



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM



OSKA tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem

Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele:
keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus

Uuringu terviktekst

SA Kutsekoda

Tallinn 2017

Koostajad: Eve Kitt, Rain Leoma, Olav Aarna, SA Kutsekoda

Retsensendid: Meelis Eldermann, Viru Keemia Grupp AS; Meeli Murasov, Haridus- ja Teadusministeerium; Peeter Mõrd, Ensto Ensek AS/Eesti Plastitööstuse Liit

Akadeemiline toimetaja: Olav Aarna, SA Kutsekoda

Keeletoimetaja: Marianne Liiv, Kerge Sulg OÜ

Täname raporti koostamisel osalenud eksperte:

Andres Krumme, Tallinna Tehnikaülikool; **Anu Ind**, Krimelte OÜ; **Anu Moosel**, SA Innove; **Anti Orav**, Pipelife Eesti AS; **Enno Rebane**, Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit; **Galina Trofimova**, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus; **Hallar Meybaum**, Eesti Keemiatööstuse Liit; **Irina Linde**, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus; **Jaanus Tärnov**, Innovatsiooniklaster PLASTICS ESTONIA; **Kadri Rattasepp**, NMP Silmet AS; **Kalev Ramjalg**, Eesti Betooniühing ja Roxor Ehitus OÜ; **Liana Roos**, Haridus- ja Teadusministeerium; **Meelis Mereküla**, Haridus- ja Teadusministeerium; **Peeter Mõrd**, Eesti Plastitööstuse Liit ja Ensto Ensek AS; **Rami Morel**, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; **Rena Kaup**, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ; **Tea Allikmäe**, Viru Keemia Grupp AS; **Toomas Pihl**, Tallinna Tehnikakõrgkool; **Uno Mäeorg**, Tartu Ülikool; **Vahur Oja**, Tallinna Tehnikaülikool

Valdkonna rakendusüuring on valminud „Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014 – 2020“ prioriteetse suuna „Prioriteetne suund 1: Ühiskonna vajadustele vastav haridus ja hea ettevalmistus osalemaks tööturul“ EL 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 koordineerimisüsteemi loomine (edaspidi OSKA) eesmärkide elluviimiseks ja tulemuste saavutamiseks.

Väljaandja: SA Kutsekoda

Autoriõigus: SA Kutsekoda, 2017

Eessõna

Eesti keemiatööstus on traditsiooniline tööstusharu, mille ainulaadseks osaks on kaasaegsel tehnoloogial põhinev põlevkivi töötlev keemiatööstus. Olulise osa keemiasektorist moodustavad ka teised allharud. Näiteks ehitus- või tarbekeemia ja kosmeetika. Ida-Virumaal asuvadki suurimad keemiatehased, kus lisaks põlevkiviõlile ja -keemiale toodetakse bensoehapet, haruldasi metalle ja haruldasi muldmetalle ning nende oksiide. Keemiatööstus on kapitalimahukas tegevusala, mille tootmismahu kasv pole kaasa toonud olulist töökohtade arvu suurenemist ning seda tänu oma efektiivsusele. Keemiatoodete tootmise osatähtsus Eesti majanduses moodustab 1,0% lisandväärtusest, samas sektor ekspordib 69,9% kogutoodangust. Keemiatööstus moodustab 3,9 % töötleva tööstuse tööhõivest.¹



Keemiatööstuse jätkusuutlikkuse tagamine nõuab lähiaastatel keerulisi valikuid. Tänapäeva Eesti keemiatööstuse üheks kasvavaks probleemiks on katmata vajadus keemiainseneride ja arendajate järele, seda kõigis sektorites. Kuivõrd tippinseneride keskmine vanus enamuses ettevõtetes on 55+ aastat, siis on lahendused tarvis leida lähima viie aasta jooksul.

Ressursside üha efektiivsem ja säästlikum kasutamine meie tööstusharus on seotud kliima- ja keskkonnapoliitikaga, mis ühtlasi annab keemiatööstusele väljakutseid uuteks arendusteks. Tänapäevane keemiatööstus on kaasaegne, keskkonnateadlik ja teadusmahukas. Näiteks põlevkivi, meie rahvusliku rikkuse peenkeemiaks väärindamise vajadus annab tõuke intensiivsemaks põlevkivikeemia teadus- ja arendustegevuseks. Teisalt on põnev arendada ja toota meie puhtast loodusest kosmeetikatooteid. Et kõike seda ellu viia, on vaja meie tööstusharusse keemikuid, insenere, keemiaprotsessi operaatoreid ja laborante. Kõik on oodatud meie stabiilsesse ja ülipõnevasse tööstusharusse, kus ees on ootamas nii põnevad arendused kui ka karjäärivõimalused.

Hallar Meybaum

Eesti Keemiatööstuse Liit

Tegevdirektor

¹ Allikas 2015. a Statistikaamet

Plastitööstuses nagu paljudes teistes tööstusharudes on toimumas suured muutused, mida iseloomustavad märksõnad on uued polümeermaterjalid ja uued tehnoloogiad, robotiseerimine ning protsesside digitaliseerimine.

Riikliku tööstuspoliitika prioriteet on töötaja kohta loodava lisandväärtuse oluline kasv. See seab väljakutseid kõigile meie tööstusharu ettevõtetele, kus kõrvuti 3. tööstusrevolutsiooni jätkumisega räägitakse ka *Industry 4.0* kontseptsioonist ja võimalustest.

Kõik loetletud muudatused nõuavad meie tööstusharu juhtidelt ja spetsialistidelt lisaks erialastele teadmistele ka võimet mõista, milliseid kompetentse vajavad meie töötajad lähitulevikus ja kuidas luua õppimisvõimalusi.

Meie tööstusharu ettevõtted kasutavad valdavalt Saksamaal toodetud seadmeid, mis on kallid, kuid töökindlad, ja tagavad hea tootlikkuse ning kvaliteedi. Kuna viimasel kümnendil pole Eestis plastitöötlemise alast kutseõpet pakutud, siis oleme pöördunud abi saamiseks ühe Saksamaa koolituskeskuse poole. Välismaine täienduskoolitus on väga hea, kuid ei ole hinnatasemelt meie väiksematele ettevõtetele jõukohane. Plastitöötlemise kutseõppe taasalandamine Eestis on Eesti Plastitööstuse Liidu suurimaks väljakutseks.

Nutikate lahenduste ajastu vajab uusi tehnomaterjale, mida kasutatakse plastitööstuses. Eesti plastitööstuse kestlik areng on oluliseks eelduseks uute toodete tekkimisele. Loodame siiralt, et käesolev OSKA tööjõuvajaduse raport ja selles toodud ettepanekud aitavad tööturu osapooltel teha õigeid valikuid ja kaalutletud otsuseid.



Pilleriin Laanemets

Eesti Plastitööstuse Liit

Tegevjuht



Peeter Mõrd

Eesti Plastitööstuse Liit

Juhatuse liige

Ehitusmaterjalide tootmise areng seab jätkuvalt nõudeid meie ettevõtete töötajatele – lisaks tootmist ja tooteid puudutavatele teadmistele ja oskustele on vajalik tunda ehitusala arenguid. Meie tööstusharu kasutabki mõlema valdkonna koolitust, nii ehitushariduse kui tootmishariduse saanud spetsialiste.

Ehitusmaterjalide tootmine on üheaegselt nii huvitav kui ka keeruline tegevusala – mitmeid tooteid toodetakse Eestis vaid ühes või mõnes ettevõttes ja seega on tootmine spetsiifiline. Tootmises üldiselt vajalike spetsialistide (mehaanikud, mehhatroonikud, elektrikud, automaatikud jne) kõrval on enimnõutud spetsiifilisi teadmisi ja oskusi vajavad tootmisjuhid, seadmeoperaatorid ja seadmete hooldajad. Ehitiste energiasäästu nõuded, aina karmimad keskkonnanõuded ja vajadus hakkama saada järjest vähemate ressurssidega toovad kaasa vajaduse järjepidevaks arenguks. Loodame, et OSKA aitab nii ehitusmaterjalitootjatel kui ka laiemalt kogu tööstusel suunata noori õppima tööstuserialadele, et töötleva tööstuse kui jätkuvalt suurima ja potentsiaalikama majandusharu abil Eesti majandust tõusuteele viia.



Enno Rebane

Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit

Tegevdirektor

Sisukord

Eessõna	3
Sisukord.....	6
Uuringu tulemuste lühikokkuvõte.....	8
Lühendid.....	11
Sissejuhatus.....	12
Metoodika.....	16
1. Valdkond ja põhikutsealad	20
1.1 Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkond.....	20
1.2 Valdkonna põhikutsealad.....	25
2. Valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad trendid ning kokkulepped	34
2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad üleilmsed trendid	34
2.2 Valdkonna arengut mõjutavad kokkulepped, arengukavad ja uuringud	48
2.3 Olulised järeldused.....	54
3. Valdkonna majanduslik seisund ja selle arengudünaamika	55
3.1 Ettevõtete arv ja suurus	57
3.2 Käive	58
3.3 Eksport	59
3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus.....	61
3.5 Keskmine palk	62
3.6 Hõivatud valdkonnas.....	63
3.7 Olulised järeldused.....	68
4. Tööjõu- ja oskuste vajadus	69
4.1 Hinnang põhikutsealade tööjõuvajaduse muutusele.....	71
4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteed ning muutused oskuste vajadustes	74
4.3 Olulised järeldused.....	82
5. Valdkonna koolituspakkumine.....	84

5.1 Tasemeõppe õppekavad	84
5.2 Õppurite statistika tasemeõppes	88
5.3 Õppe kvaliteet, valdkonna õppe tugevused ja arenguvajadused	92
5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ja vajadused	99
5.5 Olulised järeldused.....	103
6. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus	104
6.1 Nõudluse ja pakkumise üldine võrdlus	104
6.2 Keemia-, põlevkiviõli ja ehitusmaterjalitööstuse tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus	105
6.3 Kummi- ja plastitööstuse tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus	107
6.4 Olulised järeldused.....	110
7. Peamised järeldused ja ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks	111
7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- ja ümberõppe (sh töökohapõhise õppe) mahu, erialade struktuuri ja õppekorralduse muudatusteks	112
7.2 Ettepanekud õppe sisu ja oskuste arendamiseks.....	115
Kasutatud allikad.....	116
Lisad.....	130
Lisa 1. OSKA põhimõisted.....	130
Lisa 2. Intervjueeritud	134
Lisa 3. Ekspertintervjuu kava.....	136
Lisa 4. Analüüsitud õppekavad.....	138
Lisa 5. MKM-i poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA keemia-,	142
kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonnas“	142
Lisa 6. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoosi koostamise metoodika lühikirjeldus.....	148
Lisa 7. Töötajate jagunemine KKPE põhikutsealade, ametite ja tegevusalade lõikes	151

Uuringu tulemuste lühikokkuvõte

OSKA programmi raames tehtud keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonna rakendusuuringu käigus otsiti lahendust, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita keemia-,**

kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse (KKPE) valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema

5-10 aasta vaates.

Lühikokkuvõte sisaldab olulisemaid tulemusi OSKA programmi raames korraldatud keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse (KKPE) valdkonna rakendusuuringu tulemustest.

Olulised järeldused ja tulemused

Keemia- ja materjalitehnoloogia kiire areng loob tulevikus valdkonda nutikaid ja põnevaid töökohti.

Tööjõuvajadus ja koolituspakkumine

- ❖ **Valdkond vajab jätkusuutlikuks arenguks tootearendus-, keemia- ja tööstusinsenere.**
 - ❖ **Plastitööstuse säilimiseks Eestis on vajalik plastitöötluste seadistaja kutseõppe sisseviimine.**
 - ❖ **Tehnoloogia areng ja automatiseerimine suurendab tulevikus vajadust tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute ja seadistajate (mehhatroonikud, automaatikud) järele.**
 - ❖ **Keemiatööstuse ettevõtted üle Eesti vajavad jätkusuutlikuks tegutsemiseks tasemeõppe läbinud keemiaprotsesside operaatoreid ja laborante.**
- 5-10 aasta jooksul jääb KKPE valdkonna tööjõuvajadus tervikuna samaks, kuid kasvab tippspetsialistide ja spetsialistide osakaal ning kahaneb oskustöötajate oma.
 - Vastavalt prognoosile vajab KKPE valdkond aastas 115 uut töötajat – neist ca 1/3 juhtide, tippspetsialiste ja spetsialistide ning ca 2/3 oskustöötajate põhikutsealadele.
 - Lühiajal on oluliseks ülesandeks leida asendajad tööturult lahkuvatele töötajatele – viie aasta jooksul vahetub ca 10% praegusest tööjõust.
 - Kummi- ja plastitööstuses kasvab vajadus tööstusinseneride ning tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute järele. Selle põhjuseks on laialdased tehnoloogilised muutused.
 - Keemia tippspetsialiste koolitatakse piisavalt, kuid tõmbekeskustest väljas olevad ettevõtted tunnetavad tööjõu puudust.
 - Oskustöötajate prognoositav tööjõuvajadus ületab koolituspakkumist ning ettevõtjate hinnangul on tööturult äärmiselt keeruline leida sobivate oskustega tööjõudu.
 - Väljaspool Ida-Virumaad puudub laborantide ja keemiatööstuse operaatorite väljaõpe ning Eestis tervikuna puudub plastitööstuse seadmete ja -masinate seadistaja õpe.

Valdkonna populariseerimine ning ettevõtete ja koolide koostöö

- ❖ Tööjõuvajaduse katmiseks tulevikus on vaja muuta valdkond atraktiivseks – populariseerida valdkonna erialasid noorte hulgas ja pakkuda paindlikke õppimisvõimalusi kõigil haridustasemetel.
 - ❖ Valdkonda paremate praktiliste oskustega koolilõpetajate saamiseks tulevikus on vaja:
 - säilitada loodus- ja täppisteaduste (LTT) õppeainete osakaal üldhariduses;
 - suurendada koolides LTT ainete valikkursuste võimalusi ja köitvust, sidudes need õppeained enam elulise probleem- ja avastusõppega.
 - ❖ Arenguhüppeks ja lisandväärtuse kasvatamiseks on vaja tõhustada koostööd ettevõtete ning üldharidus-, kutse- ja kõrgkoolide vahel.
- Tööandjad ootavad tööturule sisenejatel huvi valdkonna vastu, soovi töötada ja praktilisi oskusi. Praktilise õppe osatähtsuse kasvu oodatakse ka kõrghariduse tasemel.
 - Vaja on laiemalt tutvustada valdkonna tööinimesi kui kasuliku, huvitava ja tasuva töö tegijaid ning jagada nende edulugusid.
 - Õppijates on vaja kujundada arusaamine LTT ainete õppimise olulisusest ning sellest, kuidas teadmised reaaliainetest ja nende omavahelistest seostest aitavad tööelus paremini hakkama saada.
 - Vaja on jätkata eriala- ja üldoskuste lõimimist.
 - Magistriõppes on senisest enam vaja paindlikke kaug- ja e-õppe võimalusi. Samuti tuleb kasutada rohkem aktiivõppe meetodeid, nt projekti- või probleemipõhine õpe, meeskonnatöö.
 - Koostöös ettevõtete ja kõrgkoolidega, sh ühises teadus- ja arendustegevuses, nähakse suurt potentsiaali. Lisaks otsesele kasule näevad ettevõtted selles võimalust uute, noorte ja motiveeritud töötajate leidmiseks.
 - Ettevõtted ja kõrgkoolid peavad teadvustama koostöö olulisust ja leidma ühise keele, et tagada üliõpilastele personaalne lähenemine, praktilise töökogemusega juhendajad, õppe käigus tööelu puudutavate probleemide lahendamine, kvaliteetsed laborid, seadmed ja kulumaterjalid.

Tulevikuoskused

- ❖ Valdkonna tootearenduse-, keemia- ja tööstusinseneridelt oodatakse enim kaasaegsete keemia- ja materjalitehnoloogia lahenduste, valdkonnaspetsiifiliste info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) lahenduste ja äriprotsesside mõistmist ning rakendamise oskust.
 - ❖ Valdkond vajab töötajaid, kes on heade üldiste oskustega ning suudavad kohaneda projektipõhise töö ja vahetustes töötamisega.
- 5-10 aasta jooksul mõjutavad valdkonna töötajatele vajalikke oskusi enim need trendid, mis on seotud ressursside efektiivsema ja säästlikuma kasutamise, kliima ja keskkonnapoliitika, tehnoloogia arengu (sh materjalitehnoloogia), töövormide mitmekesistumise, globaliseerumise ja demograafiaga.

- Ettevõtete konkurentsivõime suurendamiseks on valdkonnas vaja suurendada innovatiivsete ja konkurentsieelist loovate IKT-lahenduste kasutuselevõttu ning „targa tellija“ võimekusega valdkonnaspetsialistide olemasolu.
- Valdkonna tulevikutöötajad peavad lisaks erialastele oskustele omama ka häid üldoskusi ja hoiakuid. Olulisemad tulevikus vajaminevad üldised oskused, omadused ja võimed on:
 - võime näha ja mõista „suurt pilti“, sh võime mõista ettevõtte ja tootmise tervikprotsessi, oma osa selles ning selle mõju keskkonnale ja lõpptootele;
 - valdkonnaspetsiifiliste IKT-lahenduste rakendamine (sh automatiseeritud tootmisliinid ja robotid);
 - erinevates valdkonnaspetsiifilistes õigusaktides, sh eksportturgude õigusaktides orienteerumine;
 - projektijuhtimine;
 - pidevale parendamisele suunatud mõtlemine;
 - õppimis- ja kohanemisvõime;
 - analüüsivõime;
 - loovus;
 - töötervishoiu-, keskkonnahoiu- ja tööohutusnõuete järgimine;
 - suhtlemine ja meeskonnatöö;
 - keelte, sh eesti ja vene keele valdamine.

Lühendid

EHIS – Eesti Hariduse Infosüsteem

EKKA – Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur

EKOMAR – Ettevõtte kompleksne kalendriaasta aruanne

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

KKPE – keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus

MKM – Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development* (e.k Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon)

OSKA – tööjõuturu seire- ja prognoosisüsteem

REL2011 – rahva- ja eluruumide loendus 2011

RÕK – riiklik õppekava

VEK – OSKA valdkondlik eksperdikogu

ÕKG – õppekavagrupp

ÕKR – õppekavarühm

Õppeasutused:

AK - ametikool

KHK – kutsehariduskeskus

KÕK – kutseõppekeskus

TTK – Tallinna Tehnikakõrgkool

TTÜ – Tallinna Tehnikaülikool

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 OSKAs.

OSKA eesmärk on tööturul toimuvate muutuste ja ühiskonna vajaduste võimalikult kiire jõudmine koolituspakkumisse. OSKA seob erinevate tööturu osapoolte ekspertteadmise haridus- ja koolitusteenuste struktuuri, mahu ja sisu planeerimist toetavaks süsteemiks. Lisaks toetab OSKA tööandjate ja õppeasutuste koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturu info jõudmist karjääriteenustesse.

Käesolev raport esitab OSKA raames tehtud valdkondliku rakendusülevaate tulemused. Ülevaade otsib lahendust probleemile, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita OSKA keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse (KKPE) valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5-10 aasta vaates.**

Kuna tegemist on püüuga ette näha lähitulevikus asetleidvaid arenguid tööturul, tuleb kindlasti arvesse võtta, et prognoosida ei ole kunagi võimalik 100-protsendilise täpsusega. Eriti kehtib see Eesti-suguse väikese riigi kohta, kus nii globaalsed arengud kui mõne uue ettevõtte turuletulek või sealt lahkumine võib mõne majandusvaldkonna tööturuolukorda kardinaalselt muuta.

OSKA programmi raames koostatakse viie aasta jooksul tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoosid kõikidele majandusvaldkondadele. Uuritavad majandusvaldkonnad nimetab igaks aastaks OSKA koordineerimiskogu.

Valdkondade valimise kriteeriumideks koordineerimiskogus on:

- roll majanduses:
 - ekspordis
 - majanduskasvus;
- valdkonnas on oluline tööjõupuudus, -ülejäak või muutused oskuste vajaduses (sh MKM prognoosi järgi);
- valdkond on prioriteetne riiklikest strateegiatest lähtuvalt (vt nutikas spetsialiseerumine, ettevõtluse arengukava jne);
- valdkonda on loogiline käsitleda samal aastal mõne sidusvaldkonnaga.

Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus (edaspidi KKPE) on Eesti majandusele oluline valdkond, eriti põlevkiviõli tootmine. Langenud nafta hinna tulemusena on hakanud järjest olulisemaks muutuma ka teised keemiatööstuse harud. KKPE valdkonnal on ka Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014-2020² eesmärkide realiseerimisel oluline roll. Põlevkivi kaevandamist ning elektri ja sooja tootmist käsitletakse energeetika ja kaevandamise valdkonna rakendusuuringu.³

KKPE valdkonna uuringu üheks oluliseks aluseks oli Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (edaspidi MKM) 2015. aastal 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 tehnoloogiatrendidele. MKMi prognoosi hõivenäitajad põhikutsealade lõikes põhinevad 2011. a rahvastiku ja eluruumide loendusandmetel (edaspidi 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 majandussektorete vahelist tööjõu liikumist.

Rakendusuuringu tegemisel tugineti esmalt Riigikantselei tellitud metoodilisele kontseptsioonile⁵, mida arendati 2015–2016 OSKA raames uuritud valdkondade ning teiste riikide kogemuse alusel edasi OSKA valdkondliku tööjõu- ja oskuste vajaduse analüüsimise metoodikaks. Selle kogemuspõhine täiustamine kestab aga jätkuvalt, sh käesoleva analüüsi tulemustele tuginedes.

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks ja koolituspakkumise sõnastamiseks moodustati Kutsekoja juhatus 29.06.2016 korraldusega nr 1.1-2/22-2/O KKPE VEK.

² <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>

³ OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna raport ilmub samaaegselt OSKA KKPE uuringuga.

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

⁵ Järve, J., Lepik, K.-L., Märgi, A. (2014). Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise metoodika väljatöötamine ja piloteerimine. Metoodikaraport. Eesti Rakendusuuringute Keskus Centar, InterAct Projektid & Koolitus OÜ. Tellija: Riigikantselei.

Valdkondliku eksperdikogu liikmed (tähestikulises järjekorras)

Tööandjate esindajad:

Anti Orav, Pipelife Eesti AS

Anu Ind, Krimelte OÜ

Enno Rebane, Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit

Hallar Meybaum, Eesti Keemiatööstuse Liit

Jaanus Tärnov, Innovatsiooniklaster PLASTICS ESTONIA

Kadri Rattasepp, NMP Silmet AS

Kalev Ramjalg, Eesti Betooniühing ja Roxor Ehitus OÜ

Peeter Mõrd, Eesti Plastitööstuse Liit ja Ensto Ensek AS

Rena Kaup, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ

Tea Allikmäe, Viru Keemia Grupp AS

Avaliku sektori esindajad:

Anu Moosel, SA Innove

Liana Roos, Haridus- ja Teadusministeerium

Meelis Mereküla, Haridus- ja Teadusministeerium

Rami Morel, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Õppeasutuste esindajad:

Andres Krumme, Tallinna Tehnikaülikool

Galina Trofimova, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus

Irina Linde, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus

Toomas Pihl, Tallinna Tehnikakõrgkool

Uno Mäeorg, Tartu Ülikool

Vahur Oja, Tallinna Tehnikaülikool

Eksperdikogu ülesanded olid:

- hinnata, kuidas globaalsed tulevikutrendid ja Eesti arengustrateegiad mõjutavad valdkonna võimalikke arenguid ja tööjõuvajadust;
- hinnata, milliste oskustega töötajaid vajab valdkond lähema 5-10 aasta vaates;
- hinnata valdkonna koolituspakkumist ja sõnastada valdkonna tööturu koolitustellimus;
- teha ettepanekuid koolituspakkumise muutmiseks valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadusest lähtuvalt.

