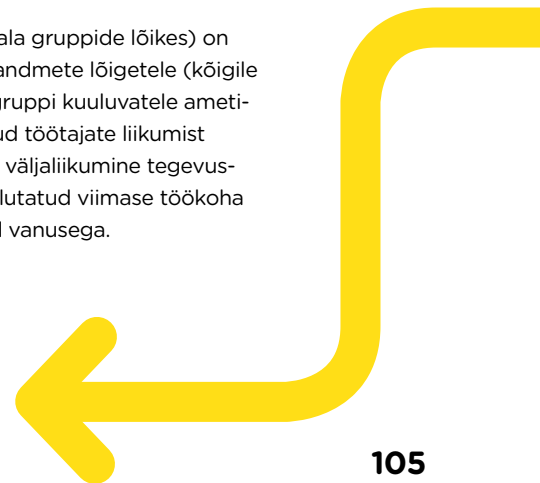
Tööturule sisenevate noorte arvu hinnangu aluseks on Statistikaameti viimane rahvastikuproгноos (26.02.2014, variant 1). Rahvaloenduse põhjal on hinnatud noorte haridusteed haridustasemetega lõikes. Noorte hõive ja aktiivsuse määrad vanusegrupiti ja sooti pärinevad ETUst ja teiste riikide vastavatest uuringutest.

Lõpetajate tööturul rakendumise hindamiseks ühildati viie aasta (2006–2011) kutse- ja kõrghariduse lõpetajate haridusandmed rahvaloenduse tulemustega (vt joonis L5). Ühildatud andmestik annab ülevaate, millise kõrgeima haridusega (haridustase, õppekavarühm) lõpetajad ja kui suur osa neist töötas konkreetsetel ametialal 2011. aasta lõpu seisuga. Lisaks võeti arvesse võimalikke muutusi tulenevalt lõpetajate üldarvu vähenemisest ning hinnati, kui hästi katab kutse- ja kõrgharidusega lõpetajate arv vajadust kutse- ja kõrgharidusega töötajate järele tulevikus. Viimaste aastate kutse- ja kõrghariduse lõpetanute jagunemise põhjal ametialati hinnati, milline võiks olla tulevaste lõpetajate liikumine konkreetsetele ametialadele erinevatelt õppekavarühmadelt ja haridustasemetelt, kasutades nende hõive määra ja ametialadele liikumise proportsioonide paikajäämise eeldusi. Lõpetajate arv langeb prognoosi kohaselt tulenevalt nooremate vanusegruppide vähenemisest. Prognoositud liikumist ametialadele võrreldi ametialade tööjõuvajadusega kutse- ja kõrgharidusega töötajate järele. See tugineb peamiselt praegusele hariduslikule struktuurile, arvestamata seda, kas antud haridustase on ametialal nõutav või mitte. Haridustaset korrigeeriti juhtide, spetsialistide ja lihttöölise ametialadel. Juhtide ja spetsialistide puhul eeldati, et alg- ja põhiharidusega töötajate asenda-

misel nõutakse kõrgemat haridustaset, lihttöölistel aga piirduti kõrgharidusega töötajate asendamisel madalama haridustaseme nõudega. Võimaliku üle- või puudujäägi hindamisel on vaadeldud vaid ametialasid, tegevusala mõõde on kõrvale jäetud (ei vaadelda ametiala tegevusala spetsiifikat).

Oluline on silmas pidada, et prognoosis on kasutatud mitmeid kitsendavaid eeldusi, mida tuleb tulemuste tõlgendamisel arvestada. Paljudel juhtudel on aluseks võetud tänane struktuur – ametialad, haridustasemed, lõpetajate liikumine tööturule. Sisuliselt eeldatakse, et näiteks minevikus toimunud lõpetajate liikumine tööturule konkreetsetes majandussituatsioonides kandub edasi ka tulevikku, mis võib lõpetajate ette seada hoopis teisi võimalusi. Ka ei pruugi tänane töötajate formaalne haridusstruktuur vastata töökohal nõutavale, arvesse pole võetud ettevalmistust töökohal, täiendus- ega ümberõpet.

Üldisi trende (näiteks ametiala gruppide lõikes) on laiendatud ühteviisi teatud andmete lõigetele (kõigile mingi tegevusala ametiala gruppi kuuluvatele ametialadele). Arvesse pole võetud töötajate liikumist töökohtade vahel. Tööturult väljalikumine tegevus- ja ametialati on seetõttu kallutatud viimase töökoha suunas, mis võib olla seotud vanusega.