VEKi töö tulemusena sõnastati valdkonna juurprobleemid ja ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, struktuuri ja korralduse küsimustes (p. 7.1) ning õppe sisu ja oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks (p. 7.2). Kuigi ettepanekud on sõnastatud tegevustena, pole tegemist rakenduskavaga, vaid soovituslike ettepanekutega, mille põhjal erinevad osapooled võiksid koostada oma tegevusplaani. Tabelis lisa 8 on ettepanekud süstematiseeritud põhiliste probleemide lõikes.

Kutsekoda tänab panuse eest võtmeeksperte Enno Rebast, Hallar Meybaumi ja Peeter Mõrdi ning valdkonna eksperdikogu liikmeid, intervjuueeritud jt valdkonna esindajaid, kes OSKA KKPE valdkonna rakendusuuringu valmimisele kaasa aitasid.

Valdkondliku rakendusuuringu koostas SA Kutsekoda.

Metoodika

Uuringus otsitakse vastust küsimusele, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita KKPE valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5-10 aasta vaates?**

Püstitatud probleem on jagatud järgmisteks **uurimisküsimusteks**:

- 1) Millisena nähakse valdkonna arenguid lähema viie kuni 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 viie kuni kümne vaates?
- 5) Milliste oskustega töötajaid vajatakse lähema viie kuni 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 koolituskohtade arvus õppetasemete lõikes, et täita valdkonna koolitusvajadust lähema kümne aasta vaates?

Neile küsimustele vastamiseks tehtud analüüse eristab traditsioonilisest uurimistegevusest eeskätt see, et tulemusi valideeriti samm-sammult valdkonna eksperdikogus ja kaasatud ekspertidega. Protsess oli tegelikult kahesuunaline – ühelt poolt vaatasid eksperdid üle ja andsid oma heakskiidu analüüsi vahetulemustele, samas lindistati ja transkribeeriti ekspertkogus toimunud arutelud ning neid käsitleti osana kogutavast empiirilisest materjalist. Arutelusid tõlgendati ja analüüsiti paralleelselt ekspertintervjuudega, võttes arvesse konkreetse teema konteksti ja selle kohta kogutud taustamaterjale. Näiteks valdkonna põhikutsealade⁷ määratlemisel lähtuti intervjuude ja arutelude käigus kogutud valdkonnaülesest ekspert-teadmisest, olemasolevast statistilisest informatsioonist, kehtivatest kutsestandarditest ja ametite klassifikaatorist (ISCO 2008⁸) pärinevate tööülesannete kirjeldustest.

Juunist detsembrini 2016 toimus kolm eksperdikogu koosolekut ja kaks fookusrühma kohtumist.

- 1) 29.06.2016: ülevaade OSKA protsessist ja metoodikast; eksperdikogu tegevuskava; põhikutsealade määratlemine; üleilmsete tulevikutrendide arengute mõju hindamine valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadusele.
- 2) 28.09.2016: põhikutsealade hõive prognoos; esimene vaade hariduspakkumise ja tööjõuvajaduse võrdlusele.

⁶ Dokumendis kasutatavate põhimõistete määratlused on esitatud lisas 1, Põhimõisted.

⁷ Põhikutseala on valdkonna toimimiseks olulise tähtsusega valdkonnaspetsiifilisi kompetentse eeldav kutseala. Vt. ka <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Metoodika-loplik.pdf>

⁸ http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee

- 3) 16.11.2016: valdkonna tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus; valdkonna ettepanekute kujundamine; soovitused ja ettepanekud valdkondlikusse raportisse.
- 4) 07.12.2016 fookusrühm: keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonna ettepanekute täiendamine ja sõnastamine.
- 5) 14.12.2016 fookusrühm: kummi- ja plastitööstuse valdkonna ettepanekute täiendamine ja sõnastamine.

Uurimisprobleemi lahendamiseks kasutati järgmist metoodikat:

1) Rahvusvahelisest ametialade klassifikaatorist ISCO08 lähtuvalt koondati ja analüüsiti olemasolevaid andmeid valdkonna ametialade kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:

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

Küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti MKMi prognoosis⁹ ja kehtivates kutsestandardites¹⁰ toodud valdkonna ameti- ja kutsealasid ning tulemust valideeriti esmalt võtmeekspertidega ning seejärel VEKis.

2) Koguti ja analüüsiti infot valdkonna üldiste arengutrendide ja strateegilistes dokumentides¹¹ kavandatud arengute kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:

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

Küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti erinevaid arengukavasid ja KKPE valdkonna tulevikku kirjeldavaid trende. Analüüsi tulemusi valideeriti ja täiendati intervjuude raames ning VEKis.

3) Koostati valdkonna tööhõive prognoos põhikutsealade kaupa aastateks 2021-2026. 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 põhikutsealadel aastateks 2021 - 2026?

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

⁹ MKMi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonnas“, mida on kasutatud dokumendis läbivaat, on esitatud Lisas 5.

¹⁰ <http://kutsekoda.ee/et/kutsereregister/kutsestandardid/otsing>

¹¹ Ülevaade valdkondlikest trendidest ja arengudokumentidest on 2. ptk-s.

- 4) Koguti ja analüüsiti eksperthinnanguid töötajate oskuste vajaduse kohta põhikutsealadel 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 tänasel 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 algatada?

Ekspertintervjuud viidi läbi ajavahemikul augustist oktoobrini 2016. Kokku intervjueeriti 65 eksperti¹² 30-st organisatsioonist. Intervjueeritute hulgas oli nii eksperdikogu liikmeid kui ka asjatundjaid väljastpoolt. Intervjueeritavate valikul peeti silmas, et esindatud oleks teadmine ja kogemus erinevatest vaatenurkadest, nt põlevkiviõli-, kosmeetika-, farmaatsia-, tarbekeemia-, vedelkeemia-, ehitusmaterjalide-, kummi- ja plastitööstuse ning haridusmaailma poolelt. Ekspertintervjuude kava on toodud Lisas 3.

- 5) Eelneva põhjal tehtud järelduste alusel sõnastati ettepanekud vajalike muutuste esilekutsumiseks, et täita valdkonna koolitusvajadust aastani 2021-2026. Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

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

Küsimustele vastamiseks kasutati eeskätt eelnevate uurimisküsimuste vastustes tehtud järeldusi, tasemeõppe kvaliteedi hindamise aruannete¹³ põhjal tehtud analüüsi tulemusi jm andmeid. Arendamist vajavate või tulevikuoskuste kirjeldamisel ei ole üldjuhul eristatud tasemeõpet ja täienduskoolitust (või täiendusõpet).

¹² Intervjuudel osalenud ekspertide poolt esindatud organisatsioonide nimekiri on toodud Lisas 2.

¹³ <http://wd.archimedes.ee/andmebaas>

1. Valdkond ja põhikutsealad

1.1 Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkond

Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus (KKPE) moodustavad olulise osa Eesti töötlevast tööstusest. Töötlev tööstus on majandusharu, mis tegeleb toorainete töötlemisega valmis- või pooltoodeteks. Eesti statistikaameti määratluse kohaselt **tegeleb töötlev tööstus "materjalide, ainete või komponentide mehaanilise, füüsikalise või keemilise muundamise või töötlemisega uueks tooteks"**. Töödeldav materjal, aine või komponent on kas loodusest saadud tooraine, mis pärineb primaarsektorist, või töötleva tööstuse mõne teise tegevusala toode. Töötleva tööstuse toodang on kas valmistoode või pooltoode, mida kasutab mõni teine töötleva tööstuse haru. Töötleva tööstuse alla kuulub ka toodete koostamine omavalmistatud või ostetud detailidest.

Tööstuslik tootmine (*manufacturing*) tähendab toorainete või komponentide suuremahulist muundamist või töötlemist toodeteks, mis vastavad klientide ootustele või spetsifikatsioonidele. Tööstuslik tootmine toimub tavaliselt inimene-masin süsteemides, st inimestest, masinatest ja seadmetest koosnevates süsteemides.

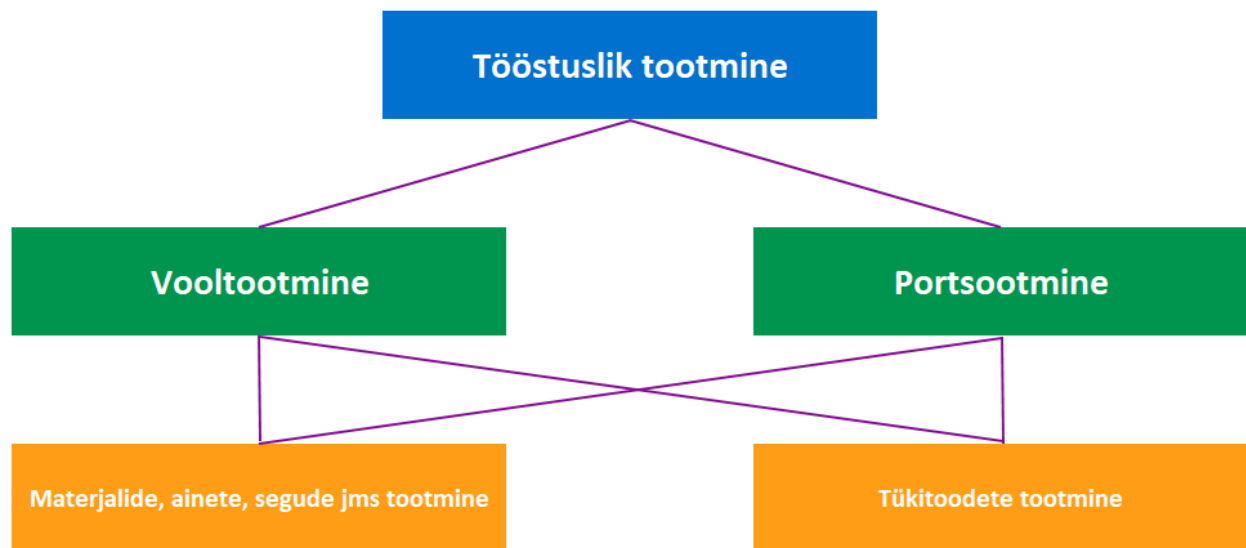
Tööstusliku tootmise väljundiks on kahte liiki tooted:

- tükktooted (autod, arvutid, ehituspaneelid, nõöbid, mänguasjad, ...);
- materjalid, ained, segud jms.

Toorainete töötlemine (mehaaniline, füüsikaline või keemiline muundamine) valmis- või pooltoodeteks toimub kahte liiki tootmisprotsessides:

- vooltootmisprotsessid (*continuous manufacturing*);
- portstootmisprotsessid (*batch manufacturing*).

Põhimõtteliselt saab mõlemat liiki tooteid valmistada nii vool- kui portstootmisprotsesse rakendades. (vt Joonis 1).



Joonis 1 Tööstusliku tootmise liigid

Materjalide, ainete, segude jms vooltootmisel (*continuous processing*) toimub tooraine(te) voo(gude) (tahked, vedelad või gaasilised ained) ajas pidev mehaaniline, füüsikaline või keemiline muundamine soovitud omadustega toodeteks või pooltoodeteks. Sellises pidevas tootmisprotsessis on tehnoloogiline seadmestik ette nähtud samade toodete pikaajaliseks suuremahuliseks tootmiseks. Toote või toodete valmistamisprotsess on pikka aega (kuid või aastaid) katkematu, nt põlevkiviõli tootmine erinevaid tehnoloogiaid kasutades või tsemendi tootmine pöördahjus. Protsessi pideva korralduse puhul koosneb üks tootmistsükkel käivitamise etapist, statsionaarse töö perioodist ja seiskamise etapist. Tootmistsükli kestus võib olla mõnest nädalast mõne aastani. Kuna protsess toimib pika aja jooksul 24/7, siis on töötajate töö tavaliselt korraldatud vahetustes. Automatiseerituse aste on sel puhul väga kõrge. Tootmise käivitamine ja seiskamine võtab tavaliselt aega mõnest tunnist mõne päevani ja on seotud suurte kuludega (nõuetele mittevastavad tooted).

Materjalide, ainete, segude jms portstootmisel (*batch processing*) toimub tooraine(te) (tahked, vedelad või gaasilised ained) mehaaniline, füüsikaline või keemiline muundamine soovitud omadustega toodeteks või pooltoodeteks portsudena. Iga tooraine(te) ports läbib järjest kõik vajalikud muundamise protsessid. Põhimõtteliselt saab sama tehnoloogilist seadmestikku kasutada erinevate toodete valmistamiseks. Portstootmist rakendatakse nt ainete (kemikaalide, medikamentide, kosmeetika jms) väikesemahulisel valmistamisel. Võrreldes pideva tootmisprotsessiga on automatiseerituse tase madalam. Portstootmise tsükli tavaline kestus on mõnest tunnist mõne nädalani.

Sõltuvalt tootmise eeldatavast mahust saab sama materjali, aine või segu valmistamist korraldada nii vooltootmise kui portstootmisena.

Tükitoodete vooltootmisel (*continuous production*) toimub samatüübiliste toodete massiline tootmine (koostamine sõlmedest, komponentidest, detailidest) erineva automatiseerituse või robotiseerituse tasemega tootmisliinidel.

Tükitoodete portstootmisel (*batch production*) toimub samatüübiliste toodete väiksemahuline tootmine (koostamine sõlmedest, komponentidest, detailidest) selleks ette nähtud erineva automatiseerituse või robotiseerituse tasemega tehnoloogilisel seadmestikul.

Sõltuvalt tootmise eeldatavast mahust saab sama tükitootte valmistamist korraldada nii vooltootmise kui portstootmisena.

Erinevates tööstusharudes ja ettevõtetes võib konkreetse toote valmistamine sõltuvalt tootmismahust olla korraldatud väga erineval viisil, sh kombineerides eelpool loetletud tööstusliku tootmise liike. Tootmisviis disainitakse ja realiseeritakse tootearenduse ja tootmisprotsessi arendamise käigus.

Tootmise korralduse iseloomu järgi võib KKPE valdkonna jagada kaheks alavaldkonnaks (Joonis 2):

- Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstus;
- Kummi- ja plastitööstus.

OSKA keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkond

Keemia-, põlevkiviõli- ning ehitusmaterjalitööstuse tegevusalad:

- Koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine (C19)
 - Põlevkiviõli
 - Koks ja koksitooted
- Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine (C20)
 - Värvid, lahustid, lakid
 - Ehitusvahud
 - Plastifikaatorid
 - Haruldased metallid, haruldased muldmetallid, oksiidid
 - Kodukeemia
 - Kosmeetika
 - Peenkeemia (vaigud jne)
- Põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmine (C21)
 - Ravimid
- Muude mittemetalsetest mineraalidest toodete tootmine (C23)
 - Betoonisegud, betoonelemendid ja -tooted
 - Seinamaterjalid (plokid, tellised)
 - Sideained (tsement, lubi)
 - Täitematerjalid (lubjakivi, liiv, kruus)

Kummi- ja plastitööstuse tegevusalad:

- Kummi- ja plastitoodete tootmine (C22)
 - Tihendid
 - Elektritarvikud
 - Torud
 - Pakendid

Joonis 2 OSKA KKPE valdkond Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatori järgi

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse ettevõtetes on valdavaks materjalide, ainete ja segude tootmine, samas kui kummi- ja plastitööstuses on valdavaks tükitoodete valmistamine. Ehitusmaterjalitööstus jaguneb nende kahe alavaldkonna vahel. Tsemendi, betooni jms tootmine kuulub materjalide, ainete ja segude tootmisega seotud alavaldkonda, samas kui nt betoondetailide, uste, akende jms tootmine on tükitootmine. OSKA uuringu kontekstis käsitletakse betoonelementide, uste ja akende tootmist keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna osana, sest EMTAK-i järgi liigitatakse need ettevõtted põhiliselt muude mittemetalsetest mineraalidest toodete tootmise alla.

Statistikas on ettevõtted jagatud valdkondadesse nende põhitegevuse järgi ja seega mitmed valdkonna jaoks olulised ettevõtted võivad kajastuda teiste valdkondade statistikas¹⁴.

Analüüsi teiseks mõõtmeks on alavaldkonna **toodete elutsüklile vastavad põhiprotsessid**:

- tootearendus;
- tootmisprotsessi arendus;
- tootmisprotsessi käitamine.

See loetelu ei väljenda niivõrd protsesside ajalist järjestust kui nende hierarhilist iseloomu, sest tootearendus hõlmab toote kogu elutsüklit (vt

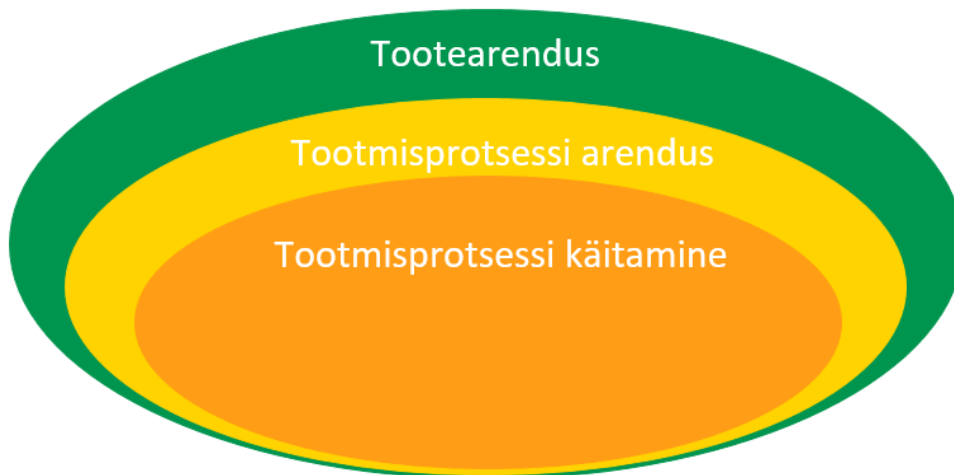
Joonis 3).

Tootearenduse all mõistame strateegilisi ja taktikalisi tegevusi ideede genereerimisest nende kommercialiseerimiseni, mille eesmärgiks on luua uus toode või täiustada olemasolevat. Tootearendajate ülesanne on süstematiseerida ja hinnata võimalikke ideid ning muuta need käegakatsutavateks toodeteks ja võimalik, et avastusteks. Üldjuhul sünteesivad tootearendajad seejuures kunsti, teaduse ja tehnoloogia elemente.

Tootmisprotsessi arendus on tegevuste kogum, mille eesmärgiks on tingimuste loomine kavandatud toote vajalikus mahus turule toomiseks (masstootmiseks). Seosed tootearenduse ja tootmisprotsessi arenduse vahel on kahesuunalised, st tootmisprotsessi arenduse käigus võib tekkida vajadus pöörduda tagasi mõne tootearenduse etapi juurde. Erinevate tööstusharude ja toodete puhul võib nende tegevuste sisu ja maht olla väga erinev.

Tootmisprotsessi käitamine on tegevuste kogum, mis tagab vajalike omadustega (kvaliteediga) toote valmistamise vajalikus mahus ja nõutavateks tähtaegadeks.

¹⁴ Näiteks multiprotsesse kasutavad ettevõtted nagu Norma AS (C29 Mootorsõidukite, haagiste ja poolhaagiste tootmine) ja Ensto Ensek AS (C27 Elektriseadmete tootmine), kus mõlemas on oma plastitootmine vaid ühes allüksuses (tehases), kuid plastitootmisega hõivatute arv mõlemas ettevõttes on ligi 100 töötajat.



Joonis 3 Töötleva tööstuse põhiprotsessid

1.2 Valdkonna põhikutsealad

Valdkonna põhikutsealasid **analüüsitakse alavaldkondade ja põhiprotsesside kaupa**, sest alavaldkondades (ja võimalik, et tööstusharude lõikes) võib tootearenduse, tootmisprotsessi arenduse ja tootmisprotsessi käitamise sisu ja maht olla väga erinev. Mõnes tööstusharus (nt kummitööstuses) on tootearenduse osakaal Eestis väike. Väikeses ettevõttes võib üks töötaja vajadusel täita mitme põhikutseala tööülesandeid. Eesmärgiga prognoosida (p 4.1 ja p.6) KKPE valdkonna **tuleviku** tööjõu- ja koolitusvajadust hinnatakse seda konkreetsetes tööstusharudes alavaldkondade ja põhiprotsesside kontekstis. Lisas 7 on põhikutsealad näidatud ametite klassifikaatori vaates.

1.2.1 Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstus

Selles alalõigus kirjeldatakse keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna põhiprotsesside olemust ja nende protsesside täitmise kaasatud töötajate põhigruppide (alavaldkonna põhikutsealade) tööülesannete põhisisu¹⁵. Alavaldkonna ettevõtete tootmisprotsessid on valdavalt materjalide, ainete ja segude vool- või portstootmisprotsessid.

Tootearendus

Alavaldkonna tootearendus on suunatud uute ainete (nt kemikaalide, kosmeetika, medikamentide), materjalide, sh ehitusmaterjalide ja -segude jms tootmise tehnoloogia väljatöötamisele või olemasolevate

¹⁵ Keemiatööstuse ettevõtetes on osaliselt endiselt käibel nõukogude ajast pärit ametinimetused, seoses VV 16.07.1992 a. määrusega nr 206 „Soodustingimustel vanaduspensionile õigust andvate tootmisalade, tööde, kutsealade ja ametikohtade loetelude kinnitamise kohta“. Kuigi õppekavade nimetused on kaasajastatud ja kutseõppeasutusest saadavatel tunnistustel, sh kutsetunnistusel on kaasajastatud kutsenimetused, võetakse inimesed tööle endiste ametinimetustega, et neil oleks edaspidi võimalik taotleda soodustingimustel vanaduspension: <https://www.riigiteataja.ee/akt/24317>

toodete ja tehnoloogiate täiustamisele. Samuti toimub toodete omaduste vastavuse hindamine lähtuvalt klientide vajadustest, ettevõtte, siseriiklikest ja rahvusvahelistest nõuetest. Tüüpiliselt toimuvad tootearendusega seotud uuringud ja katsetused laboratooriumites. Tootearenduse protsessi tulemused dokumenteeritakse.

Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suurusest on tootearendusse kaasatud eelkõige keemiainsenerid ning keemiatööstuse kvaliteedi kontrollijad ja laborandid.

Keemiainsenerid viivad läbi uuringuid ja arendustöid, mis on suunatud uute ainete¹⁶, materjalide ja toodete tootmise tehnoloogia väljatöötamisele või olemasoleva tehnoloogia täiustamisele. Lisaks dokumenteerivad nad oma töö tulemusi. Tootearendusega tegelevate keemiainseneride enamlevinud ametinimetused on: keemik, arenduskeemik, kvaliteedikemik, keemiatehnoloog¹⁷, tootearenduse tehnoloog, protsessiinsener, kvaliteedijuht.

Keemiatööstuse kvaliteedi kontrollijad ja laborandid osalevad tootearenduse protsessis, abistades keemiainseneri uuringutel ja arendustööl, mis on suunatud uute ainete, materjalide ja toodete tootmise tehnoloogia väljatöötamisele või olemasoleva tehnoloogia täiustamisele. Nad analüüsivad toorainete, segude ja lõpptoodete keemilist koostist, omadusi (nt purunemiskindlus) ja kvaliteeti keemiliste, füüsikaliste ja füüsikalise-keemiliste analüüsi meetoditega. Tootearendusega tegelevate keemiatööstuse kvaliteedi kontrollijate ja laborantide enamlevinud ametinimetused on: toodete kvaliteedi katsetajad, laborandid, mõõtespetsialistid jt.