Lisa 7. Kokkuvõtte OSKA metalli- ja masinatööstuse valdkondliku eksperdikogu ettepanekutest põhisõnumite lõikes

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 kvalifikatsioonita¹⁵⁴ oskustöötajate arvu vähendamiseks põhikutsealadel (nt viimistlejad, koostelukksepad, pinkide operaatorid), avavad kutseõppeasutused olemasolevate kutseõppe õppekavade baasil lühikest valdkonna õpet pakuvad 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;

— koolitavatele Töötukassa tööturuteenuste raames;

- kutseõppeasutused koostöös HTMiga 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 n-ö traditsiooniliste keevitusmeetodite õpet ja suurendavad proportsionaalselt keevitus-robotite operaatorite/seadistajate õpet;
- õpipoisiõppe võimaluste rakendamiseks MMTs:
 - HTM koostöös SA Innove ja erialaliitudega¹⁵⁵ analüüsib õpipoisiõppe rakenduslikke kitsaskohti ja loob raamistikku, et muuta õppevormi

tingimused ettevõtete vajadustele ja võimalustel vastavaks;

— erialaliidud korraldavad koostöös Eesti Tööandjate Keskliidu ja SA Innove õpipoisiõppe võimalusi tutvustava infokampaania valdkonna ettevõtete seas;

— erialaliidud ja maakonna ettevõtluse arendamise keskused võtavad infovahendaja rolli ettevõttele 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 mõtlamise, tööohutuse alaste nõuete tundmise, meeskonnatöö oskuste ja erinevate tootmisseadmete tundmise õpet;
- kutseõppeasutused rakendavad kõikidel õppekavadel üksikute tööoperatsioonide õpetamise kõrval terviklike tööprotsesside kesket nn projektipõhist õpet eesmärgiga tõsta tootmises vajalike praktiliste oskuste (nt keevitajatel koostude keevitamise, keevitustöödel kasutatavate abivahendite – rakiste – kasutamise ja koostamise) taset;

¹⁵⁴ Antud ettepanek panustab ühtlasi kutseharidusprogrammi eesmärkide täitmise 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_kutseharidusprogramm_2015-2018.pdf.

¹⁵⁵ Ettepanekutes on erialaliitude all silmas peetud Eesti Masinatööstuse Liitu ja Eesti Väikelaevaehtuse Liitu (kui pole konkreetse 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 erialaste IKT baasoskuste koolituste pakumist, et luua täna töötavatele IKT-oskusteta MMT oskustöötajatele võimalused IKT-oskuste omandamiseks;
- erialaliidud julgustavad ettevõtjaid toetama väheste IKT-alaste baasteadmistega vanemaelisi oskustöötajaid algtaseme IKT-oskuste omandamiseks täiendusõppe korras, et töötajatel tekiks valmisolek erialaste IKT-oskuste omandamiseks täiendus- ja ümberõppe raames;¹⁵⁶
- 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 HITSAlt¹⁵⁷ 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 kutseharidusasutuste baasil regionaalsed (Ida-Viru, Lääne-, Lõuna- ja Põhja-Eesti) juhtkoolid ja koolituskused, eesmärgiga:
 - tagada kvaliteetne õpe ja ressursside efektiivne kasutus;
 - luua koolidevaheline tööpinkide ja tehnoloogiate riskasutuse süsteem, mis võimaldaks anda õpin-

gute vältel kutseõppuritele erinevate pinkidega töötamise kogemuse;

- võimaldada kutseõppuritel osaleda praktilises töös (sh lihtsamate toodete valmistamine ettevõtete tellimusel) soovi korral aastaringself;
- edendada õppeasutuste omavahelist koostööd ja koostööd MMT ettevõtetega arendus- ja koolitustegevuse korraldamiseks;
- edendada kõrgkoolide ja kutseõppeasutuste vahelist koostööd ressursside riskasutamiseks;
- korraldada täiskasvanute ümber- ja täiendusõpet;
- HTM koostöös MKMiga loob õigusliku raamistiku, mis võimaldab juhtkoolidel osaleda valdkonna ettevõtluses koostöös partnerkõrgkoolide ja -ettevõttega, et edendada seeläbi valdkonna ettevõtlusõpet ning uuendada regulaarselt juhtkoolide sisustust (sh vanade tööpinkide müük järelturul, uute tööpinkide ja simulaatorite hankimine koostöös ettevõttega);
- 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);

¹⁵⁶ 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.

¹⁵⁷ Hariduse Infotehnoloogi Sihtasutus. <http://www.hitsa.ee/>.

- MKM arvestab poliitika kujundamisel MMT vajadust värvata oskustöötajaid renditööjõuna projekti-põhise 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 vajalikud mahus ja sobivate oskustega spetsialistide järelkasv.

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

- kõrgkoolid rakendavad meetmeid praktiliste oskustega lõpetajate arvu suurendamiseks;¹⁵⁸ sh:
 - vähendavad õpingute katkestajate määra BA¹⁵⁹ astmel 1/3 võrra (nt õppe muutmise praktilisemaks ja elulähedasemaks) ning RAK ja MA astmel 50% võrra (nt õppekorralduse paindlikumaks muutmise);¹⁶⁰

— 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, robotika), erialase võõrkeele, kvaliteedistandardite alaste teadmiste, meeskonnatöö oskuste, suhtlemisoskuste ja tööstuses levinud juhtimismeetodite (nt *LEAN*-juhtimine¹⁶¹) õpet;
- kõrgkoolid viivad valdkonna õppekavadel valiku võimalustena sisse tootearenduse, turunduse, müügi-, tarneahela, kvaliteedi- ja projekti juhtimise moodulid;
- kõrgkoolid rakendavad koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega 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;

- HTM koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega laiendab olemasoleva riikliku stipendiumiprogrammi Kristjan Jaak¹⁶² tegevusi meetmega "Kristjan Jaagu magistrantuuri välismaal", et soodustada riigile prioriteetsetes valdkondades¹⁶³ 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;¹⁶⁴ milleks ettevõtjate hinnangul tehnikaerialadel on kulud seoses uute tehnoloogiate õpetamisega – sh tehnopargi ja laborite haldamise, kaasajastamise; (välis)kõlalisõppejõudude (sh ettevõtetest) palkamise ja õppurite praktika korraldamisega;
- suurendamaks välisüliõpilaste Eestisse tööle jäämist, kavandab HTM vahendid tehnikaerialadel õppivatele välisüliõpilastele piisaval tasemel eesti keele õpetamiseks ühe riiklikult olulise õppe läbiviimist toetava tegevusena¹⁶⁵; erialaliidud koos riiklike algatustega (nt Work in Estonia) toetavad kõrgkoole Eestis õppivatele tulevastele tipp- ja keskastme spetsialistide praktikakohtade leidmisel ettevõtetes.

¹⁵⁸ Vt ka ptk 6 „Tööjõuõudluse ja -pakkumise võrdlus“, alapeatükk 6.3 „Olulisemad järeldused“.

¹⁵⁹ BA – bakalaureuseõpe; RAK – rakenduskõrgharidusõpe; MA – magistriõpe.

¹⁶⁰ Soovitused on arvestatud õppeaastate 2012/2013–2014/2015 keskmiste näitajate põhjal.

¹⁶¹ Lean-juhtimine – nn timmitud tootmine, juhtimise kontseptsioon, kus on eesmärgiks toota võimalikult väikse ressursikuluga.

¹⁶² Kristjan Jaagu stipendiumiprogramm. SA Archimedes. <http://adm.archimedes.ee/stipendiumid/kristjan-jaak/>.

¹⁶³ Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020. (2013). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>.

¹⁶⁴ Riigieelarvest kõrgharidustaseme õppe läbiviimise vahendite määramise tingimuste täpsustused ja doktoriõppe tulemustasu määr. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/127112012002>.

¹⁶⁵ Ibid.

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-õ päris eluga tööstuse keskseid näiteid (nt näidis-ülesanded reaali- 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 karjäärilase nõustamisega tegelevad organisatsioonid seovad oma töö riiklikult prioriteetsete majandusvaldkondadega, pannes rõhku nn kasvualdkondade 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;

- HTM koostöös SAGA Innove arvestab kutsehariduse mainekujunduse programmi PRÕM (sh oskuste aasta) tegevuste planeerimisel OSKA uuringu raames ettevõtetelt kogutud ettepanekutega;
- HTM koostöös SAGA Innove leiab lahendused kutse- ja kõrgharidusasutuste, ettevõtete ja üldhariduskoolidele koostöö edendamiseks valdkonna huvihariduse pakkumisel, sh üldhariduskoolidele tehnikaringide korraldamise toetamiseks, inseneria-alaste valikkursuste pakkumiseks ning temaatiliste näituste ja ettevõtete külastamiseks;
- SA Innove koostöös ettevõtetega leiab vahendid tipptasemel kutsehariduse õppuritele stipendiumi maksmiseks rahvusvahelisteks kutsemeistrivõistlusteks valmistumise perioodil;
- EMLiit, EMIL, kutse andjad ja SA Kutsekoda panustavad senisest enam ettevõtjate ja õppurite kutsesüsteemi alasesse informeerimisse; erialaliidud algatavad arutelu põhikutsealade palgatasemetega (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 järelkasvu 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 tehnikaõpetaja 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 küla-
lisõppejõududena 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 soodus-
tavad koostöös erialaliitudega kutseõpetaja õpeta-
jakoolituse üliõpilaste osalemist erialasel tööprak-
tikal MMT ettevõtetes;
- MMT ettevõtted leiavad juhendajad/mentorid
õpetajakoolituse üliõpilastele ja stažeerivatele
kutseõpetajatele ning toetavad neid igakülgset
praktiliste oskuste ja uute teadmiste omandamisel.