Tootmisprotsessi arendus

Alavaldkonna tootmisprotsesside arendamine on suunatud toote valmistamise tehnoloogilise protsessi tööstuslikus mastaabis vormistamisele. Kogu see protsess sisaldab tootmisprotsessi üldist tehnilist projekteerimist, unikaalsete seadmete projekteerimist ja tellimist, tüüpseadmete ja -masinate valikut ning tellimist, ehituslikku projekteerimist, hoonete ja rajatiste ehitamist, seadmete ja masinate monteerimist, seadmete ja masinate seadistamist jt tootmisprotsessi käitamiseks ettevalmistavaid tegevusi. Tootmisprotsessi arendamise protsessi etappide tulemused dokumenteeritakse.

Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suurusest on tootmisprotsessi arendamisse kaasatud järgmised põhikutsealade esindajad: keemiainsenerid, tööstusinsenerid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud, kvaliteedi katsetajad ja laborandid.

¹⁶ Näiteks põlevkivist põlevkiviõli ja põlevkiviõlist peenkemikaalide tootmist; haruldaste metallide ja haruldaste muldmetallide, värvide, hermeetikute, ehitussegude ja muude ehitusmaterjalide ning ravimite või sünteetiliste materjalide tootmist; kosmeetika, olmekeemia jm toodete tootmist ning kummi- ja plastmaterjalidest toodete tootmist.

¹⁷ Nõukogude ajal kasutati enam terminit „tehnoloog“, keda praegu nimetatakse „protsessiinseneriks“. Keemiatööstuses kauem töötanud spetsialistid leiavad, et insener on tippspetsialist, kes uusi protsesse ja seadmeid välja mõtleb ja arendab ning tehnoloog see, kes neid kasutab ja rakendab. See võib kaasaegsetes tööstustes alavaldkonniti erineda.

Keemiainsenerid osalevad konkreetse tehnoloogia spetsialistidena eelkõige tootmisprotsesside üldisel tehnilisel projekteerimisel, unikaalsete seadmete projekteerimisel ja tellimisel, tüüpseadmete ja -masinate valikul ning tellimisel, eelnimetatuga seotud tehnilise dokumentatsiooni koostamisel ning teistel tootmisprotsessi käitamist ette valmistavatel tegevustel vastavalt oma pädevusele. Tootmisprotsessi arendamisega tegelevate keemiainseneride enamlevinud ametinimetused on: keemiatehnoloog, protsessiinsener, kvaliteedijuht.

Tööstusinsenerid¹⁸ osalevad koostöös keemiainseneridega ja teiste inseneridega tootmisprotsessi üldisel tehnilisel projekteerimisel, unikaalsete seadmete projekteerimisel ja tellimisel, tüüpseadmete ja -masinate valikul ning tellimisel, seadmete ja masinate monteerimisel ning korraldavad seadmete ja masinate seadistamise järelevalvet. Lisaks koostavad nad ehitusliku projekti, osalevad hoonete ja rajatiste ehitamisel ning teistes tootmisprotsessi käitamist ettevalmistavates tegevustes vastavalt oma pädevusele.

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse tootmisprotsessi arendamisega tegelevate tööstusinseneride enamlevinud ametinimetused on: mehaanikainsener ja protsessiinsener.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud osalevad tootmisprotsessi arendamisel paigaldades, monteerides ja seadistades seadmeid ning masinaid. Tootmisprotsessi arendamisega tegelevate keemiatööstuse seadmete ja masinate mehaanikute enamlevinud ametinimetused on: mehaanikud, lukksepad, tehnikud, mehhatroonikud, elektroonikud ja automaatikud.

Tootmisprotsessi käitamine

Tootmisprotsessi käitamise eesmärgiks on tagada protsessi sujuv ja tõrgeteta kulgemine vastavalt tehnoloogilisele spetsifikatsioonile. Tootmisprotsessi pideva korralduse puhul koosneb üks tootmistsükkel käivitamise etapist, statsionaarse töö perioodist ja seiskamise etapist. Tootmistsükli kestus võib olla mõnest nädalast mõne aastani. Portstootmise tsükli tavaline kestus on mõnest tunnist mõne nädalani.

Protsessi juhitakse tavaliselt automatiseeritud juhtimissüsteemi abil, mis võimaldab statsionaarses töörežiimis kõiki vajalikke kontrolli- ja juhtimisoperatsioone teha juhtimispuldist. Tootmisprotsessi käitamine sisaldab tehnoloogiliste seadmete ja masinate töö ning toodangu kvaliteedi jälgimist, samuti nende seadmete ja masinate hooldustöid, mis ei nõua protsessi seiskamist.

Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suuruselt on tootmisprotsessi käitamisesse kaasatud järgmised põhikutsealade esindajad: keemiatööstuse tehnoloogid, keemiatööstuse seadmete ja masinate

¹⁸ **Tööstusinseneri** mõistet tavapäraselt Eesti ettevõtetes ametinimetusena ja kõrgkoolides õppekavade nimetusena ei kasutata. Käesolevas raportis kasutatakse mõistet „tööstusinsener“ nende inseneride koondnimetusena, kelle **ülesandeks on eelkõige tootmisprotsessi arendus**, kuigi nad võivad olla kaasatud ka tootearendusse ja tootmisprotsessi käitamisega. **Tööstusinseneri töö konkreetsetes ettevõttes võib eeldada mehaanikainsenerile, elektriinsenerile, automaatikainsenerile, ehitusinsenerile vms spetsiifilisi oskusi.** ISCO selgitus viitab samuti sellele, et eelkõige on tööstusinseneri tööülesanded seotud tootmisprotsessi arendamisega ja vähemal määral tootearenduse ning tootmisprotsessi käitamisega. Vt Lisa 1 Mõisted.

mehaanikud, keemiatööstuse kvaliteedi katsetajad ja laborandid ning keemiaprotsesside operaatorid. Väikeses ettevõttes võib üks töötaja vajadusel täita mitme põhikutseala tööülesandeid.

Keemiaprotsesside tehnoloogide töö eesmärgiks on tagada protsessi tehnoloogilise režiimi vastavus spetsifikatsioonile ning töökeskkonna- ja tööohutuse nõuete täitmine. Uue protsessi käivitamise ja seiskamise etapis täidab tehnoloog neid ülesandeid koostöös keemiainseneride ja tööstusinseneridega. Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate keemiatööstuse tehnoloogide enamlevinud ametinimetused on: tehnoloog, protsessiinsener, keskkonnatehnoloog.

Keemiaprotsesside operaatorite¹⁹ töö eesmärgiks on kindlustada tema hoolde antud seadmete ja masinate töö vastavalt tehnoloogilisele spetsifikatsioonile ja ohutuseeskirjadele. Operaatori põhilisteks tööülesanneteks on tehnoloogiaseadmete ja -masinate käitamine (töö jälgimine ja juhtimine, hooldamine ja vajadusel lihtsamate remonttööde tegemine), tooraine, vaheproduktide ja valmistoodangu proovide võtmine. Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate keemiaprotsesside operaatorite enamlevinud ametinimetused on: masinaoperaator, puldioperaator, aparaaditööline²⁰ ja tehnoloogiaseadme operaator.

Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid analüüsivad tooraine, vaheproduktide ja valmistoodangu proovide keemilist koostist, omadusi (nt purunemiskindlust) ja kvaliteeti keemiliste, füüsikaliste ja füüsikalise-keemiliste analüüsi meetoditega. Nad kontrollivad tooraine, vaheproduktide, valmistoodangu, jäätmete, vee, õhu ja mulla jms kvaliteedi vastavust tehnilistele spetsifikatsioonidele, retseptidele, normidele ja standarditele. Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate keemiatööstuse kvaliteedi kontrollijate ja laborantide enamlevinud ametinimetused on: toodete kvaliteedi kontrollijad, laborandid ja mõõtespetsialistid.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud paigaldavad, seadistavad, hooldavad ja remondivad keemiatööstuse seadmeid ja masinaid. Lisaks planeerivad ja kaardistavad nad tööks tarvilike varuosade vajadust. Seoses tehnoloogia arenguga programmeerivad, hooldavad ja haldavad nad mehaanilisi ja automaatseid tootmisseadmeid, sh tootmisroboteid ja protsesse. Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate keemiatööstuse seadmete ja masinate mehaanikute enamlevinud ametinimetused on:

¹⁹ Siia alla kuuluvad ka ehitusmaterjalitööstuse valdkonnas töötavad tsemendi-, kivi-, muude mineraalide, klaasi- ja keraamikaahjude, metalli jt tööstusmasinate ja seadmete operaatorid. Vt lisa 7, tabel 8.

²⁰ Keemiatööstuses on osaliselt endiselt käibel nõukogude ajast pärit ametinimetused, seoses VV 16.07.1992 a. määrusega nr 206 „Soodustingimustel vanaduspensionile õigust andvate tootmisalade, tööde, kutsealade ja ametikohtade loetelude kinnitamise kohta“. Võta või jäta, ükskõik mis on klassifikaatoris, lõppkokkuvõttes võetakse inimene tööle ametinimetusega, mis on 92. aasta klassifikaatoris, muidu ta ei saa soodustingimustel pensionile. Seda määrust ei ole keegi muutnud. Õppekava nimetus võib-olla on ammu muutunud, kutsekoostis saavad inimesed kutsetunnistuse hoopis teise ametinimetusega, aga tööle võetakse ta aparaaditöötajana.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/24317>

mehaanikud, lukksepä, tehnikud, elektrikud, seadmete remondi- ja hoolduselektrikud, mehhatroonikud, elektroonikud ja automaatikud.

1.2.2 Kummi- ja plastitööstus

Selles alalõigus kirjeldatakse kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna põhiprotsesside olemust ja nende protsesside täitmisse kaasatud töötajate põhigruppide (alavaldkonna põhikutsealade) tööülesannete põhisisu. Alavaldkonna ettevõtete tootmisprotsessid on valdavalt seotud tükitoodete valmistamisega. Sõltuvalt korraga valmistatavate toote eksemplaride arvust võib tootmine olla korraldatud erineval viisil, alates üksiku eksemplari otsast lõpuni valmistegemisest kuni vooltootmiseni automatiseeritud konveierliinil.

Tootearendus

Alavaldkonna tootearendus on suunatud uute kummist ja plastmassist toodete ning nende tootmise tehnoloogia väljatöötamisele või olemasolevate toodete ja tehnoloogiate täiustamisele. Samuti hinnatakse toodete omaduste vastavust klientide vajadustele ning ettevõtte, siseriiklikele ja rahvusvahelistele nõuetele. Tootearendus sisaldab järgmisi alaprotsesse: toote disainimine, toote prototüüpimine, toote katsetamine, tootmisprotsessi tehnoloogilise lahenduse väljatöötamine. Tootearenduse protsessi tulemused dokumenteeritakse, vajadusel vormistatakse ka tööstusomandi õigused.

Sõltuvalt ettevõtte tegevusvaldkonnast ja suuruselt on tootearendusse kaasatud eelkõige tootearendusinsenerid (disainerid ja konstruktorid), tööstusinsenerid ning kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad.

Tootearendusinsenerid disainivad ja konstrueerivad toote nii funktsionaalselt kui kujunduslikult, loovad koos tööstusinseneridega toote prototüübi ja katsetavad koos kvaliteedi kontrollijate ja katsetajatega selle vastavust erinevatele nõudmistele.

Kummi- ja plastitööstuses tootearendusega tegelevate inseneride enamlevinud ametinimetused on: tootmisplaneerija, tootmisanalüütik, tootearenduse tehnoloog, materjalitehnoloog, protsessiinsener, kvaliteedijuht, disainer ja konstruktor.

Tööstusinsenerid töötavad välja tootmisse mineva toote tehnoloogilise kontseptsiooni (kuidas põhimõtteliselt korraldada tootmist, lähtudes toote konstruktsioonist ja eeldatavatest tootmismahutustest). Kummi- ja plastitööstuses tootearendusega tegelevate tööstusinseneride enamlevinud ametinimetused on: mehaanikainsener, protsessiinsener ja seadistusjuht.

Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad osalevad tootearenduse protsessis, abistades disainereid, konstruktoreid ja tööstusinseneri toote prototüüpimisel ja katsetamisel.

Kummi- ja plastitööstuses tootearendusega tegelevate kvaliteedi kontrollijate ja katsetajate enamlevinud ametinimetused: plastitöötamise tehnik, kvaliteedispetsialist, kvaliteedikontroll, kvaliteedi katsetaja ja laborant.

Tootmisprotsessi arendus

Tootmisprotsessi arendamisel projekteeritakse ja realiseeritakse tootmisse antava toote tootmisprotsess, eesmärgiga minimeerida ühele tooteeksemplarile kuluvaid ressursse (tootmise aega, materjale, energiat jms). Tootmisprotsesside arendamise tulemused dokumenteeritakse.

Sõltuvalt tootmisettevõtete tegevusvaldkonnast ja suuruselt on tootmisprotsessi arendamisesse kaasatud tööstusinsenerid, tehnoloogid, tööstusmasinate ja -seadmete mehaanikud ning tööstusmasinate ja -seadmete seadistajad. Väikeses ettevõttes võib üks töötaja vajadusel täita mitme põhikutseala tööülesandeid.

Tööstusinsenerid kavandavad ja arendavad tootmissüsteeme, -protsesse, -seadmeid, -masinaid, -aparatuuri ja -tehnoloogiaid. Nad analüüsivad, optimeerivad ja automatiseerivad tootmist ning

konstrueerivad ja töötavad välja tootmise tehnoloogiaid. Nad jälgivad tehniliste lahenduste protseduuride ja arendusmudelite ajakohasust, kooskõla erinevate standarditega, tehnoloogilisi toimimispiiranguid, süsteemi turvalisuse nõudeid ja selle tagamise meetodeid. Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi arendamisega tegelevate tööstusinseneride enamlevinud ametinimetused on: mehaanikainsener, protsessiinsener ja seadistusjuht.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud osalevad tootmisprotsessi arendamisel, paigaldades, häälestades ja hooldades tööstusseadmeid ja -masinaid, sh tootmisroboteid.

Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi arendamisega tegelevate tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute enamlevinud ametinimetused on: mehaanikud, lukksepad, tehnikud, mehhatroonikud, elektroonikud ja automaatikud.

Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad osalevad tootmisprotsessi arendamisel, jälgides ja tagades, et hooldatavate seadmete ja -masinatega valmib kvaliteedinõuetele vastav toode või detail.

Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi arendamisega tegelevate tööstusseadmete ja -masinate seadistajate enamlevinud ametinimetused on: plastitöötluste seadistaja, mehaanik-seadistaja, hooldusmehaanik seadistaja, seadistaja-pakkija, värvivalmistaja ja alküüditsehhi operaator.

Tootmisprotsessi käitamine

Tootmisprotsesside käitamise käigus tagatakse tootmisprotsessi sujuv ja tõrgeteta kulgemine. Käitamisel kontrollitakse defektide esinemist ja spetsifikatsioonidele vastavust, jälgitakse ja fikseeritakse tehnoloogilisi parameetreid, tuvastatakse häireid ja teavitatakse nendest ning kontrollitakse toote kvaliteeti.

Sõltuvalt tootmisettevõtte tegevusvaldkonnast ja suurusest on tootmisprotsessi käitamisesse kaasatud meistrid ja töödejuhatajad, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud, kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad, tööstusseadmete ja -masinate seadistajad ning tööstusseadmete ja -masinate operaatorid. Väikeses ettevõttes võib üks töötaja vajadusel täita mitme põhikutseala tööülesandeid.

Meistrid ja töödejuhatajad juhivad vahetult tootmisprotsessi. Nad koordineerivad ja juhendavad mehaanikute, seadistajate ja operaatorite ning teiste tööstustöötajate tegevust. Nad koostavad igapäevaseid tööplane, juhendavad töötajaid seoses tööohutusega, korraldavad vajalike materjalide ja töövahendite tellimist ning korraldavad ja planeerivad keskkonnakaitsealaseid tegevusi. Nad kontrollivad kvaliteedinõuete, tootmisjuhenditest ja tähtaegadest kinnipidamist, juhendavad ja õpetavad uusi töötajaid ning teevad ettepanekuid töökorralduse tõhustamiseks lähtuvalt igapäevaste tööolukordade analüüsist.

Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate meistrite ja töödejuhatajate enamlevinud ametinimetused on: meister, töödejuhataja ja vahetuse vanem.

Kvaliteedi kontrollijate ja katsetajate töö eesmärgiks on kontrollida komplekteeritavate sõlmede, komponentide ja detailide ning lõpptoodete kvaliteeti viies vajadusel läbi asjakohaseid katsetusi.

Tootmisprotsessi käitamisega tegelevate kvaliteedi kontrollijate ja katsetajate enamlevinud ametinimetused on: plastitöötuse tehnik, kvaliteedikontroll, toodete katsetaja ja laborant.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud paigaldavad, hooldavad, häälestavad ja remondivad kummi- ja plastitööstuse seadmeid ja masinaid.

Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi käitamisega tegelevate tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute enamlevinud ametinimetused on: mehaanik, lukksepp, tehnik, mehhatroonik, elektroonik ja automaatik.

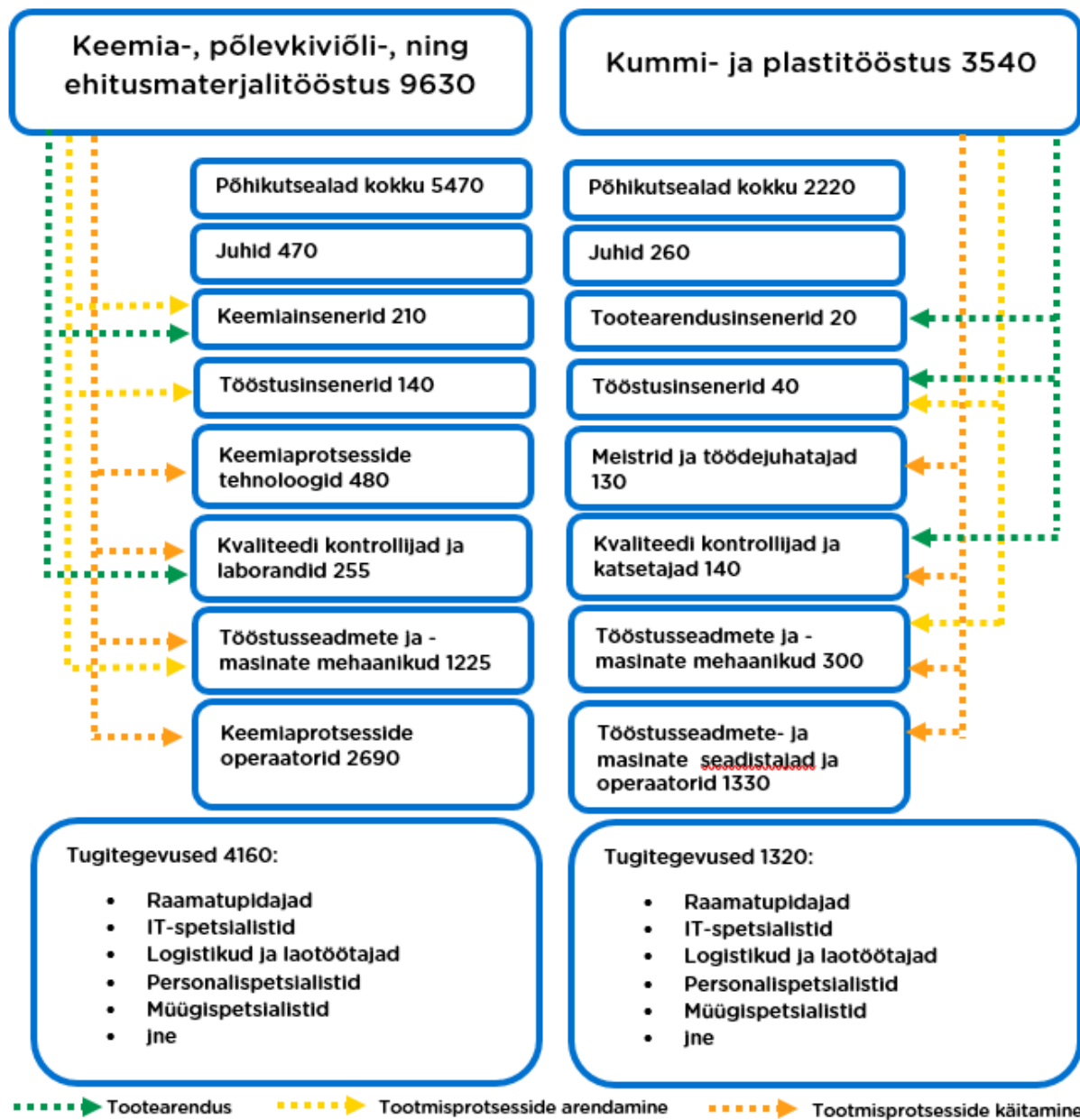
Kaasaegsete tootmisrobotite keerukamad hooldustööd tellitakse spetsialiseeritud firmadelt, mis on reeglina ühtlasi nende robotite ning seadmete ja tehnoloogiate maaletoojad ja edasimüüjad.

Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad seadistavad, programmeerivad, hooldavad ja haldavad tootmismasinaid ja -liine. Plastitöötuse masinate, seadmete²¹ ja tootmisliinide seadistajate töö eesmärgiks on seadme või masina seadistamine ühelt tootelt teisele. Samal ajal tuleb jälgida ja tagada, et hooldusel olevate seadmete seadistamise tulemusel valmib kvaliteedinõuetele vastav toode või detail. Plastitööstuse masinate seadistajate spetsialiseerumise valdkondadeks on survevalu, ekstrusioon ja puhumine, rotatsioonvormimine, termovormimine, vahtplasti töötlemine, plastkomposiitide valmistamine ja vaakumvormimine. Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi käitamisega tegelevate tööstusseadmete ja -masinate seadistajate enamlevinud ametinimetused on: plastitöötuse seadistaja, mehaanik-seadistaja, hooldusmehaanik-seadistaja, seadistaja-pakkija, värvivalmistaja ja alküüditsehhi operaator.

Tööstusseadmete ja -masinate operaatorite töö eesmärgiks on jälgida, et toodete valmistamiseks, viimistlemiseks ja pakendamiseks kasutatavad seadmed teeksid kogu tootmisprotsessi ajal ettenähtud tööd. Nad vastutavad tehnoloogilise protsessi järjepidevuse ja toodangu kvaliteedi eest, kontrollides defektide esinemist ja spetsifikatsioonidele vastavust. Kummi- ja plastitööstuses tootmisprotsessi käitamisega tegelevate tööstusseadmete ja -masinate operaatorite enamlevinud ametinimetused on: operaator ja tootmisoperaator.

²¹ Plastitööstuse masinate seadistajate põhiseadmeks loetakse masinat, mis valmistab toodet, nt survevalumasin, ekstruuder, puhumismasin jt, abiseade teenindab põhiseadet või käsitleb toodet, nt kuivati, imur, dosaator, segisti, termostaat, robot, veski, konveier, dekoreerimisseade, pakkimisseade jt.

OSKA keemia- kummi- plasti- ja ehitusmaterjalitööstus 13170 inimest



Joonis 4 OSKA KKPE valdkonna põhikutsealad tööstusliku tootmise protsessides

2. Valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad trendid ning kokkulepped

KKPE valdkonda tervikuna mõjutavad kogu majandust hõlmavad üleilmsed trendid, samuti potentsiaalsed muutused Ameerika Ühendriikide majanduspoliitikas, üleeuroopalised arengud, näiteks Brexit, seotus teiste tööstusvaldkondadega ning riiklikud kokkulepped ja regulatsioonid.

2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad üleilmsed trendid

Valdkonna tuleviku tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavate trendide kaardistamisel lähtuti trendide loetelust, mis on esile tõstetud kogumikus „Töö ja oskused 2025“²² ning mida peetakse Eesti seisukohalt kõige olulisemaks. See kogumik valmis OSKA programmi raames valdkondade üleste arvamusi liidrite kaasabil.

Ekspertide abil seostati ja järjestati need trendid mõju suuruse järgi esile tõstetud valdkondlike trendidega.

Saadud info põhjal koondati viis valdkonna eksperte enim kõnetanud teemat:

- 1) ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima-²³ ja keskkonnapoliitika;²⁴
- 2) toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine ning samaaegne individualiseerumine ja lokaliseerumine;
- 3) töövormide mitmekesistumine, väärtushinnangute teisenemine ning sotsiaal- ja multimeedia mõju oluline suurenemine;
- 4) tehnoloogia areng, sh materjalitehnoloogia, nutikate masinate ja süsteemide kasutuselevõtt jm;
- 5) demograafilised muutused, sh eluea pikenemine, elanikkonna vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine.

Lisaks analüüsiti valdkonna tuleviku tööhõive ja oskuste vajaduse prognoosimisel toetava materjalina varasemaid valdkonna uuringuid ja tuleviku mõju puudutavaid dokumente:

- Phoenix'i Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudi 2011. a ilmunud raport „*Future Work Skills 2020*“²⁵, kus on välja toodud tulevikumõjurid (demograafilised, tehnoloogiast tulenevad ja töökultuuri muutused), mis määratlevad tulevikuoskusi;

²² <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf>

²³ Kliimapoliitika põhialused. http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapoliitika_pohialused_aastani_2050.pdf

²⁴ Keskkonnapoliitika üldpõhimõtted ja alusraamistik.

http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/et/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.4.1.html

²⁵ http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf

- Maailma majandusfoorumi raport „*The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*“²⁶, mis kajastab neljanda tööstusrevolutsiooni mõju ametitele ja oskustele;
- Globaalne keemia- ja plastitööstuse valdkonna trende käsitlev PWC analüüs „*Chemical Industry Trends*“²⁷
- Dr. Laura Kauhanen and Tommi Ristinen with the assistance of Dr. Markku Heino, Matti Kuusisto, and Anneli Ojapalo, Spinverse Oy 2011. aasta uuring „*Feasibility study for an Estonian Materials Technology Programme*“²⁸
- Euroopa Plastitööstuse strateegia 2016. *PLASTICS RECYCLERS EUROPE: 20 YEARS LATER & THE WAY FORWARD. Making more from plastics waste*;²⁹
- SEI (Stockholm Environment Institute) Tallinn ja Tartu Ülikool, RAKE uuring: „*Keskkonnatasude mõjuanalüüs*“³⁰
- SA Poliitikauurigute Keskus Praxis poolt 2013. aastal läbi viidud uuring „*Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine*“³¹
- Ernst & Young Baltic AS, 2014. aastal läbi viidud uuring: „*Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*“³²
- Riigikontrolli aruanne Riigikogule, Tallinn, 2014. Ülevaade riigi vara kasutamisest ja säilimisest 2013.–2014. aastal. Riigikontrolöri kokkuvõte Eesti riigi arengu ja majanduse probleemidest.³³

Samuti analüüsiti ka valdkonna arengut mõjutavaid riiklikke arengudokumente (vt p.2.3).

Nimetatud uuringud valiti, lähtudes nende ülevaatlikkusest, valdkondlikest seostest ja tulevikuarengute seostamisest tööjõu- ja 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?

²⁶ http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf

²⁷ <http://www.strategyand.pwc.com/media/file/2016-Chemicals-Industry-Trends.pdf>

²⁸ https://www.mkm.ee/sites/default/files/inno_15_par.pdf

²⁹ http://www.plasticsrecyclers.eu/sites/default/files/PRE%20Strategy%20Paper%202016%20v2_0.pdf

³⁰ <http://www.seit.ee/publications/4447.pdf>

³¹ http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toimetatud_.pdf

³² Ernst & Young Baltic AS (2014). *Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/64/EY_Estonian_oil_shale_mining_and_oil_production_macroeco_nomic_impacts_study.pdf

³³ http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf

Järgnevates alapeatükkides on välja toodud olulisemad üleilmsed mõjurid ja kokkuvõtte ekspertide arvamusest nende võimaliku mõju kohta KKPE valdkonnale Eestis.

2.1.1 Ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima- ja keskkonnapoliitika

Tervikuna mõjutavad KKPE valdkonda oluliselt ja suunavad alavaldkondade tegevust just need poliitikad ning regulatsioonid, mis on suunatud inimeste tervise ja keskkonna kaitseks, st ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima- ja keskkonnapoliitika.

KKPE valdkonna ettevõtted ei kujuta enam ammu keskkonnale ega inimestele otsest ja suurt ohtu, sest nõuded kemikaaliohutusele muutuvad järjest karmimaks, seda nii globaalsel, aga eriti Euroopa tasandil. Karmistunud on nõuded nii materjalidele, ainetele, toodetele kui tingimustele tootmishoonetes.

Kemikaaliohutus on reguleeritud üleeuroopalise REACH määrusega³⁴ (*Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*). Määrusest tulenevad kohustused **suurendavad keemiatööstuse ettevõtete halduskoormust oluliselt**.³⁵ See võib mõningal juhul tähendada vajadust ka **uute oskustega töötajate järele**.³⁶ REACH seab vastutuse kemikaalide käitlemisel tööstusele, mis on toonud kaasa ka suurema teadlikkuse ohtlikest ainetest. Paraku ei saa paljud väike- ja keskmise suurusega ettevõtted endale lubada keerukaid kemikaalide autoriseerimisprotseduure ja neil puuduvad teadmised, oskused ja vahendid, et leida alternatiivseid aineid.³⁷ REACH nõuetega toimetulekuks on Euroopa *Life* programmi³⁸ raames algatatud Balti riikidele suunatud projekt „*Fit for Reach*“.³⁹

Kemikaaliohutust Eestis jälgib ja reguleerib Terviseamet.⁴⁰ Terviseameti veebis on loetletud kõik kemikaalide ja keemiatööstuse toodetega seotud õigusaktid ja normdokumendid, nt kemikaaliseadus, biotsiidiseadus ja nende alusel kehtestatud määrused, otsekohalduvad ja ratifitseerimis- või ühinemisseaduste õigusaktid jt koos viidetega. Regulatsioonidega on kehtestatud nõuded toodetele,

³⁴ REACH määrus: Euroopa parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist (REACH) ning millega asutatakse Euroopa Kemikaaliamet (ECHA). <http://kemikaaliohutus.sm.ee/reach/seadusandlus/mis-on-reach.html>

³⁵ Dr. Laura Kauhanen and Tommi Ristinen with the assistance of Dr. Markku Heino, Matti Kuusisto, and Anneli Ojapalo, Spinverse Oy (2011). „*Feasibility study for an Estonian Materials Technology Programme*“ https://www.mkm.ee/sites/default/files/inno_15_par.pdf, lk.32.

³⁶ IMPEL, 2015. *Challenges in the practical implementation of EU environmental law and how impel could help overcome them*, <http://impel.eu/wp-content/uploads/2015/07/Implementation-Challenge-Report-23-March-2015.pdf>, lk 17, 18.

³⁷ Balti Keskkonnafoorum. „Eesti tööstusettevõtted hakkavad asendama ohtlikke kemikaale ning tõhustama ressursside kasutust.“ <http://bef.ee/eesti-toostusettevotted-hakkavad-asendama-ohtlikke-kemikaale-ning-tohustama-ressursside-kasutust/>

³⁸ <http://ec.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus.htm>

³⁹ MTÜ Balti Keskkonnafoorum, Terviseamet ja Hendrikson & Co OÜ koos ettevõtetega Henkel Makroflex AS, Epokate OÜ ja Mayeri Industries AS hakkavad Eestis ellu viima LIFE+ projekti „Balti riikide tööstusettevõtete piloottegevused heidete vähendamiseks ohtlike kemikaalide asendamise ja ressursside efektiivsema kasutamise teel.“ <http://bef.ee/eesti-toostusettevotted-hakkavad-asendama-ohtlikke-kemikaale-ning-tohustama-ressursside-kasutust/>

⁴⁰ <http://www.terviseamet.ee/kemikaaliohutus/uudised.html>

millega inimene otseselt või kaudselt kokku puutub,⁴¹ tootmisruumidele, töötajate kompetentsidele, turvavarustusele ja seadmetele. Eesmärgiga mõjutada nii loodusvarade kasutajaid kui ka keskkonna saastajaid rakendama keskkonnakaitsemeetmeid on kehtestatud keskkonnatasud⁴². Keskkonnatasude eesmärgiks on ka aidata kaasa sellele, et muuta keskkonnaga seotud tootmise väliskulud tootmiskuludeks ja arvestada need toodete hinna sisse.

Kõige enam mõjutavad keskkonnatasud Ida-Virumaal paiknevat põlevkiviõlitööstust, kus keskkonnatasude suurust peetakse ebaproportsionaalselt suureks⁴³.

Ekspertidega läbiviidud intervjuud näitasid, et seoses eelnevaga on oluliseks muutunud **oskus orienteeruda erinevates õigusaktides, sh eksportturgude õigusaktides**, ja oskus nõuetele vastava aruandlusega toime tulla. Suureneb vajadus **oskuste ja teadmise järele**, mis aitaksid kaasa efektiivsemate, säästlikumate ja innovatiivsete toodete ning lahenduste väljatöötamisele.⁴⁴ Jäätmekäitlus ja pakenditega seotud regulatsioonid mõjutavad olulisemal määral ka plastist pakendite tootjaid ja töötlejaid. Ekspertide sõnul plasttoodete tootmises suures osas jääke ei teki, sest praak või jäägid, sh tootmises kasutatud vesi, läheb ümbertöötlemisele. Eraldi nõuded kehtivad juba valmis toodete kogumisele ja ümbertöötlemisele.

Eesti majandusele olulist ressursi põlevkivi ja põlevkiviõli tootmist mõjutab enim maailmaturu nafta hind, keskkonnatasud ja CO₂ heitmete maksustamine. „Põlevkivi on viimase saja aasta jooksul olnud üks Eesti olulisemaid maavarasid ning energiaallikaid. Pika ajaloo vältel on tööstus igakülgsest arenenud: lihtsast põlevkivi ahjus põletamisest on jõutud kosmeetika- ja farmaatsiatööstusele vajalike peenkeemia toodete tootmiseni. Põlevkivitööstus on täna nutikam, efektiivsem ja keskkonnaga arvestavam kui kunagi varem. Kui tööstuse algusaastatel sai põlevkivist kätte 30% selles peituvast energiast, siis nüüd suudavad ettevõtted tänu uutele tehnoloogiatele võtta õli, gaasi ja elektri koostootmisel põlevkivist välja üle 80% selles sisalduvast energiast.“⁴⁵

⁴¹ <http://www.terviseamet.ee/kemikaaliohutus/oigusaktid/kemikaaliseadus-ning-valdkonnaga-seotud-seadused.html>

⁴² Keskkonnatasude rakendamise eesmärgid on: toetada loodusvarade säästlikku kasutamist; kiirendada keskkonnasõbralikuma toorme ja kütuse kasutamist; tõhustada riigi haldusregulatsioonide kasutamist; mõjutada nii loodusvarade kasutajaid kui ka keskkonna saastajaid rakendama keskkonnakaitsemeetmeid; aidata kaasa keskkonnaga seotud tootmise väliskulude muutmisele tootmiskuludeks ja nende arvestamisele toodete hinna sisse; koguda raha loodusvarade säästliku kasutamise, keskkonnakaitse ja looduse mitmekesisuse säilitamise riiklike meetmete rakendamiseks.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114032011039?leiaKehtiv>

⁴³ Praxis 2013. aasta uuring „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine“ http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toimetatud_.pdf

⁴⁴ EEA (European Environmental Agency) Report 2/2016. Circular economy in Europe — Developing the knowledge base. <http://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>

⁴⁵ Eesti põlevkivitööstuse aastaraamat, 2015 <http://www.vkg.ee/cms-data/upload/sise-uudised/est-web-polevkivi-aastaraamat.pdf>, lk 8.

Põlevkivitööstuses tekkivaid jäätmeid nagu killustikku, tuhka jm saab kasutada näiteks ehitusmaterjalitööstuses tsemendi ja ehitusplokkide valmistamise toorainena ning täitematerjalina teedehituses.⁴⁶

Põlevkiviõli tootmise ning selle valdkonna tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoosimise teeb keeruliseks tööstusharu poliitilise ja õigusliku keskkonnaga seotud ebakindlus ja ennustamatus⁴⁷. Kõikuv maailma toornafta turuhind mõjutab oluliselt tööjõuvajadust põlevkiviõli tööstuses. Valdkond on suure surve all ka keskkonna teemadega seonduvalt. Põlevkivisektoris tekkivate ohtlike jäätmete koguse poolest inimese kohta on Eesti ELi riikide seas 1. kohal 6,7 tonniga⁴⁸, samas kui ELi keskmine jääb veidi alla 200 kg⁴⁹. Vajadus töötajate järele võib seega hüppeliselt kasvada ja kahaneda, mida lähiminevik on ka näidanud⁵⁰. Põlevkiviõli kasutamisele võivad anda tagasilöögi 2016. aastal vastu võetud otsused (EL direktiiv⁵¹ ja IMO otsus⁵²), mis käsitlevad väävlisisalduse vähendamist laevakütustes.

Materjalide ja toodete elutsükli terviklik analüüs (*Life Cycle Assessment* LCA⁵³) on CO₂ emissiooni seisukohalt tulevikus muutumas järjest olulisemaks töövahendiks, seda nii seadusandlike regulatsioonide väljatöötamisel kui tootearendusprotsessi juhtimisel ettevõtetes.

Selleks, et püsida turul konkrentsis ennetavad ja järgivad ettevõtted regulatsioonidest tulenevaid nõudeid. Iga muutus toob kaasa vajaduse töötajaid täiendavalt koolitada. Olukorras, kus tarbijaskond on järjest keskkonnateadlikum ja soovib, et tooted oleksid ohutud inimese tervisele ja keskkonnale, suureneb klientide huvi toodete koostise, tervise- ja keskkonnaohutuse, tootmisprotsessi rohelisuse, sh jäätmekäitluse ja tootmiseks kasutatud ressursi päritolu vastu. Tarbijate soov on toonud tootjatele vajaduse ja kohustuse oma tooteid täpsemalt märgistada, näiteks on eraldi mahe- ja ökomärgisega keemiatooted⁵⁴ ning nendele kehtestatud kriteeriumid⁵⁵.

⁴⁶ http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf, lk 29.

⁴⁷ Ernst & Young Baltic AS, 2014. *Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/64/EY_Estonian_oil_shale_mining_and_oil_production_macroeco_nomic_impacts_study.pdf

⁴⁸ Põhiosa sellest annab põlevkivist elektri tootmine.

⁴⁹ Ülevaade riigi vara kasutamisest ja säilimisest 2013.–2014. aastal. Riigikontrolõri kokkuvõte Eesti riigi arengu ja majanduse probleemidest, 2014. http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf, lk 44-48

⁵⁰ <http://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/07/08/vkg-taaskaivitab-kaks-konserveeritud-vabrikut>

⁵¹ Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/802, 11. mai 2016, mis käsitleb väävlisisalduse vähendamist teatavates vedelkütustes. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0802&from=ET>

⁵² Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni (International Maritime Organisation IMO) otsuse kohaselt ei tohi alates 1. jaanuarist 2020 laevakütustes väävlisisaldus olla üle 0,5%.

<http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MEPC/Pages/MEPC-70th-session.aspx>

⁵³ Elutsükli analüüs (*Life cycle assessment, LCA*) on protsess, mille eesmärgiks on hinnata toote tootmisest ja kasutamisest põhjustatud koormust keskkonnale ning võimalusi selle mõjutamiseks.

⁵⁴ Ökomärgised. <http://www.envir.ee/et/levinumad-okomargised-eestis>

⁵⁵ EL ökomärgise tooterühmad ja kriteeriumid. <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/okomargise-tooteruhmad-ja-kriteeriumid>

Lisaks sellele on suuremad keemiatööstuse ettevõtted läinud kaasa ülemaailmse algatusega „Hoolime ja vastutame“⁵⁶, kus „ettevõtted on otsustanud keemiatööstuse liitude kaudu teha koostööd toodete ja tehnoloogiliste protsesside tervishoiu, ohutuse ja keskkonnakaitse alaste näitajate pidevaks parendamiseks nii, et ettevõtted saaksid anda oma panuse nii kohaliku piirkonna kui kogu ühiskonna säästvasse arengusse“⁵⁷. Euroopa tasandil on kosmeetikatööstuses⁵⁸ välja töötatud harta⁵⁹, milles Eesti Keemiatööstuse Liidu kosmeetikatööstuse ettevõtetest⁶⁰ liikmed kohustuvad tagama, et nende reklaam ja turundussuhtlus oleks kooskõlas regulatsioonidega ja võimaldaks tarbijatel teha teadlikke valikuid.⁶¹

Ravimite tootmise, käitamise jm tegevuste üle peab Eestis järelevalvet Ravimiamet⁶². Samuti nagu keemiatööstuses laiemalt järgitakse üleeuroopalisi kvaliteedinõudeid GMP ja õigusakte⁶³. Ravimite tootmisel on eraldi õigusaktis kirjeldatud kvalifikatsiooninõuded ravimite käitlemisega tegelevatele pädevatele isikutele⁶⁴.

Nendes algatustes ja tegevustes järgitakse ja tehakse koostööd Euroopa tasandi organisatsioonidega Euroopa Kemiakaaliamet ECHA⁶⁵, *The European Chemical Industry Council Cefic*⁶⁶, *Cosmetcis Europe*⁶⁷ ja ravimite tootmisega seotud organisatsioonid⁶⁸.

Ehitusmaterjalide tootmist suunab ehituse valdkond ja ehitusturg. Samuti nagu keemiatööstuse valdkond on laialdaselt reguleeritud, on seda ka ehitus, sest ebakvaliteetsed materjalid ja materjalide ebaõige kasutamine ehituses võivad olla ohuks inimese elule ja tervisele. Ehitusmaterjalide kohta on Euroopas

⁵⁶ Eesti Keemiatööstuse Liit. <http://www.keemia.ee/et/keemiatoeoestus-hoolib-ja-vastutab>

⁵⁷ Ibid.

⁵⁸ *Cosmetics Europe* – kosmeetikatoodete ja isikuhooldustoodete tootjaid ning erinevate riikide vastavaid erialaliite ühendav üleeuroopaline erialaliit <https://www.cosmeticseurope.eu/about-us/>

⁵⁹ Vastutustundliku reklaami ja turundussuhtluse HARTA (*CHARTER on responsible advertising and marketing communication*).

http://www.keemia.ee/images/files/Keskkond/Tarbija%20teavitamine/EKTL_A4_harta_2lk_naidis.pdf

⁶⁰ „Kõnealune harta on heakskiidetud *Cosmetics Europe* liikmete, sealhulgas Eesti Keemiatööstuse Liidu (EKTL) poolt/.../“

⁶¹ Euroopa kosmeetikatööstuse harta. <http://www.keemia.ee/et/tarbija/vastutustundlik-turundussuhtlus-kosmeetikasektoris>

⁶² Ravimiamet. <https://www.ravimiamet.ee/ravimite-k%C3%A4itlemine>

⁶³ *Quality of Medicines and Good Manufacturing Practices (GMP)* http://ec.europa.eu/health/human-use/quality_en

⁶⁴ Ravimiseaduse (RT I 2005, 2, 4) § 53 lõike 6 alusel kehtestatud määrus „Nõuded pädeva isiku kvalifikatsioonile ja kvalifikatsiooni tõendavate dokumentide loetelu“ <https://www.riigiteataja.ee/akt/950877?leiaKehtiv>

⁶⁵ Euroopa Kemiakaaliamet ECHA on ELi läbimurdelise kemikaaliõiguse rakendamisel regulatiivasutuste hulgas juhtiv jõud, mis teenib inimeste tervise ja keskkonna huve ning parandab innovatsiooni ja konkurentsivõimet. ECHA aitab ettevõtetel õigusakte täita, edendab kemikaalide ohutut kasutamist, annab kemikaale puudutavat teavet ning tegeleb probleemsete kemikaalidega. <https://echa.europa.eu/et/>

⁶⁶ *Cefic* on Euroopa keemiatööstuste uudiste platvorm, kuhu on kaasatud seaduste loojad ja ettevõtjad nii suurtest, keskmistest kui väikestest ettevõtetest üle Euroopa. <http://www.cefic.org/>

⁶⁷ *Cosmetcis Europe*. <https://www.cosmeticseurope.eu/index.php>

⁶⁸ <https://www.ravimiamet.ee/gmp-ja-ravimite-tootmise-alane-lisateave-viited>

koostatud hulgaliselt nn harmoneeritud tootestandardeid – viimaste kasutamine on Euroopa ehitustoodete määruse (määrus nr 305/2011, CPR⁶⁹) kohaselt kohustuslik.

Ehitust ja ehitusmaterjalide tootmist, tööstusi ja kaevandamist puudutav seadusandlus on välja toodud Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu veebis⁷⁰. Nõudeid ehitusmaterjalidele on kirjeldatud materjali- ja tooterühmade kaupa, nt avatäited, betoon ja betoontooted, ehitustooted (sh müüritise, katuse ja soojustustooted), lisaks plasttooted ja ehituskeemia tooted, teras ja täitematerjalid nagu tsement, ehituslubj, killustik, kruus, liiv, lubjakivitooted⁷¹. Ehituse valdkonda käsitleb OSKA ehituse valdkonna raport⁷².

Jäätmete käitlemist, sh pakendite kogumist, ümbertöötlemist ja hävitamist reguleerivad õigusaktid on leitavad Eesti Jäätmekäitlejate Liidu veebilehelt⁷³. Keskkonnaküsimustes pakub õigusala nõu Keskkonnaõiguse Keskus⁷⁴.

Eelnevalt kirjeldatud regulatsioonid suurendavad vajadust pideva õppimise järele, sest kogu aeg peab olema kursis muutuvate regulatsioonidega ja muutustega, mida need tootmisprotsessi kaasa võivad tuua. Keemikute, keemiainseneride ja materjalitehnoloogide **oskused muutuvad spetsiifilisemaks, keerukamaks ja seotumaks erinevate tegevusvaldkondadega**. Neilt oodatakse võimet välja **töötada ja arendada innovatiivseid, keskkonnasõbralikke ja -säästlikke materjale, segusid, tooteid ning tootmisprotsesse**. Jätkuvalt kasvab vajadus arendada oskusi ja hoiakuid nagu **pidevale parendamisele suunatud mõtlemine, soov ennast elukestvalt täiendada, õppimis- ja kohanemisvõime ning oskus järgida keskkonna ja -tööhutusnõudeid**. Ressursside efektiivsem kasutamine puudutab ka inimressurssi – tootmist automatiseerides saab suurendada tootlikkust ja kasutada inimesi säästvamalt. Samuti aitab tootmise efektiivistamisele kaasa tõhus **meeskonnatöö**.

⁶⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:ET:PDF>

⁷⁰ <http://www.eetl.ee/et/abiks-tootjale/eesti-oigusaktid>

⁷¹ <http://www.eetl.ee/et>

⁷² Ehituse valdkonna tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoos valmib 2017. aasta teises pooles.

⁷³ <http://www.ejkl.ee/oigusaktid/>

⁷⁴ <http://www.k6k.ee/keskkonnaigus/uudiskiri/teemavaldkonnad/valisohu-kaitse>

2.1.2 Toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine ning samaaegne individualiseerimine ja lokaliseerimine

Avatud tööturg ja tööjõu vaba liikumine mõjutab ekspertide hinnangul Eesti KKPE ettevõtteid. Linnastumise kui globaalse trendi mõjul toimub Eestis tõmbekeskustesse koondumine ja jätkuv valglinnastumine, mis vähendab oskustööjõu kättesaadavust maapiirkondade ettevõtetes.

Tööjõu kallinemine, sh demograafilised protsessid ja tehnoloogiline areng Eestis, toob kaasa trendi, et madalamalt tasustatud tööd liiguvad Eestist välja odavama tööjõuga riikidesse, näiteks Poolasse, Rumeeniasse, Bulgaariasse või Aiasse.

Kvalifitseeritud, laiapõhjaliste ja mitmekülgsete oskustega inimesed on aga juba praegu atraktiivsed meie naaberriikide tööjõuturule (Soome, Rootsi, Norra) ja võivad Eestist lahkuda. Eesti ei ole enam odava tööjõu riik ning arvestama peab sellega, et tööjõuturg muutub järjest enam rahvusvaheliseks. Ettevõtjate hinnangul saaks kvalifitseeritud oskustööjõu puudust leevendada spetsialistide värbamisega teistest riikidest. Nende hinnangul võib tööjõupuudus ja karmid piirangud tööjõu värbamisele teistest riikidest saada kaalukeeleks, kas jätta tootmine Eestisse või viia välja. Kuigi ka renditööjõu kasutamist on KKPE valdkonnas proovitud, ei näi see kujunevat trendiks, tulenevalt ärisaladustest ja regionaalsetest piirangutest.

Eesti keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitootjate konkurentsieeliseks on väikesed ja paindlikud ettevõtted ning võimekus kiiresti ühelt tootelt teisele üle minna, st kiire tarneahelaga nn rätsepatoodangu tootmine nii Eesti kui eksporditurgudele, nt hooajalised ja kampaaniatooted jaekettidele. Kosmeetikatoodete tootmise valdkonna konkurentsieeliseks on lisaks paindlikkusele kindlasti Eesti loodustooted, mida valmistatakse kohalikust looduslikust toorainest ning konkreetsete eksporditurgude eripära arvestades. Suuremate, rahvusvahelistesse kontsernidesse kuuluvate kummi- ja plastitööstusettevõtete tootearendus asub tihti riikides, kus asub ettevõtte peakontor. Seda enamasti põhjusel, et ka suuremad tellijad, nt autotööstused, asuvad nendes riikides. Samas vajadus, soov ja valmisolek tegeleda tootearendusega Eestis on ettevõtetel olemas⁷⁵.

KKPE valdkonna ettevõtted on sageli mitmekultuurilised, kuid enamasti kõneldakse seal kahte keelt – eesti ja vene keelt. Ida-Virumaal asuvate keemiatööstuse ettevõtete töötajad on suures osas slaavi kultuuritaustaga ja vene keelt kõnelevad. KKPE ettevõtetes, mis asuvad Tallinnas või Harjumaal, võib lisaks eesti ja vene kultuuritaustaga inimestele kohata ka muust rahvusest töötajaid. Töötajate leidmisel on oluliseks oskuseks keeleoskus. Eesti keele taustaga töötajad, põhiliselt noored, ei oska hästi vene keelt. Vene keele taustaga töötajad, sh näiteks Ukrainast ja Bulgaariast, ei oska eesti keelt.

Osaliselt tulenevalt nendest probleemidest leiavad eksperdid, et ka kutseõppeasutustel tuleb lähitulevikus arvestada vajadusega leida võimalused inglisekeelse õppe pakkumiseks. Lisaks on inglisekeelse õppe pakkumine seotud vajadusega värvata ja koolitada töötajaid teistest riikidest, sh

⁷⁵ <http://ns.arengufond.ee/ressursside-vaarindamise-raport#41853>

pagulasi. Ekspertide hinnangul võib õppejõududena kaaluda Eestis juba töötavaid välisriikide erialaspetsialiste.

Olulisteks oskusteks globaalsel turgudel konkurentsipüsimisel on **oma ideede, toodete ja rahvusliku eripära turundamise võimekus, keeleoskus ja suhtlemisoskus**. Mitmekultuurilises kollektiivis toimetulemiseks on olulised **keeleoskus, sh vene keele oskus, suhtlemis- ja koostööoskus ning tolerantsus**.

2.1.3 Töövormide mitmekesistumine, väärtushinnangute teisenemine ning sotsiaal- ja multimeedia mõju oluline suurenemine

Paindlikud tootmisprotsessid on kummi- ja plastitööstustele suureks väljakutseks. Kiirus tootmisel ja toodete tarnimisel tähendab ööpäevaringset tootmist. Kuigi paljudel elualadel muutuvad töövormid paindlikumaks ja automatiseerimine vähendab tööjõuvajadust, on tootmise käiguhoidmiseks endiselt vajalik inimeste ööpäevaringne kohalolek. See **seab keerulisemad nõuded tööstusseadmete ja -masinate seadistajate ja operaatorite oskustele ning töötamine erinevates vahetustes suurendab nende arvulist vajadust**⁷⁶. Kõiki tootmise protsesse automatiseerida ei ole võimalik. Ekspertide hinnangul on nn digiajastul sündinud noortel raskem kohaneda traditsioonilise (sh nt vahetustega töö) õpi- ja töökeskkonnaga. Noorte koostöö-, analüüsi- ja probleemide lahendamise oskused vajavad järele aitamist. Nimetatud oskused on järjest olulisemad **projekti- ja koostööpõhise töökorralduse** puhul, kus kasvab **vastutus- ja otsustusõigus ka oskustöötaja tasandil** ning projektimeeskonnad on muutuva koosseisuga ja sageli multikultuursed. KKPE valdkonnas praktikakohti pakkuvad ettevõtjad, erialaliidud ja õppeasutused tajuvad vajadust teha teavitustööd tööturule sisenevatele noortele. Noortele tuleb tutvustada KKPE alavaldkondi ning ettevõtteid ja nendes valmistatavaid tooteid ning seeläbi osaleda **tööga seotud väärtuste ja oskuste kujundamisel**. Järjest olulisemaks muutub **põhihariduse kvaliteet** (eriti loodus- ja täppiseaduste ehk LTT õppeainete) ning õpioskuse ja -harjumuse omandamine. Nii **töö- kui haridusmaailm peavad kohanema uute põlvkondade väärtushinnangutega ning kõrgemate ootustega töö- ja õpikeskkonnale**.

Sotsiaal- ja multimeedia mõjul laienevad ka KKPE valdkonnas müügi, turunduse ja toodete reklaamimise võimalused ning võidukäiku teeb e-kaubandus. See seab suuremad nõudmised tarneahelale ja logistikale. Kaasaegse ja uue informatsiooni kiire kättesaadavus, sh rahvusvahelised suundumused, seadusemuudatused jm, aitab ka KKPE valdkonnas kiiremini ettevõtlusega seotud otsuseid teha. Järjest enam suurenevad võimalused valdkondade tutvustamiseks sotsiaalmeedias, laienevad e-õppe võimalused, sh saab jagada õppematerjale ja videoid⁷⁷.

⁷⁶ http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_StationaryPlant_0.pdf

⁷⁷ nt 100 + keemiakatset <http://www.chemicum.com/ava.htm>

2.1.4 Tehnoloogia areng, sh materjalitehnoloogia

Materjalitehnoloogiad on seotud traditsiooniliste (looduslik tooraine⁷⁸, põlevkivi jne) ja uute materjalide (tehislikud nanomaterjalid⁷⁹, -pinnakatted, komposiidid, polümeerid, ehitusmaterjal⁸⁰)ne rakendamisega erisugustes toodetes. Kuigi tänapäeval leiavad uued materjalid ja tehnoloogiad kasutust mitmetes valdkondades alates meditsiinist lõpetades IKT-ga, on materjalitehnoloogia peamine ja kõige olulisem rakendusvaldkond töötlev tööstus⁸¹.

Materjalitehnoloogia on oma olemuselt võimalusi loov ja interdistsiplinaarne tehnoloogia valdkond. Ta kasvatab oluliselt erinevate tööstusvaldkondade lisandväärtust, pakkudes neile võimalusi kasvatada tootlikkust. Tootlikkus võib kasvada kas olemasolevate lahenduste ja toodete arendamise või uute, suurema lisandväärtusega toodete ja teenuste arendamise teel. Materjalitehnoloogia on tihedalt seotud ka teiste tehnoloogia valdkondadega nagu IKT, biotehnoloogia jt.⁸²

Euroopa Komisjon on nimetanud materjalitehnoloogiad, sh nanotehnoloogia, üheks tuleviku võtmetehnoloogiaks. Sektori arengut iseloomustavad suurenevad tootmismahud ning kiirem uute (nano)materjalide ja -tehnoloogiate kasutuselevõtt⁸³.

Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias 2014–2020 „Teadmistepõhine Eesti” on ära mainitud materjaliteaduse- ja tööstuse ning keemiatööstuse (põlevkivi efektiivsem kasutamine) olulisus ning nende valdkondade roll teadmusmahuka ettevõtluse ja ekspordi lisandväärtuse kasvatamisel. Need valdkonnad aitavad muuta Eesti majandusstruktuuri muutmist teadmistemahukamaks.⁸⁴

Suurema lisandväärtusega toodete arendamiseks vajab kummi- ja plastitööstus tootearenduse- ja tööstusinsenere, kes tunnevad oma valdkonna **materjalide tehnoloogilisi eripärasid**, on kursis uute innovaatiliste arengutega ning **oskavad kasutada valdkonnaspetsiifilisi IKT-lahendusi**.

⁷⁸ Puidutööstuse kasutamata võimalus seisab Eesti ukse taga.

<http://maaelu.postimees.ee/3961307/puidutoeostuse-kasutamata-voimalus-seisab-eesti-ukse-tag> 29.12.2016.

⁷⁹ OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, <http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016-sti-in-outlook-2016-en#page99>, lk 95-97

⁸⁰ 19.09.2016, „Väike, nutikas ja uudne Koda”: <http://www.ehitusuudised.ee/uudised/2016/09/19/vaike-nutikas-ja-uudne-koda>

⁸¹ Nutika spetsialiseerumise ressursside väärindamise raport. <http://ns.arengufond.ee/ressursside-vaarindamise-raport>

⁸² Feasibility study for an Estonian Materials Technology Programme. https://www.mkm.ee/sites/default/files/inno_15_par.pdf

⁸³ Nutika spetsialiseerumise ressursside väärindamise raport. <http://ns.arengufond.ee/ressursside-vaarindamise-raport>

⁸⁴ Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 „Teadmistepõhine Eesti”, 2014 https://www.hm.ee/sites/default/files/59705_teadmistepohine_eesti_est.pdf

Keskseks märksõnaks tehnoloogiast tulenevate mõjurite puhul on *Industry 4.0* ehk neljas tööstusrevolutsioon või asjade internet (ingl *Internet of Things* või *industrial internet*⁸⁵). See võimaldab pakkuda tootmisega seotud uusi teenuseid, nagu ressursside efektiivsem kasutamine tootmisprotsessis ning liinide ja masinate jälgimine (robotid, andurid, sensorid)⁸⁶. Selle tagajärjel suureneb infovahetus masina ja inimese vahel veelgi. See on oma olemuselt murranguline protsess, mis mõjutab kogu tootmist, tootmise korraldust, tehnoloogia arengut jms laiemalt. Kui tootmisprotsess muutub keerukamaks, kaob suur hulk nn rutiinseid ja lihtsamaid ülesandeid täitvaid ametikohti. Samal ajal kasvab nõudlus **tööstuse spetsialistide, IT⁸⁷, arhitektuuri ja inseneeriaga⁸⁸ seotud ametite järele⁸⁹**. Seadistajate põhikutseala esindajatel on tehnoloogia arenedes järjest enam vaja **osata seadistada tööstusroboteid** ning seda võimalikult kiire tootmise ümberseadistamise ajaga (SMED⁹⁰).

Suureneb surve investeerida uutesse konkurentsieelist pakkuvatesse tehnoloogiatesse ja vähendada tootmises hõivatud inimeste arvu. Siiski toimuvad ekspertide hinnangul digitaliseerimisega seotud muudatused KKPE valdkonnas Eestis järk-järgult, kuna arvesse tuleb võtta investeeringute suurust, nende tasuvuse aega ja digitaalsete muutuste esilekutsumiseks vajalike erialaste **IKT-oskustega** inimeste puudust.⁹¹ Iga uue tootmisüksuse avamine toob kaasa **vajaduse värvata uusi töötajaid**. Iga muutus materjalitehnoloogias, sh tööstuste digitaliseerimine ja automatiseerimine, suurendab **vajadust ja valmisolekut pidevalt õppida**.

⁸⁵ TechTarget. IOT Agenda. Industrial Internet of Things (IIoT).

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

⁸⁶ Ibid.

⁸⁷ European Union, 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

⁸⁸ GoConstruct. New and emerging skills in construction. <https://www.goconstruct.org/construction-jobs/new-emerging-skills/>

⁸⁹ 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

⁹⁰ SMED - Single-Minute Exchange of Die, ehk võimalikult kiire tootmise ümberseadistamine

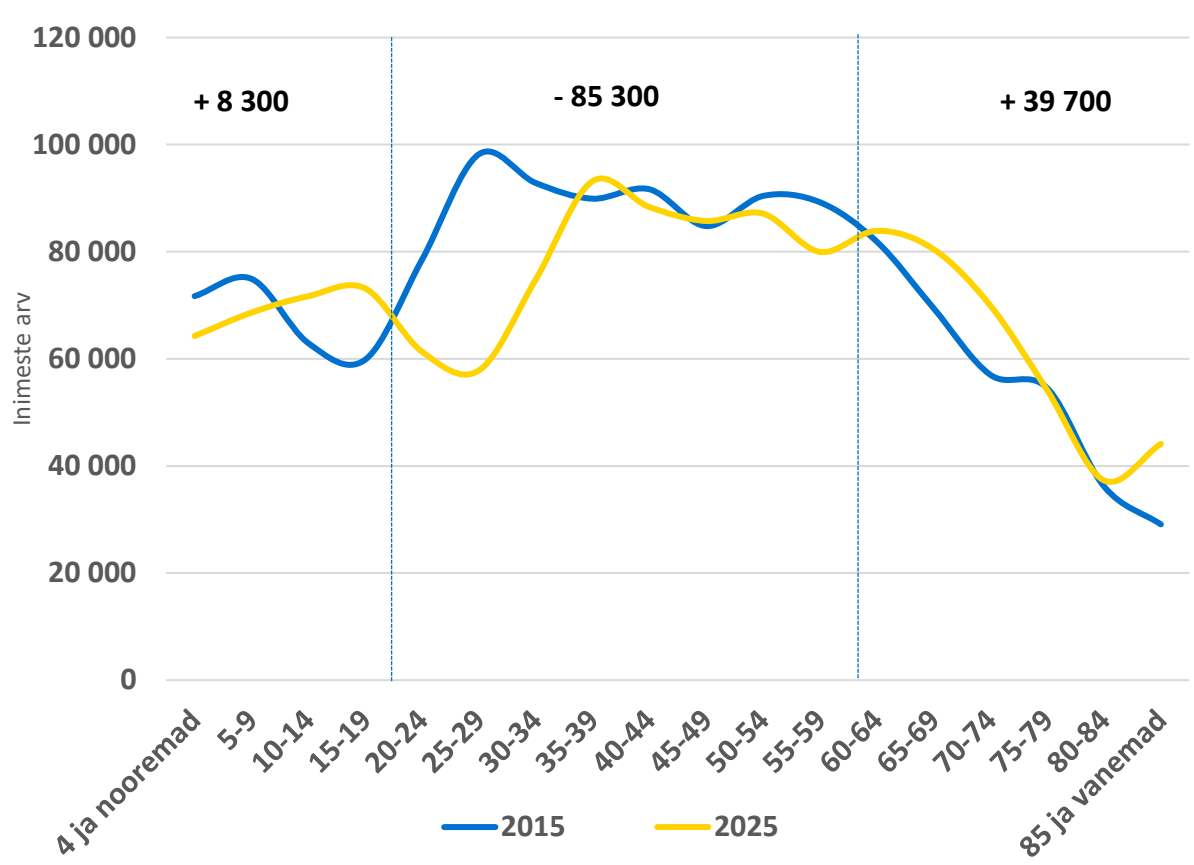
⁹¹ Industry 4.0, 2016: Building the digital enterprise Industrial manufacturing key findings.

<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industrial-manufacturing/publications/assets/pwc-building-digital-enterprise.pdf>

2.1.5 Demograafilised muutused: eluea pikenemine, elanikkonna vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine

Eestis (ja laiemalt kogu Euroopas) muutub elanikkonna demograafiline struktuur: nooremate ja keskealiste osakaal väheneb ja vanemate inimeste osakaal suureneb. Võrreldes 2015. aastaga kasvab 2025. aastaks 60-aastaste ja vanemate inimeste arv ligi 40 000 võrra (vt Joonis 5). Seejuures kasvab suhteliselt enim üle 80-aastaste arvukus⁹². Samas, põhilises tööeas (20–64 aastat) inimeste arv väheneb tänasega võrreldes lähema kümne aasta jooksul oluliselt.

Põlevkivitööstusele avaldab kindlasti mõju asjaolu, et Ida-Virumaal prognoositakse 2030. aastaks 5% rahvaarvu kahanemist, mida loetakse väga järsuks languseks.⁹³



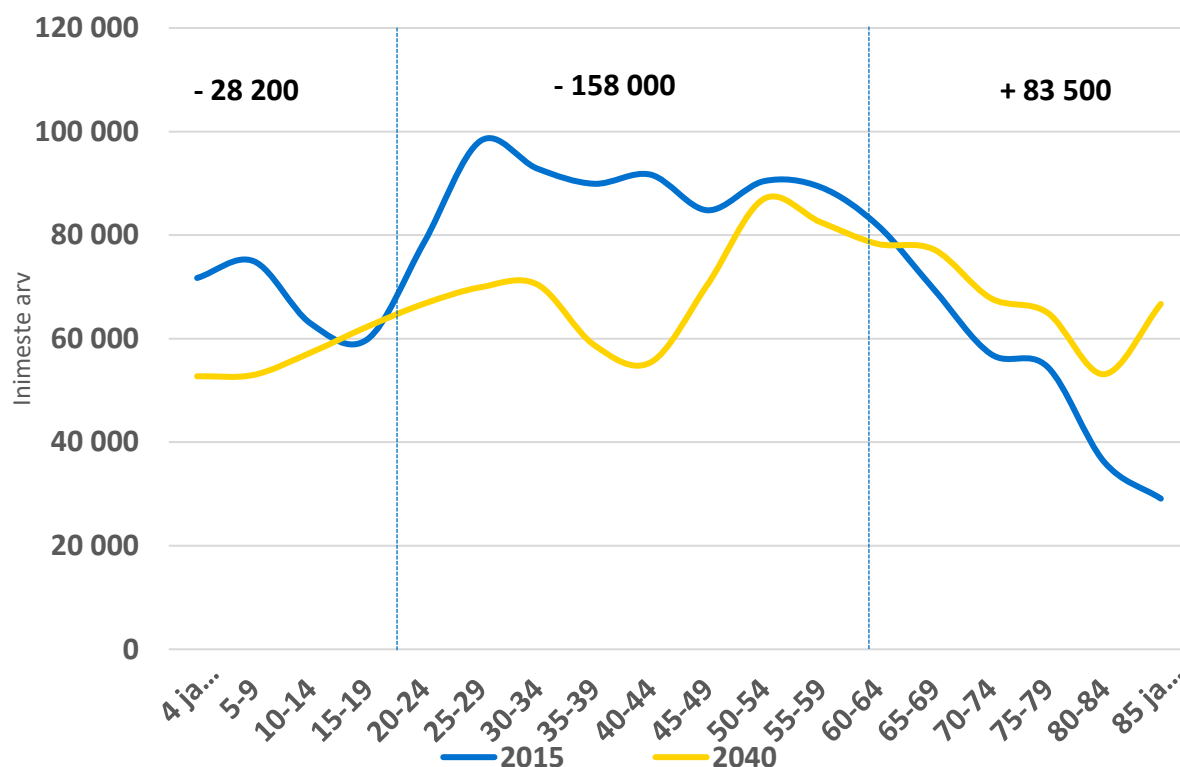
Joonis 5 Erinevate vanusegruppide osakaalu võrdlus aastatel 2015 ja 2025 Allikas Statistikaamet RV021 ja RV092

⁹² Statistikaameti rahvastikuproгноos, variant 1.

⁹³ Poliitikauuringute Keskus Praxis, 2013. „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine“

http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toimetatud_.pdf lk 60

Seniste trendide jätkudes kahaneb 20–64 aastaste inimeste arv 2040. aastaks 2015. aastaga võrreldes ligi 160 000 võrra, samal ajal 65-aastaste ja vanemate inimeste arv kasvab ligi 85 000 võrra (vt Joonis 6). Statistikaamet prognoosib 2040. aastaks rahvaarvu langust 1,2 miljoni inimeseni. Samas võib sisserrände (sh eriti tagasirände) oluline suurenemine tööjõu vähenemise ja vananemise protsesse leevendada. Seniste trendide jätkudes kasvab 2040. aastaks 60-aastaste ja vanemate arv ligi 80 tuhande võrra (sh 80-aastaste ja vanemate arvukus ligi 55 tuhande võrra).



Joonis 6 Erinevate vanusegruppide osakaalu võrdlus aastatel 2015 ja 2040 Allikas Statistikaamet RV021 ja RV092

Olukorras, kus tööeline elanikkond kahaneb, muutub üha olulisemaks mitteaktiivsete inimeste suunamine tööhõivesse. Siinkohal on muutused viimasel kümnel aastal olnud pigem positiivse suunaga – tööjõus osalemise määr⁹⁴ on kasvanud 73%lt 79%ni (andmed vanusgrupi 16 kuni pensioniiga kohta)⁹⁵.

⁹⁴ Tööjõus osalemise määr (e aktiivsuse määr) – tööjõu osatähtsus tööealises rahvastikus

⁹⁵ Allikas Statistikaamet TT465

Eeltoodud demograafilised trendid mõjutavad valdkonna tööjõupakkumist. **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 haridusele kulutusi, õppides kaugõppes või osaledes sertifitseerimiskursustel. Neid kulutusi tahavad töötajad aga tagasi saada, kas siis parema töötasu, parema töökoha või paranenud töötingimuste näol. 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.

Tehnoloogiliste muudatustega kohanemine võib vanematele inimestele, kes on head oma eriala spetsialistid, keeruliseks osutuda⁹⁶. Paljud oskustöötajad jälle töötavad füüsiliselt nõudlikes tingimustes ning tõusev vanaduspension 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 töötajaid 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 uute töötajate koolitamisele.

⁹⁶ European Union, 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, lk 4, 14.

2.2 Valdkonna arengut mõjutavad kokkulepped, arengukavad ja uuringud

KKPE valdkonna arengut, sh tööjõu- ja oskuste vajaduste arengut mõjutavad kokkulepped ja arengukavad on tihedalt seotud valdkonda enim mõjutava trendiga – **turg ja turunõudlus, ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima- ja keskkonnapoliitika** (vt p.2.1.1). Ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima- ja keskkonnapoliitika on energiamajanduse osas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning keskkonnakaitse ja -korralduse⁹⁷ osas Keskkonnaministeeriumi⁹⁸ vastutusalas. Poliitikatest ja õigusaktidest lähtuvaid tegevusi aitab ellu viia Keskkonnaministeeriumi haldusalasse kuuluv Keskkonnaamet⁹⁹. Kemikaalide ohutust inimese tervisele jälgib Terviseamet¹⁰⁰.

Kõige uuemateks rahvusvaheliselt valdkonna arengut suunavateks dokumentideks on õiguslikult siduvad „**Euroopa ringmajanduse pakett**“¹⁰¹, selle elluviimiseks koostatud **rakenduskava**¹⁰² ning Pariisi kliimakokkulepe. Ringmajanduse põhieesmärk on ressursside tõhusam kasutamine ning seeläbi jäätmete vältimine, vähendamine ja tervikliku keskkonnakaitse tagamine. „Ringmajanduse meetmed on tihedalt seotud ELi peamiste prioriteetidega (sh majanduskasv ja töökohtade loomine, investeringute tegevuskava, kliimamuutused ja energia, sotsiaalmeetmete kava ja tööstusinnovatsioon) ning üleilmsete jõupingutustega jätkusuutliku arengu tagamiseks“¹⁰³. Tegevuskava kirjeldab konkreetseid samme, mis katavad kogu toote elutsükli, alates tootmisest ja tarbimisest kuni jäätmete käitlemise ning uuesti kasutamiseni. „Pariisi kokkulepe saadab investoritele, ettevõtjatele ja poliitikakujundajatele selge sõnumi – üleminek puhtale energiale on kogu maailmas pöördumatult alanud ja tuleb hakata kasutama muid ressursse kui saastavad fossiilkütused.“¹⁰⁴

Eesti riigi konkurentsivõime tagamiseks on koostatud riigi konkurentsivõime kava „**Eesti 2020**“¹⁰⁵. See suunab samuti majandussüsteemi senisest **ressursitõhusamalt** arendama ja sellest lähtuvalt on koostatud „**Kliimamuutuste mõjuga kohanemise arengukava aastani 2030**“¹⁰⁶ eelnõu¹⁰⁶. „Eesti 2020“ eesmärkide täitmist toetava „**Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020**“¹⁰⁷ üldiseks eesmärgiks on suurendada tootlikkust ja tööhõivet ning jõuda selleni, et Eesti ettevõtjad teeniksid rohkem tulu kõrge

⁹⁷ Keskkonnahoiu, ressursitõhususe, maavarade, keskkonnatasude ja nende mõju hindamise, tööstusheitmete, ökomärgiste, keskkonnajuhtimissüsteemide, hädaolukordade lahendamise kavade, keskkonnavastutuse, säästva arengu, kliimapoliitika jm keskkonnavalased teemad.

⁹⁸ <http://www.envir.ee/et/keskkonnakorraldus>

⁹⁹ <http://www.keskkonnaamet.ee/>

¹⁰⁰ <http://www.terviseamet.ee/kemikaaliohutuse/uudised.html>

¹⁰¹ http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

¹⁰² ELi ringmajanduse loomise tegevuskava, 2015 http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

¹⁰³ Ibid. Lk 2

¹⁰⁴ Euroopa Komisjoni pressiteade 12.12.2015: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6308_et.htm

¹⁰⁵ https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/eesti2020/eesti2020_2016-2020_05.05.16.pdf

¹⁰⁶ Kliimamuutuste mõjuga kohanemise arengukava aastani 2030: https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/kliimamuutustega_mojuga_kohanemise_arengukava_aastani_2030_koostamise_ettepanek.pdf

¹⁰⁷ <http://kasvustrateegia.mkm.ee/>

lisandväärtusega toodete ja teenuste eest¹⁰⁸. Kasvustrateegia fookuses on suure potentsiaaliga tegevusalad (nn kasvualdkonnad) ja suure potentsiaaliga ettevõtete grupid. Kasvualadest lähtuva poliitikakujundamise eesmärk on suunata enam tegevusi suurima kasvupotentsiaaliga valdkondade arendamisele eelisjärjekorras. Strateegias on nimetatud Eesti majanduse arendamisel üheks suurima kasvupotentsiaaliga valdkonnaks **ressursside efektiivsem kasutamine, sh materjaliteadus ja -tööstus ning keemiatööstus**.

2016. aastal Keskkonnaministeeriumi koostatud dokumendi „**Kliimapoliitika põhialused aastani 2050**“¹⁰⁹ eelnõus esitatakse Eesti kliimapoliitika pikaajaline visioon ja kliimapoliitika põhisuunad. Dokumendis määratletakse tegevused kliimamuutuste leevendamiseks, st kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks ning ühtlasi kliimamuutuste mõjudega kohanemiseks. Kava näeb ette, et aastaks 2050 tuleb eelkõige Eesti energiamajanduse, sealhulgas transpordi CO₂ süsinikuheidet otsustavalt ja oluliselt vähendada. See tähendab saastava energiatootmise asendamist valdavalt kohaliku taastuvenergia tootmisega ja kodumaise põlevkiviresursi suuremat väärindamist. See toob kaasa põlevkivi otsepoletuse olulise vähendamise (seejuures kasvab põlevkivist põlevkiviõli ja muude keemiatoodete tootmine koos uttegaasi kasutamisega energiatootmiseks) ning taastuvenergeetika olulise kasvu (sh tuule- ja päikeseenergia, hakkepuu ja biogaas). See omakorda võib tähendada pikemas tulevikus uute põlevkiviõli tehaste loomist ja tööjõu liikumist energeetika sektorist põlevkiviõlitööstusesse. Sarnaselt „Taastuvenergia 100% – üleminek puhtale energiale“ kavaga¹¹⁰ mõjutab kliimapoliitika põhialuste arengukava elluviimine nii taastuvenergeetika (kasvav vajadus) kui ka põlevkivienergeetikaga ja põlevkiviõli tootmisega seonduvaid kutsealasid. Kliimapoliitika põhialuste arengukava elluviimine mõjutab ka KKPE valdkonna jäätmemajandust: on esitatud suunised jäätmete vältimiseks, vähendamiseks ja kasutamiseks.¹¹¹

„**Säästev Eesti 21**“¹¹² ja „**Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030**“¹¹³ kirjeldavad samuti loodusressursside kasutamist (sh maavaradega seotud suundumusi, põhieesmärke ja strateegiat) ja keskkonnakaitset viisil, mis tagaks nende harmoonilise ja tasakaalustatud haldamise Eesti ühiskonna ja kohalike kogukondade huvides. Eesmärgiks on saavutada olukord, kus inimene ei käsitle keskkonda kui kaitset vajavate objektide kogumit, vaid kui tervikut, mille osaks ta ise on. Sihiks on looduse kui väärtuse ning ühiskonna keskse arenguressursi kooskõpsus Eesti üldise edendamise kontekstis“.¹¹⁴

Eesti „**Riigi jäätmekava 2014-2020**“¹¹⁵ lähtub vastavatest Euroopa direktiividest ja ringlusmajanduse paketist. Kavandatud nõuete järgimine kasvatab ettevõtete halduskoormust, suurendab vajadust **uute**

¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapoliitika_pohialused_aastani_2050.pdf

¹¹⁰ <http://www.taastuvenergeetika.ee/te100/>

¹¹¹ Kliimapoliitika põhialused aastani 2050, jäätmemajanduse valdkonna mõjude hindamine vaheseisuga 18.03.2016

http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_j00tmemajanduse_mijude_hindamise_seletuskiri_18.03.pdf

¹¹² <http://www.envir.ee/et/saastev-areng>

¹¹³ <https://www.riigiteataja.ee/aktiis/0000/1279/3848/12793882.pdf>, lk 16, 17.

¹¹⁴ Ibid.

¹¹⁵ http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaatmekava_2014-2020.pdf

töötajate järele ning nõuab töötajatelt täiendavaid oskusi¹¹⁶, mida kinnitavad ka Euroopa plastitöötledjad.¹¹⁷

„Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2020“ (ENMAK 2020)¹¹⁸ ja uuendatud kava eelnõu 2030“ (ENMAK 2030)¹¹⁹ koondab elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ja elamumajandusega seonduvad tegevused aastani 2030. Kütusemajanduse visioon arenguks toob esile, et aastaks 2050 kasutab Eesti oma energiavajaduste rahuldamiseks peamiselt kohalikke kütuseid, mis on riigi energeetilise sõltumatuse ning majandusliku heaolu alustala. Arengukava seab muuhulgas eesmärgiks ehitus- ja viimistlusmaterjalide muutmise tervislikumaks ja keskkonnasõbralikumaks. Arengukava tegevuste rakendumisel kasvab tööjõu vajadus ning peavad paranema töötajate oskused uute ehitus- ja viimistlusmaterjalide arendamiseks, tootmiseks ning kasutamiseks.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv 2010/31/EL, 19. mai 2010¹²⁰, hoonete energiatõhususe kohta, milles on sõnastatud EL liikmesriikidele nõuded liginullenergiahoone ehitamiseks. Nõuetele vastamiseks on oluline vastavate oskustega ja piisava hulga spetsialistide olemasolu ja/või koolitamine.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (el) nr 305/2011, 9. märts 2011¹²¹, millega sätestatakse ehitustoodete ühtlustatud turustustingimused/.../. Määruse peamine eesmärk tagada nii ehitustoodete kui kaupade vaba liikumine Euroopas, s.t likvideerida riikidevahelised tehnilised tõkked.¹²²

„Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020“¹²³ ja EAS-i „Eesti biomajanduse analüüs“¹²⁴ näitab, et biomajandusega seotud ettevõtete tegevusalad ning nende seos biomajanduse ja selle väärtusahelatega puudutab otseselt ka KKPE valdkonna tööstusharusid: „Biomassi kasutusega seonduvad probleemid on riiklikul tasemel nii sõnastamata kui adresseerimata puidutööstuse, tselluloosi- ja paberitööstuse, puitehitiste, puittoodete, tekstiili- ja rõivatööstuse, keemiatööstuse, ravimitööstuse ja kosmeetika osas.

¹¹⁶ Brüssel, 27.5.2016. ELi keskkonnaalaste poliitikameetmete tulemuslikkuse tagamine keskkonnapolitiika rakendamise regulaarse läbivaatamise kaudu,

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0316&from=ET>, lk 2.

¹¹⁷ http://www.plasticsrecyclers.eu/sites/default/files/PRE%20Strategy%20Paper%202016%20v2_0.pdf

¹¹⁸ Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020 (ENMAK2020):

„Aastaks 2020 on seatud eesmärgiks vähendada kasvuhoonegaaside heitmeid 20% võrra võrreldes aastaga 1990, ning 30% võrra, kui ka teised suured tööstusriigid selle initsiatiiviga kaasa tulevad. Samuti seati eesmärgiks suurendada aastaks 2020 taastuvate energiaallikate osakaalu energiatarbimises 20%-ni ning biokütuste osakaalu transpordikütustes 10%-ni eeldusel, et õnnestub välja töötada teise põlvkonna biokütused. Eesmärgiks on ka energiatarbimise vähendamine 20% võrra 2020. aastaks.“

https://www.mkm.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/energiamajanduse_arengukava_2020.pdf

¹¹⁹ Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016)

https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf

¹²⁰ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=URISERV:en0021&from=ET>

¹²¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:ET:PDF>

¹²² <http://www.eetl.ee/et/abiks-tootjale/cpruldine>

¹²³ Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020.

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

¹²⁴ Eesti biomajanduse analüüs.

http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/62/EAF_Eesti_biomajanduse_anal%C3%BC%C3%BCs.pdf

Seetõttu puuduvad nii riiklikud eesmärgid kui konkreetsemad tegevused lisandväärtuse tõstmiseks nimetatud tegevusaladel, mh biomassi väärimisega“. EAS-i analüüsi tulemusena koostas Maaeluministeerium analüüsi ja ettepanekud **“Eesti biomajanduse arengukava aastani 2030”**¹²⁵ koostamiseks, kus esitatakse ettepanekud biomajanduse eesmärkideks, mõõdikuteks ning arengukava koostamiseks vajaminevateks uuringuteks.

„Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020”¹²⁶ ja **„Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050”**¹²⁷ eesmärk on tagada maavarade keskkonnasõbralik kaevandamine ning maapõueressursi efektiivne kasutamine minimaalsete kadude ja jääkidega. Ehitusmaavarade säästlikuks ja jätkusuutlikuks tarbimiseks on eelkõige vaja pöörata tähelepanu kaevandamise asukoha ja kaevandamistehnoloogia valikule ning kaevandatud ala korrastamisele. Arengukava suunab ehitusmaterjalitööstuses põlevkivi rikastusjääke kasutama, nt killustikuna teedehituses ja põlevkivituhka toorainena tsemendi ja ehitusplokkide valmistamisel¹²⁸.

„Põlevkivi arengukavas 2008-2015”¹²⁹ on esitatud kolm strateegilist eesmärki, millele viidatakse ka **„Põlevkivi arengukavas 2016-2030”**¹³⁰:

1. tagada Eesti varustus põlevkivienergiaga ja kindlustada Eesti energeetiline sõltumatus;
2. põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine;
3. põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamine.

Põlevkivi arengukava realiseerimisel (lühemaajaliste tegevuskavade koostamisel) tuleb arvestada seda, et põlevkiviõli tootmine on väga tugevasti sõltuv nafta maailmaturu hinnast (vt p.2.1.1).

Põlevkivi arengukava rõhutab vajadust suunata teadus- ja arendustegevust põlevkivitööstusele: põlevkivi teadusuuringute järjepidevuse säilitamiseks on vaja põlevkivi kui riigi ressursi „/.../efektiivsema kasutamise uuringutele suunata riigi tähelepanu, et tagada potentsiaalselt kõrget majanduslikku lisandväärtust loova TA&I tegevus ja tagada riigi tugi eriarendusprogrammi tasemel. Eesti ülikoolides puudub õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna tehnoloogiate tundmisele ja kasutamisele. Arvestades Eesti põlevkiviteadmiste ajaloolist juhtrolli maailmas, otsustavad kõrgkoolid koostöös ministeeriumitega põlevkivitehnoloogiat käsitleva ingliskeelse õppekava (ühisõppekava) loomise üle Eesti ülikoolides.“

¹²⁵ Analüüs ja ettepanekud “Eesti biomajanduse arengukava aastani 2030” koostamise osas.

<http://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/biomajandus/2030/biomajanduse-arengukava-2030-ettepanek-2015-10-22.pdf>

¹²⁶ Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020.

http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf

¹²⁷ Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050.

http://www.envir.ee/sites/default/files/maapouepoliitika_pohialused_2050.pdf

¹²⁸ Ibid.

¹²⁹ http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_arengukava_2008_2015.pdf

¹³⁰ https://www.riigiteataja.ee/aktiis/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf#

Põlevkivisektori ees seisvate muudatuste vajadust on käsitletud ka Riigikontrolli 2014. aastal valminud raportis „Ülevaade riigi vara kasutamisest ja säilimisest 2013.–2014. aastal. Riigikontrolli aruanne Riigikogule“¹³¹. Raportis tõdetakse, et põlevkivitööstusel on traditsiooniliselt olnud tähtis roll Eesti majanduses – see on võimaldanud toota põlevkivist omamaist elektrit ja seeläbi taganud nii energiasõltumatuse kui ka odava elektrihinna. Samas on põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju suurem kui ühelgi teisel tööstuslikul tegevusel Eestis ja põlevkivisektor tervikuna on läbimas suuri muudatusi. Elektrituru avanemise, Eesti-Soome elektriühenduste loomise ja karmistuvate keskkonnanõuete koosmõjus on põlevkivielektri tootmine muutumas väheperspektiivikaks. Põlevkivi kasutamine elektritootmises on asendumas lähikümnenditel suuremahulise õlitootmisega.¹³² Raporti valmimisajaga võrreldes on nafta hinna langus maailmaturul koos karmistuvate keskkonnanõuetega mõjutanud oluliselt ka õlitootmise stabiilsust ning perspektiive. Seega on Riigikontrolli erinevates põlevkivisektoriga seotud auditites toodud esile ka vajadus **täpsemalt analüüsida sektori muutuvat tööjõuvajadust**.

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaal-majanduslikku mõju ajavahemikus 2015–2030 on uurinud Poliitikauuringute Keskus Praxis 2013. aastal valminud uuringus „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine“¹³³. Uuringu käigus on kaardistatud põlevkivi kaevandamisest ja töötlemisest tulenev peamine sotsiaal-majanduslik mõju ja antud hinnang olulisemate mõjutegurite ulatusele. Mõjuanalüüsi tulemuste alusel koostati ettepanekud põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajandusliku mõju muutmiseks – positiivse mõju suurendamiseks, negatiivse vähendamiseks¹³⁴. Uuringus on tõdetud, et põlevkivi kaevandamise maht sõltub peamiselt kodumaisest elektritarbimise mahust ja elektrienergia ekspordist ning põlevkiviõli müügiläbivaadetest maailmaturul. Samas on oluline arvestada, et põlevkivitööstuse mõju Ida-Virumaal ei tohi kindlasti analüüsida eraldiseisvalt, vaid see tuleb asetada piirkonna üldise sotsiaal-majandusliku arengu konteksti. Põlevkivitööstuse mõju kompleksusest annab märku ka üks uuringu soovitustest: „Põlevkiviettevõtete hõivet mõjutavate otsuste (nt kaevandamismahu piiramine, keskkonnatasude suurendamine vms) tegemisel tuleb arvestada nende võimaliku mõjuga piirkonna tööhõivele ja sissetulekutele ning tagada, et kaasnevad kahjud ei ületaks soovitatavat tulu.“¹³⁵

Eesti Elektritööstuse Liidu tellimusel 2011. a valminud „Energeetika tööjõu uuring“ (ENTU)¹³⁶ kajastab põgusalt ka põlevkiviõli tootmises vajaminevat tööjõudu. Tõdetakse, et valdkonnas töötab palju tehnikaalade, tehnika ja tehnoloogia, tööstusseadmete montaaži ja remondi erialade lõpetanuid ja ainult väikesel osal töötajatest on keemiaalane tehnika- või tootmisharidus või siis puudub erialane haridus üldse. Sama pilt koorus ka OSKA uuringu tulemusena (vt p.4). Uuringu kokkuvõttes esile toodud

¹³¹ http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf

¹³² Riigikontrolli aruanne: http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf

¹³³ Praxis 2013. aasta uuring „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine“ http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toimetatud_.pdf

¹³⁴ *Ibid.*

¹³⁵ *Ibid.*

¹³⁶ Praxis, 2011. Energeetika tööjõu uuring.

http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Ettekanded/ENTU_loppraport_10_10_2011.pdf

probleemkohad on enamuses sarnased KKPE valdkonnale ja neid rõhutasid ka KKPE valdkonna uuringu raames küsitletud eksperdid:

- vajadus põhikooliõpilaste paremaks ettevalmistamiseks reaallainetes;
- valdkonna madal atraktiivsus õpilaste (koolilõpetajate) hulgas;
- üldiste oskuste (nt ettevõtlus, suhtemine jne) õpetamise tugevdamise vajadus;
- praktikakorralduse täiustamise vajadus;
- tihedama koostöö vajadus ettevõtete ja koolide vahel (nt õppekavade täiendamine, praktikute kaasamine õppetöösse, õpetajate ja õppejõudude stažeerimisvõimalused ettevõtetes jne).

2015. aasta lõpus käivitas MKM „**Tööstuspoliitika rohelise raamatu**“ koostamise koostöös teiste ministeeriumite, erialaliitude, haridusmaailma esindajate jt huvipooltega. Selle eesmärgiks on pöörata varasemast enam tähelepanu tööstussektorile tervikuna ja kujundada sektori-keskne tööstuspoliitika. Dokument sisaldab pikaajalist vaadet tööstuse rahvusvahelise konkurentsivõime suurendamisele. Riik ja erasektor on teadvustanud tööstusvaldkondade suurt potentsiaali – tööstused on olulised tööandjad ja lisandväärtuse kasvatajad. Riik on võtnud eesmärgiks tõsta Eesti tööstuse lisandväärtus 80% EU keskmisest aastaks 2030. Täna on see 42%, korregeerituna hinnatasemega 55%. „Tööstuspoliitika rohelise raamatu“ koostamise käigus leiti, et üheks suurimaks murekohaks tööstuse arengu seisukohalt on valdkonna kutse- ja rakendusliku kõrghariduse vähene populaarsus. **Tööstuse lisandväärtuse suurendamiseks tuleb ettevõtetel teha senisest enam koostööd, panna rohkem rõhku tootearendusele, tootmise arendamisele ja seda olukorras, kus tööjõuressurss väheneb**¹³⁷. Riigi tööstuspoliitika tegelikud sammud ja mõju saab selgeks, kui avaldatakse 2-3 aastased strateegiast lähtuvad tegevuskavad¹³⁸.

¹³⁷ Ärileht.ee, 30.03.2016. „Riik peab Eesti suurima potentsiaaliga valdkondadeks puidu-, masina- ja elektroonikatööstust.“ <http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatoostust?id=74094837>

¹³⁸ Postimees. Majandus. 30.03.2016. „Riik seab tööstused tähtsuse järjekorda“. <http://majandus24.postimees.ee/3637387/riik-seab-toostused-tahtsuse-jarjekorda>

2.3 Olulised järeldused

Vaadeldud arengukavad ei sea otseselt KKPE valdkonnale arengueesmäärke, kuid mõjutavad valdkonna tegevust ning sellest tulenevalt tööjõu ja oskuste vajadust ekspertide hinnangul pigem kaudselt. KKPE valdkonda enim mõjutavatest arengukavadest on „Tööstuspoliitika rohelise raamatu“ koostamine alles töös, mistõttu on ettevõtted selle prognoositava mõju osas pigem äraootaval seisukohal. Varasemad KKPE valdkonnaga seotud uuringud ja ekspertidelt intervjuude käigus kogutud tagasiside näitab, et valdkonnas tegutsevad ettevõtted ei tee pikaajalisi arenguplaane. Pigem kavandatakse oma tegevust 1-3 aasta perspektiivis, v. a. suured investeeringud. Seetõttu on ekspertide hinnangul väga keeruline prognoosida ettevõtte tegevuse mahtu ja sellest tulenevat tööjõu vajadust 5-10 aasta perspektiivis. Valdkonna ja üleilmsete trendide mõju peeti tugevaks ja trende seostati nii tööjõuvajaduse kvantitatiivsete (arvuline kasv või kahanemine) kui kvalitatiivsete (kasvava vajadusega oskused) muutustega.

Globaalsed trendid KKPE valdkonnas on järgmised: ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine, toote- ja teenuseturgude globaliseerumine, töövormide mitmekesistumine, väärtushinnangute teisenemine, demograafilised muutused, tehnoloogia areng, sh muutused materjalitehnoloogias, aga ka nutikate IKT- lahendustega masinate ja süsteemide kasutuselevõtt. Nende trendide mõjul muutuvad KKPE valdkonnas järjest olulisemaks:

- oskus orienteeruda erinevates õigusaktides, sh keskkonna ja -tööohutusnõuete juhised, ökomärgised jm ning eksportturgude õigusaktid ja oskus nendest tuleneva aruandlusega toime tulla;
- võime välja töötada ja arendada innovatiivseid, keskkonnasõbralikke ja -säästlikke materjale, segusid, tooteid ning tootmisprotsesse;
- innovatiivsete lahenduste leidmine ja rakendamine tootmises;
- võime muutustega kohaneda;
- pidevale parendamisele suunatud mõtlemine;
- soov ennast elukestvalt täiendada, st õppimis- ja kohanemisvõime;
- materjalide ja ressursside jätkusuutlik kasutamine ning jäätmekäitlus;
- võime näha „suurt pilti“, sh võime mõista tegevuse või tootmise tervikprotsessi, oma osa selles ning selle mõju keskkonnale ja terviklikule lõpptootele;
- projektijuhtimine – oma ideede müügi ja turundamise võimekus, sh eksportturgudel;
- protsesside matemaatiline modelleerimine ja automatiseerimine;
- analüüsivõime;
- suhtlemisoskus ja meeskonnatöö;
- võõrkeelte valdamine, sh vene keel.

3. Valdkonna majanduslik seisund ja selle arengudünaamika

KKPE valdkond hõlmab erinevaid alavaldkondi, tööstusprotsesse ja toodete grupe, mille tuleviku arenguid prognoosides tuleb vaadata erinevaid statistikaid.

Põlevkiviõlitööstuse käekäiku mõjutab ekspertide sõnul tugevaimalt toornafta maailmaturu hind, keskkonnatasud ja võimalus müüa põlevkiviõli laevakütusena¹³⁹. 2014. aastal langes maailmaturul nafta hind, selle tulemusena on Eesti põlevkiviõlitööstused olnud raskustes. Vähendatud on mahtusid ja ajutiselt ka töötajate arvu. Tuleviku osas näevad põlevkiviõlitööstused, et 60-dollarilise barreli hinna juures oleks põlevkiviõli tootmine piisavalt kasumlik, et ettevõtted oleksid valmis tegema täiendavaid investeeringuid põlevkiviõli tootmisesse. See tähendaks potentsiaalselt uusi tehaseid, mis omakorda tõstaks tööjõuvajadust hüppeliselt. Maailmapanga¹⁴⁰ nafta hinna prognoosi järgi saavutab nafta 60-dollarilise barreli hinna umbes 2018-2019 aastal. Eesti põlevkiviõli tootjad peavad lähiaastatel leidma põlevkiviõlile uusi väärindamise võimalusi¹⁴¹.

Kodukeemia tootjad näevad, et lähiaastatel võiks Eesti ja lähiümbruse turg oluliselt kasvada. Peamiseks indikaatoriks on ettevõtete jaoks Ida-Euroopa inimeste heaolu ja jõukuse kasv. 2014. aastal oli Ida-Euroopa (EU 12) leibkondade netosissetulek 3 korda väiksem Lääne-Euroopa (EU 15) omast.¹⁴² Ekspertid eeldavad, et mida rikkamaks Ida-Euroopa tarbija saab, seda rohkem omab ta erinevaid kodumasinaid, mis vajavad kodukeemiat. Näiteks nõudepesumasin oli 2010. aastal Eestis 12.8% leibkondadest ja 2015. aastal 24,4% leibkondadest¹⁴³.

Ehitusmaterjalitööstuse toodang on seotud ehitusmahtudega, mis omakorda majandusarenguga, investeeringutega jne. Ekspertide hinnangul läheb hetkel Eesti ehitusmaterjalitootjatel hästi. 2016. aastal on müük kasvanud ja seda peamiselt sisemajanduse toel¹⁴⁴.

Tööjõunõudlust käsitletakse tuletatud nõudlusena 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

¹³⁹ Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni (International Maritime Organisation IMO) otsuse kohaselt ei tohi alates 1. jaanuarist 2020 laevakütustes väävlisisaldus olla üle 0,5%.

<http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MEPC/Pages/MEPC-70th-session.aspx>

¹⁴⁰ The World Bank, October 2016. World Bank Raises 2017 Oil Price Forecast.

<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/10/20/world-bank-raises-2017-oil-price-forecast>

¹⁴¹ Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/802, 11. mai 2016, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0802&from=ET>

¹⁴² EUROSTAT. Mean and median income by household type - EU-SILC survey [ilc_di04]

Last update: 23-01-2017. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_di04&lang=en

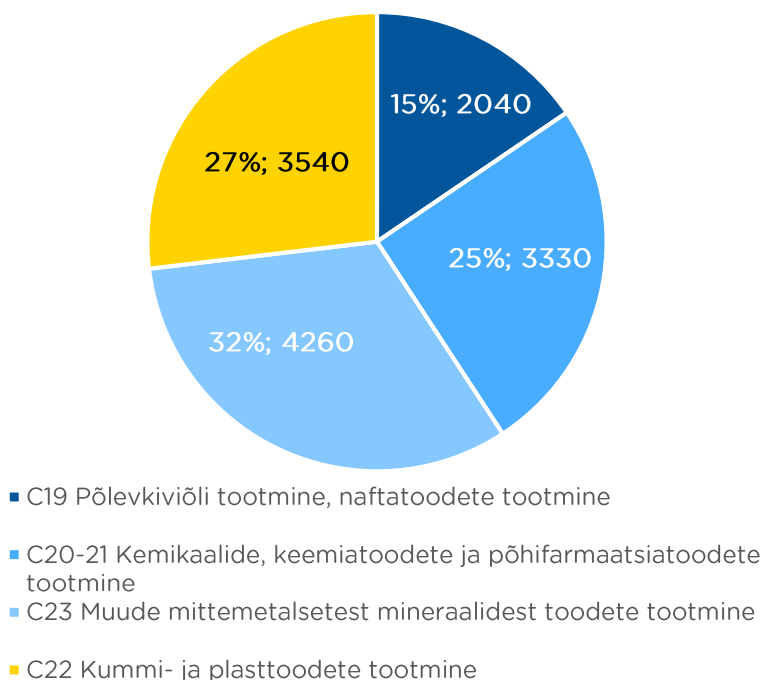
¹⁴³ Allikas: Statistikaamet Tabel: LET109

¹⁴⁴ Rebane E. „Ehitusmaterjalitootjad tulemusega rahul“, EhitusEst nr12. 2016, lk10-11.

https://issuu.com/meediapilt/docs/ehitusest_oktoober_2016

hetkeseisundit ja lähimineviku arengudünaamikat. Selle 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). Valdonna majandusliku seisundi analüüsis on tuginetud Statistikaameti andmetele ja MKMi prognoosile.¹⁴⁵

KKPE valdkonnas on hõivatud veidi üle 13 000 inimese, kes moodustavad 12% töötlevast tööstusest ja ca 2% kogu töötajaskonnast riigis. Neist on 73% keemia-, põlevkiviõli- ning ehitusmaterjalitööstuse ja 27% kummi- ja plastitööstuse alavaldkonnas. Joonis 7 on toodud sinistes toonides välja uuringu mõistes keemia-, põlevkiviõli- ning ehitusmaterjalitööstus ning kollases kummi- ja plastitööstus.



Joonis 7 Hõivatute jagunemine KKPE tegevusalade vahel, 2013–2015. Allikas: MKM tööjõu ja oskuste prognoos

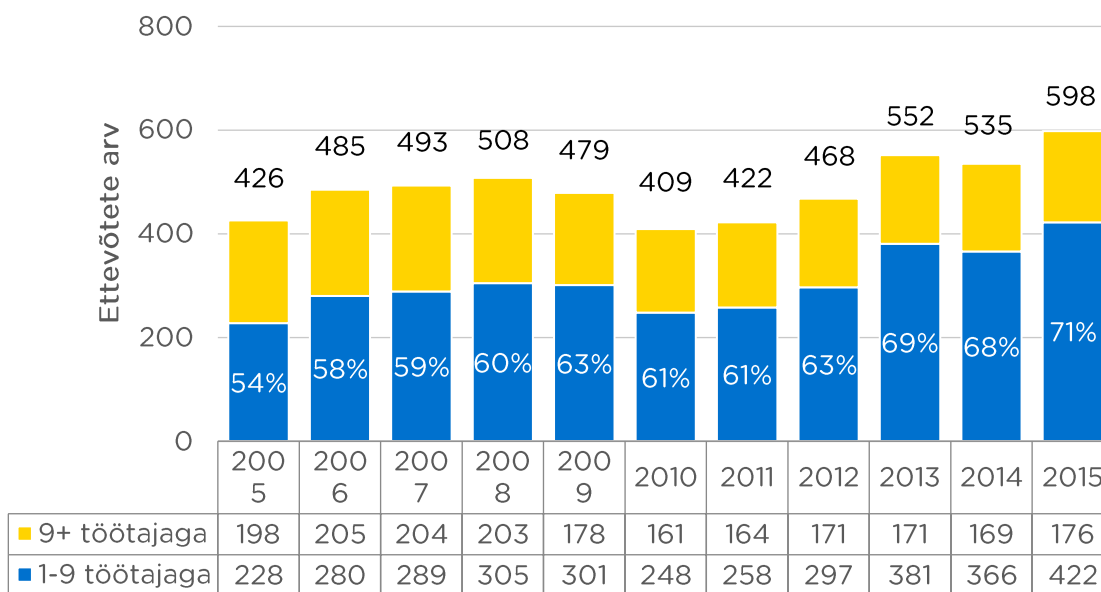
¹⁴⁵ Näitajad on esitatud kolme aasta libisevate keskmistena, et tasandada lühiajaliste kõikumiste mõju.

3.1 Ettevõtete arv ja suurus

KKPE valdkonna ettevõtted moodustavad umbes 1% kõigist Eesti ettevõtetest ja 8% töötleva tööstuse ettevõtetest. Statistikas on ettevõtted jagatud nende põhitegevuse järgi valdkondadesse ja seega mitmed valdkonna jaoks olulised ettevõtted võivad kajastuda mõne teise valdkonna statistikas.

Valdkonna ettevõtete arv on viimasel kümnel aastal kasvanud 20% võrra aastate 2013–2015 keskmisena võrreldes baasperioodiga 2005–2007. See on aeglasem töötleva tööstuse ettevõtete arvu kasvust (28%), ning oluliselt aeglasem kõigi ettevõtete arvu kasvust (56%). KKPE valdkonna siseselt on suurem kasv olnud muude mittemetallsetest mineraalidest toodete tootmises (27%) ning kemikaalide ja keemiatoodete tootmises (27%). Ettevõtete arv on vähenenud kooksi ja puhastatud naftatoodete tootmises (-19%) ning põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmises (-8%). Kooksi ja puhastatud naftatoodete tootmisega tegeles 2015. aastal viis ettevõtet. Perioodi jooksul on vähenemine toimunud erinevateks arendusprojektideks loodud ettevõtete arvelt, mida on mõjutanud majanduskriis ja madal nafta hind.

Andmetest nähtub, et uute ettevõtete loomine on peale majanduskriisi hoogustunud. Peamiselt on asutatud väikeettevõtteid, näiteks 2010-2015 võrdluses on asutatud 174 mikroettevõtet ja 15 suuremat ettevõtet. Näitajate tõlgendamisel tuleb silmas pidada, et samal perioodil muutus ka ettevõtte asutamine lihtsamaks (alates 01.01.2011).



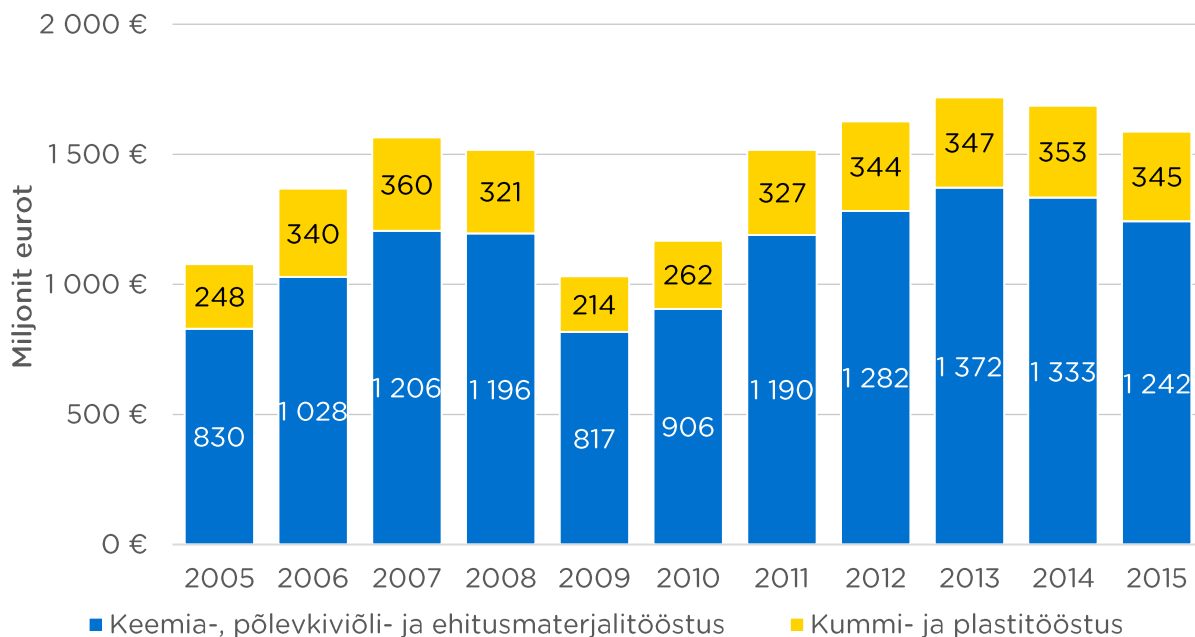
Joonis 8 KKPE valdkonna ettevõtete jagunemine töötajate arvu järgi. Allikas: Statistikaamet

3.2 Käive

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkond moodustab 78% valdkonna käibest. Alavaldkonna tegevusaladest suurima käibega on kemikaalide ja keemiatoodete tootmine, mis annab 1/3 kogu valdkonna käibest.

KKPE valdkonna käive on aastatel 2005–2014 suhteliselt stabiilselt moodustanud kogu ettevõtlussektori käibest umbes 3% ning töötleva tööstuse käibest enne majanduskriisi 19% ja pärast kriisi 15%. Valdkonna kogukäive kasvas vaadeldaval perioodil veerandi võrra (aastate 2012–2014 keskmisena võrreldes baasperioodiga 2005–2007), 1,3 miljardilt 1,7 miljardi euroni. Kõige kiiremini, kolmekordistudes, on kasvanud vaadeldaval perioodil käive koksi ja puhastatud naftatoodete tootmises ehk põlevkiviõli tootmises.

2014. ja 2015. aastal valdkonna käive kahanes. Käive kahanes kemikaalide ja keemiatoodete tootmises (-19%) ning koksi ja puhastatud naftatoodete tootmises (-15%). Teistel tegevusaladel püsis käive stabiilsena või kasvas natuke (kuni 8%).



Joonis 9 Käibe jagunemine KKPE valdkonna tegevusalade vahel, miljonit eurot. Allikas: Statistikaamet

3.3 Eksport

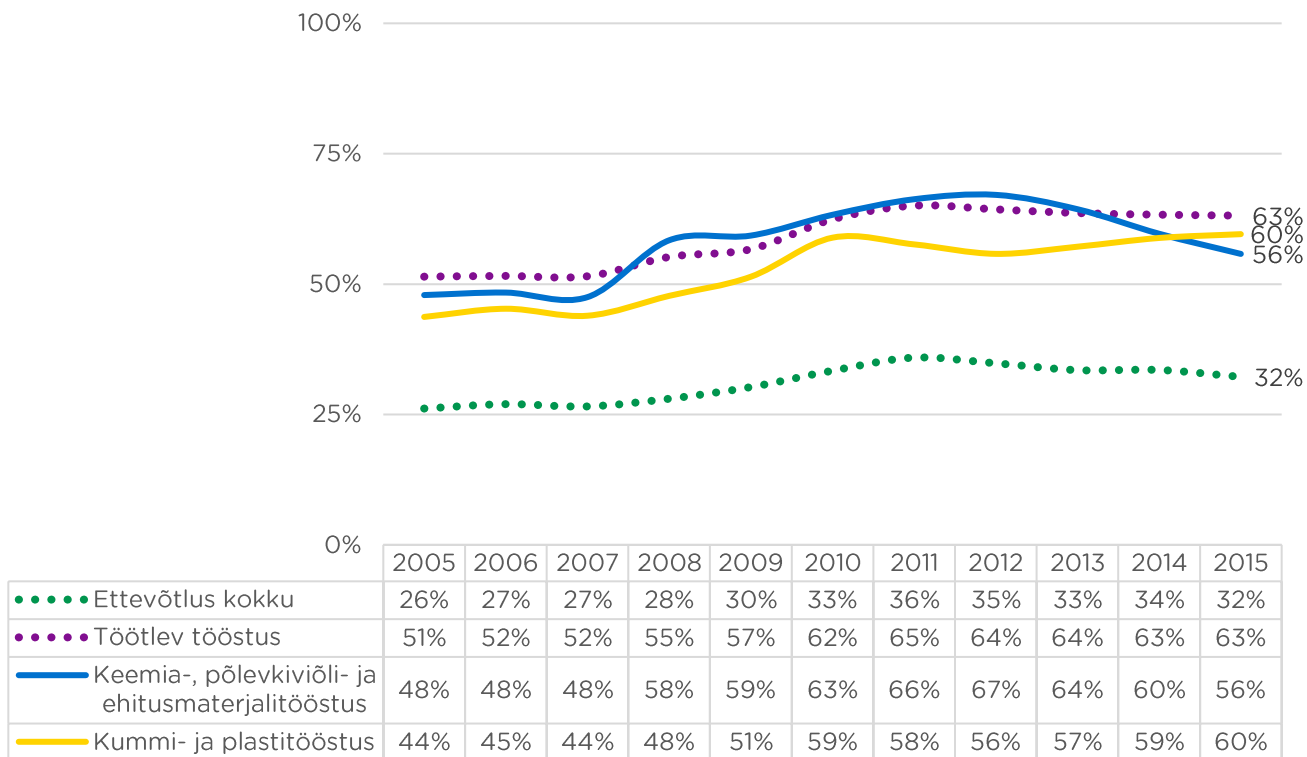
KKPE valdkonna ettevõtted andsid perioodil 2013-2015 6% kogu ettevõtluse ja 14% töötleva tööstuse ekspordikäibest. Suurima ekspordikäibega allharu on kemikaalide ja keemiatoodete tootmine, mis moodustab natuke alla poole kogu valdkonna ekspordikäibest.

KKPE valdkonnas moodustab ekspordi osakaal käibest 60%, mis on pisut alla töötleva tööstuse vastava keskmise näitaja (63%). Suurim ekspordikäibe osakaal kogu käibest on kemikaalide ja keemiatoodete tootmises (78%), kus ekspordiarvud on väga erinevad, säilitusainetest muldmetallideni. Põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmises on ekspordikäibe osakaal 76%. Madalaim on see muude mittemetallsetest mineraalidest toodete tootmises, mille alla kuulub osa ehitusmaterjalitööstusest, kus ekspordikäibe osakaal moodustab umbes 41% kogu käibest. Mitmed tooted on mõõtnemelt suured ja kaalult rasked ning nende transport on kallis, seega toodetakse neid pigem Eesti ja lähiriikide turule. Põhilised eksporditurud on Skandinaavia riigid, Balti riigid ja Venemaa (hetkel oluliselt väiksema tähtsusega). Enam eksporditavad tooted on tsement, lubi, lubjakivitooted, betoonelemendid, seinamaterjalid ja kuivsegud. Oluliselt on ekspordikäibe langenud kooksi ja puhastatud naftatoodete tootmises moodustades 2012 aastal 71%, kuid langedes 2015 aastaks 35% peale (viimase kolme aasta keskmine 50%). Tegemist on põhiliselt põlevkiviõli tootvate ettevõtete näitajatega. Eesti Põlevkivitööstuse aastaraamatus 2015¹⁴⁶ on kirjas, et 90% põlevkiviõli toodangust läheb ekspordiks, mis on oluliselt erinev statistikaameti andmetest (35%). Erinevus võib-olla tingitud andmete kogumise meetodilistest erisustest ja vahendajatest.¹⁴⁷

¹⁴⁶ Eesti põlevkivitööstuse aastaraamat, 2015.

https://www.energia.ee/doc/8457332/news/pdf/eesti_polevkivitoostuse_aastaraamat_2015.pdf

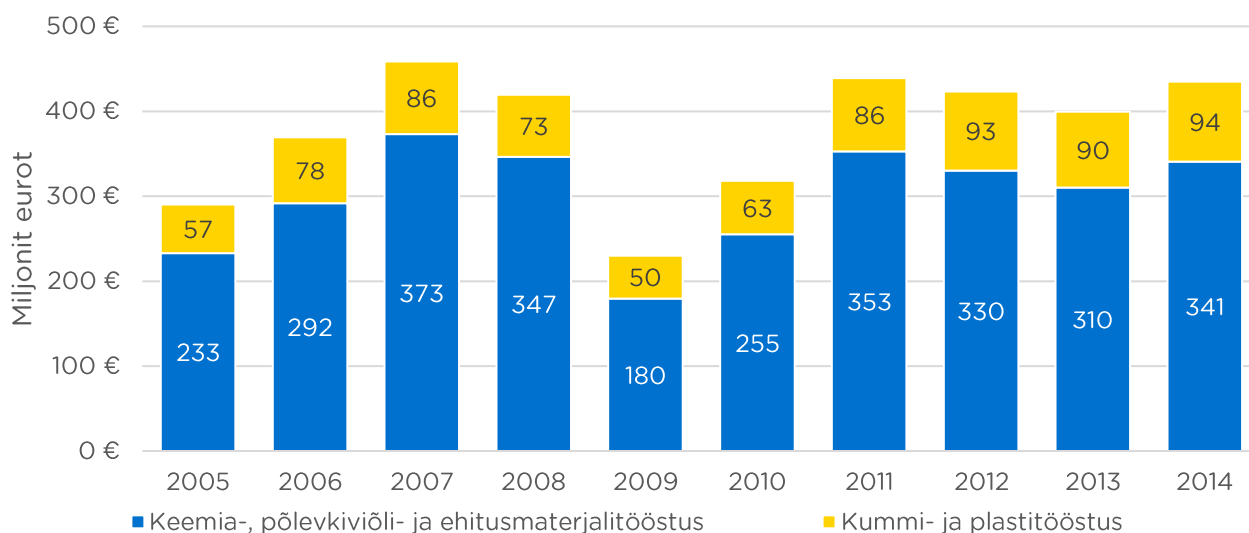
¹⁴⁷ Kasutatud Statistikaameti andmete järgi, kui põlevkiviõlitootja müüb enda toodangu Eesti juriidilisest isikust vahendajale, kes müüb selle edasi välismaale, ei ole põlevkiviõlitootja jaoks tegemist ekspordiga. Ekspordib vahendaja (teine juriidiline isik), kellel on vaadeldust teine tegevusala.



Joonis 10 Ekspordi osakaal (%) käibest KKPE valdkonnas võrreldes kogu ettevõtluse ning kogu töötleva tööstusega. Allikas: Statistikaamet

3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus

KKPE valdkonna loodud lisandväärtus¹⁴⁸ (vt Joonis 11) on viimasel kümnel aastal olnud pigem kasvutrendis, kuid ebastabiilse arenguga. Kogukasv on vaadeldava perioodi jooksul olnud 12% (2005–2007 vs. 2012–2014 näitajate alusel), mis on oluliselt madalam võrreldes nii töötleva tööstuse kui kogu ettevõtluse vastavate näitajatega (mõlemal kasv kolmandiku võrra). Kui perioodi algul moodustas KKPE valdkonna lisandväärtus umbes viiendiku töötleva tööstuse näitajast, siis aastatel 2012–2014 ligines see juba veerandile (17%). Majanduskriisi järgsel perioodil kasvas lisandväärtus kuni 2011 aastani ning aastatel 2012–2014 pole lisandväärtus enam kasvanud vaid on püsinud samal tasemel. Alates 2011 aastast on lisandväärtus kasvanud kemikaalide ja keemiatoodete tootmises, kuid vähenenud koksi ja puhastatud naftatoodete tootmises ehk põlevkiviõlitööstuses tulenevalt madalast nafta hinnast. Teistes harudes on viimastel aastatel lisandväärtus püsinud ilma olulise kasvu ja kahanemiseta.



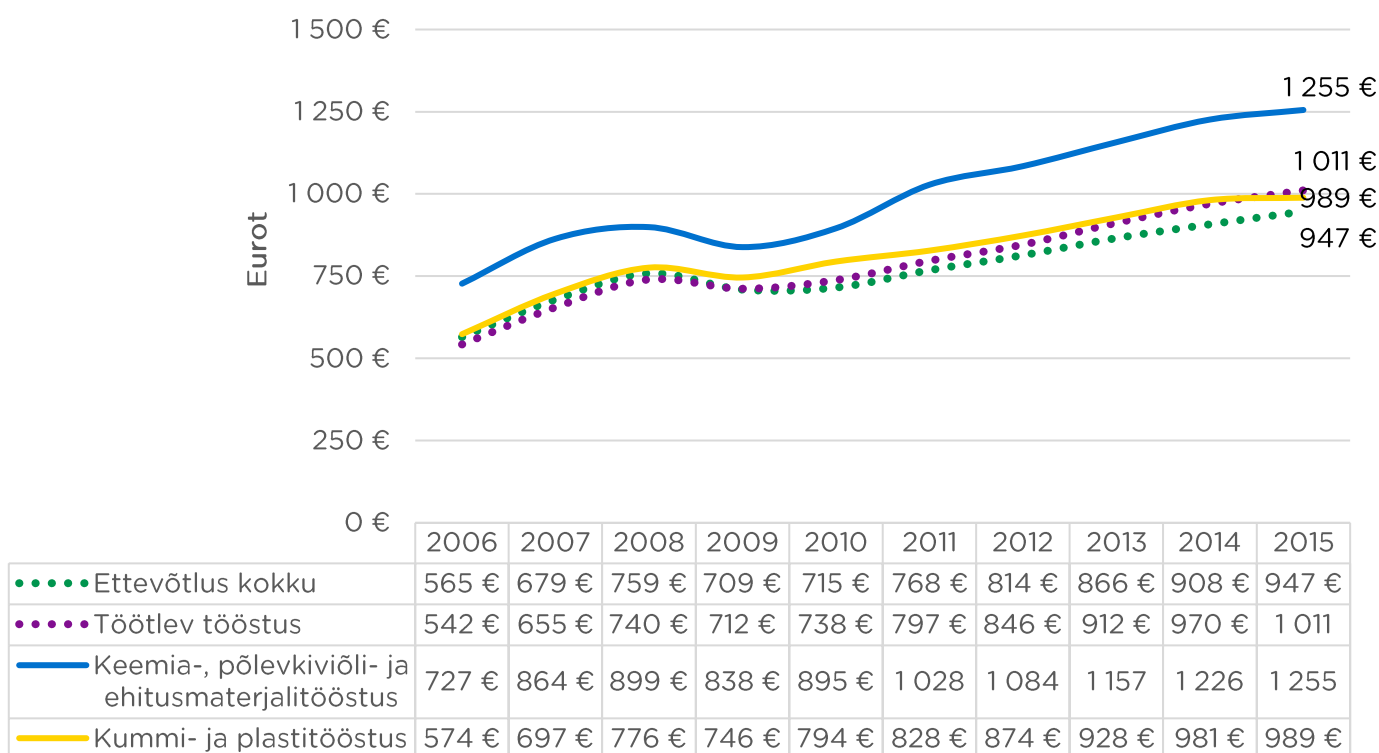
Joonis 11 Lisandväärtuse jagunemine KKPE valdkonna tegevusalade vahel, miljonites eurodes. Allikas: Statistikaamet

¹⁴⁸ Lisandväärtus – rahalises väljenduses toodang (teenused), millest on maha arvatud vahetarbimine.

3.5 Keskmine palk

KKPE valdkonna palgatase on kõrgem nii ettevõtluse keskmisest kui töötleva tööstuse keskmisest. Töötleva tööstuse keskmine palgatase on kasvanud kiiremini KKPE valdkonna keskmisest. Valdkonna palgatase on aga kasvanud kiiremini ettevõtluse keskmisest palgatasemest.

Keemia-, põlevkiviõli- ning ehitusmaterjalitööstuse keskmine palk on 26% kõrgem töötleva tööstuse keskmisest. Kõrgeimad palgad (keskmiselt 1636 € kuus) on põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmises (62% üle töötleva tööstuse keskmise). Madalaim keskmine töötasu (989 € kuus) on kummi- ja plasttoodete tootmises (2% alla töötleva tööstuse keskmise). Teistes valdkonna tööstusharudes jääb keskmine töötasu 1100 ja 1300 euro vahele.

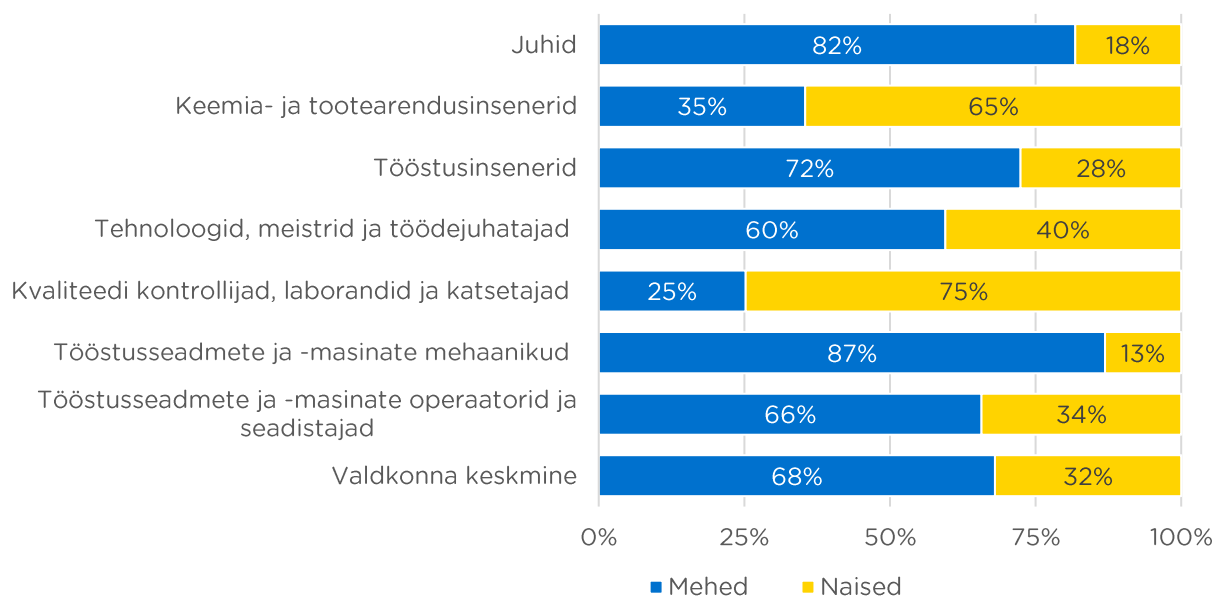


Joonis 12 Keskmine palgakulu töötaja kohta kuus (brutopalk) KKPE valdkonnas. Allikas: Statistikaame

3.6 Hõivatud valdkonnas

3.6.1 Sooline jaotus

KKPE valdkonna põhikutsealade töötajatest suurema osa (üle kahe kolmandiku) moodustavad mehed. Mehi on enim tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute (87%), valdkonna juhtide (82%) ja tööstusinseneride (72%) hulgas. Naisi on meestest rohkem kvaliteedi kontrollijate, laborantide ja katsetajate hulgas (75%) ja keema- ning tootearendusinseneride (65%) hulgas.



Joonis 13 Töötajate sooline jagunemine, 2012–2014. Allikas: REL 2011

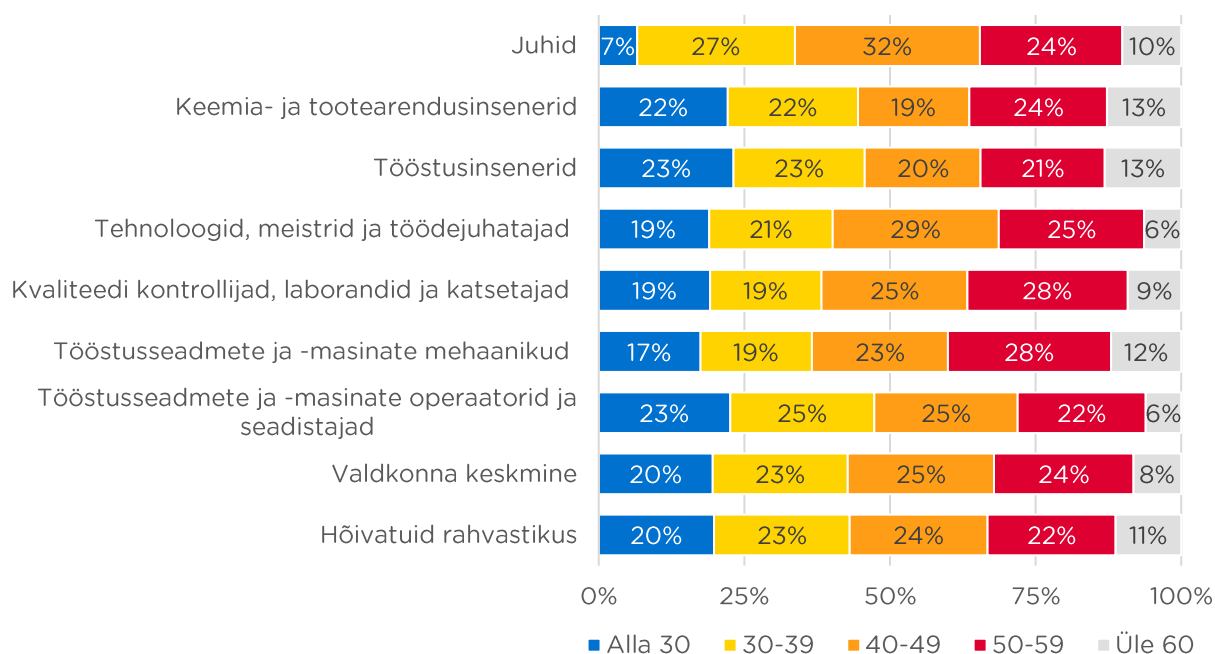
3.6.2 Töötajate vanuseline jaotus

Joonis 14 on toodud KKPE põhikutsealadel hõivatute vanuseline jaotus, millele on võrdluseks toodud ka kogu Eesti tööga hõivatute vanuseline jaotus (aluseks REL andmed aastast 2011). KKPE valdkonna põhikutsealade vanuseline jaotus on sarnane rahvastikust hõivatute üldise vanuselise jaotusega. Natuke väiksem osakaal on üle 60-aastaseid ja sellevõrra on suurem osakaal 40-59 aastaseid.

KKPE valdkonnas on põhikutsealade vanuseline struktuur suhteliselt sarnane. Olulisi erinevusi on ainult juhtide põhikutsealas, kus on alla 30- aastaseid võrreldes teiste põhikutsealadega oluliselt vähem. Sarnane muster on ka teistes OSKA majandusvaldkondades. Juhiks saamine eeldab üldjuhul valdkondlikku töökogemust ja vilumust, mida on raske enne 30. eluaastat saavutada.

KKPE valdkonna põhikutsealade vanuselist jaotust mõjutab soodustingimustel vanaduspensionite seadus¹⁴⁹, mis võimaldab teatud ametites (OSKA mõistes põhikutsealadel) 10 aastat töötanud ja kokku vähemalt 20-aastast tööstaaži omavatel inimestel minna pensionile 10 aastat enne tavapärasest pensioniiga. Selline võimalus on erinevatel keemia-, ehitusmaterjalitööstuse, põlevkivi töötlemise, klaasi tootmise ja haruldaste metallide tootmisega seotud põhikutsealadel. Varajasele pensionile minemise võimalus tähendab valdkonna jaoks suuremat asendusvajadust, kuna inimeste töötatud periood valdkonnas on üldjuhul lühem.

Intervjuudes tõid eksperdid välja, et valdkonna võtmetöötajad on lähiaastatel pensionile minemas. Eksperdid nägid valdkonna ühe probleemina raskusi nende sujuva asendamisega. Sama probleem on paljudes valdkondades – kuidas asendada tööjõuturult lahkuvaid spetsialiste olukorras, kus tööealine elanikkond väheneb.



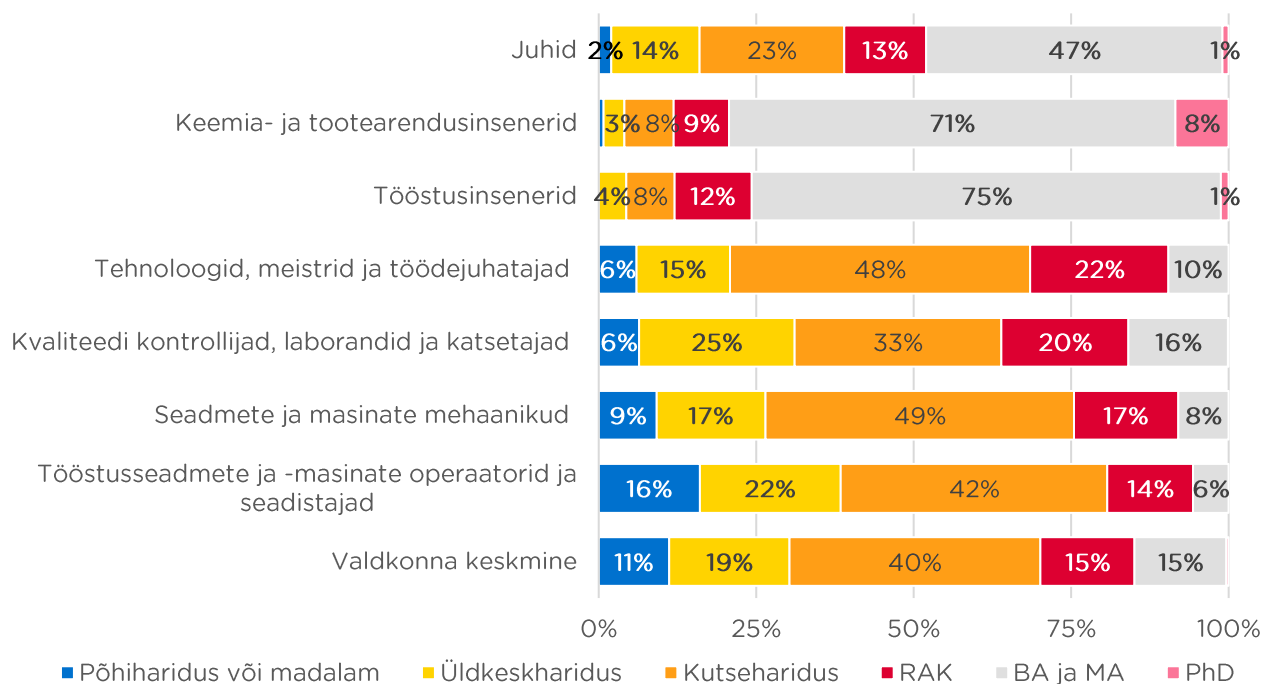
Joonis 14 Töötajate vanuseline jagunemine, 2012–2014. Allikas: REL 2011

3.6.3 Töötajate hariduslik jaotus

KKPE valdkond on oskustööliste-keskne valdkond, kus töötajad on üldjuhul omandanud kutsehariduse (40%). Üldharidus on kõrgeimaks omandatud tasemehariduseks praktiliselt kolmandikul valdkonna töötajatel (30%). Kõrgharidus on omandatud peaaegu kolmandikul töötajatest (30%). Kõige suurem kõrghariduse osakaal on tööstusinseneridel (88%) ja keemia- ning tootearendusinseneridel (88%).

¹⁴⁹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/22222?leiaKehtiv>

Üldhariduse osakaal on keskmisest suurem kvaliteedi kontrollijate, laborantide ja katsetajate ning tööstusseadmete ja -masinate operaatorite ning seadistajate puhul. Täpsemad andmed alavaldkondade kohta pole üldjuhul kättesaadavad, kuid „Energeetika Tööjõu uuringu“ järgi on põlevkiviõlitootmise alavaldkonnas töötajatest 19% kõrgharidusega, 75% keskharidusega ja 6% põhiharidusega.¹⁵⁰



Joonis 15 Töötajate hariduslik jagunemine, 2012–2014. Allikas: REL 2011

3.6.4 Tööjõu regionaalne jaotus

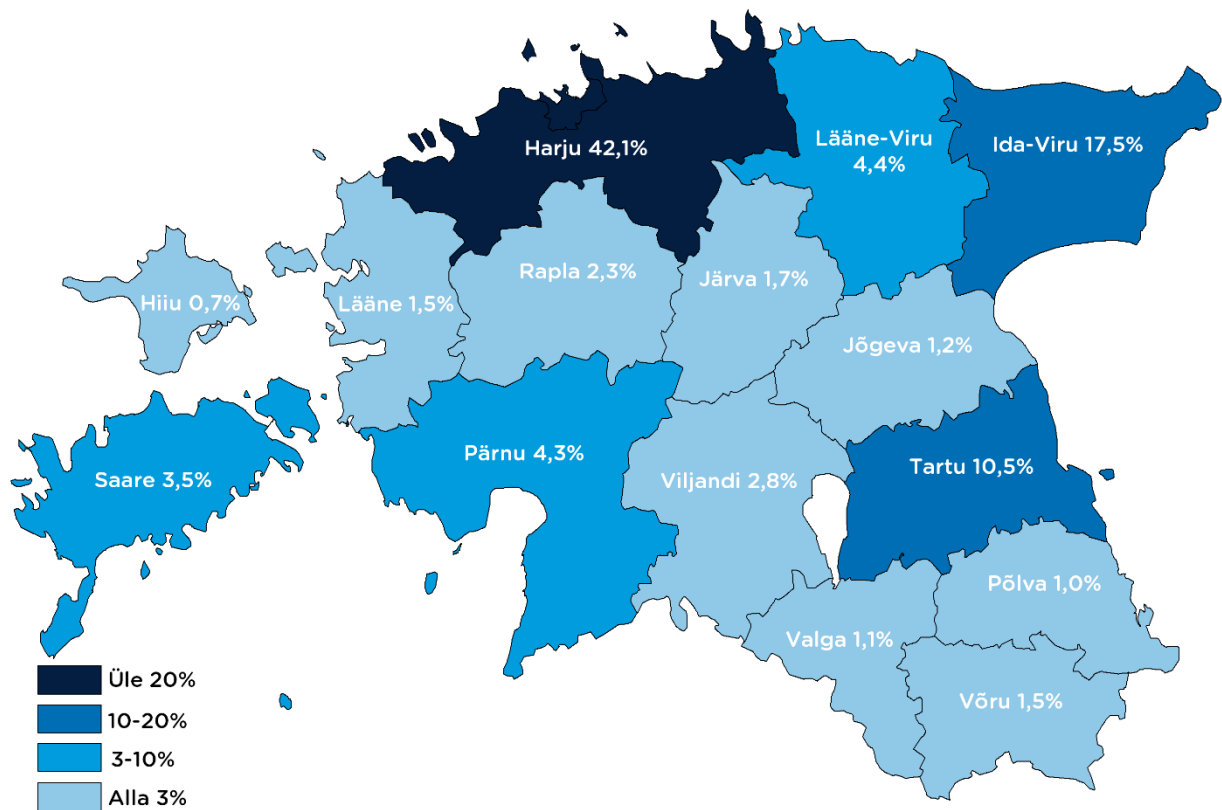
KKPE valdkonna töötajate regionaalset jaotumist on võimalik analüüsida kahes erinevas dimensioonis – esiteks valdkonna töötajate jagunemisena maakondade vahel (vt Joonis 16), teiseks valdkonnas rakendunute otsatähtsuseks konkreetse maakonna koguhõivest (vt Joonis 17).

Kõige suurem osa **KKPE valdkonna hõivest** on koondunud Harjumaale (42%), osakaaluna maakonna hõivest moodustab KKPE valdkond vaid 1,9%. Harjumaa (sh Tallinn) on rahvaarvu poolest Eesti kõige suurem maakond, seega töötabki Harjumaal palju valdkonna töötajaid. Lisaks on mitmetel ettevõtetel kelle tootmisüksused ei asu Harjumaal, Tallinnas kontor.

Regionaalpoliitiliselt on KKPE valdkond kõige tähtsam Ida-Virumaal, kus see moodustab hõivest 4,1% ja Saaremaal 3,5%. Ida-Virumaal on põhiliselt keemia ettevõtted. Näiteks põlevkiviõlitootus, haruldasi

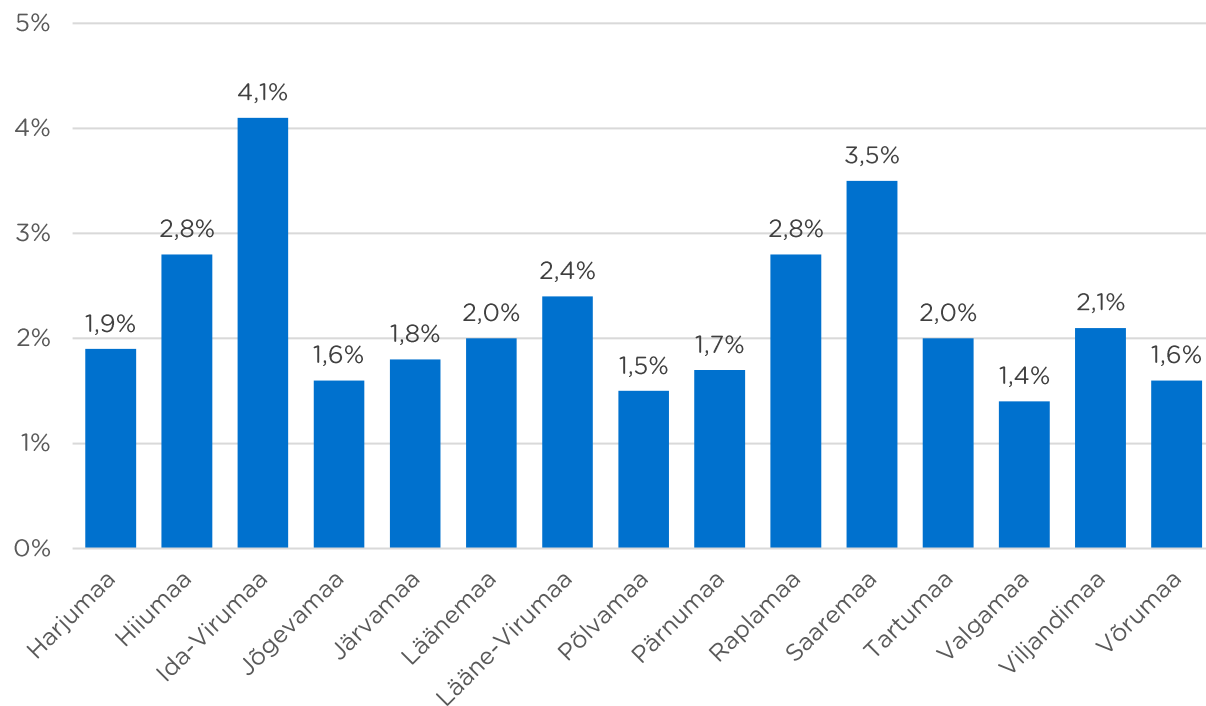
¹⁵⁰ Pollitikauuringute Keskus Praxis, Tartu Ülikool, 2011. Energeetika tööjõu uuring.
<http://www.praxis.ee/vana/index.php-id=861.html>

metalle ja haruldasi muldmetalle tootev NPM Silmet AS, säilitusaineid ja muid kemikaale tootev Eastman Specialties OÜ¹⁵¹. Saartele on koondunud kummi- ja plastitööstusettevõtted, näiteks Saaremaale kummitööstusettevõtte Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ.



Joonis 16 Töötajate regionaalne jagunemine, 2012–2014. Allikas: REL 2011

¹⁵¹ EAS Ettevõtluse auhinnad 2016 aasta piirkonna ettevõtte.



Joonis 17 Töötajate regionaalne jagunemine osakaaluna maakonna hõivest, 2012–2014. Allikas: REL 2011

3.7 Olulised järeldused

- KKPE valdkond on eksportiv valdkond, kus osaliselt kasutatakse sisendina väärindatud kodumaist ressursi põlevkivi ja teisi ehitusmaavarasid, nagu liiv, kruus, lubjakivi, dolomiit, savi;
- Valdkonna palgatase on Eesti keskmisest 24% ehk 227 € kõrgem ja töötleva tööstuse keskmisest 16% ehk 162 € kõrgem;
- Tööstus on kogunenud regioonidesse – suurematesse linnadesse, saartele ning Ida- ja Lääne-Virumaale.

4. Tööjõu- ja oskuste vajadus

KKPE valdkonna tööjõuvajadus koosneb kasvamise ja kahanemise vajadusest ning asendusvajadusest. Asendusvajaduse tingib inimeste lahkumine tööjõuturult (nt pension, surm). Asendusvajadust hindab MKM oma tööjõuprognoosis ja see põhineb 2011. aasta rahvaloendusel ja hilisematel ETU¹⁵² andmetel ning uuringu käigus selle arvulist väärtust ei muudetud.

Kasvamise ja kahanemise vajadust hindasid eksperdid põhikutsealade kaupa (Tabel 1). Põhikutsealad lepidi kokku ekspertide poolt esimeses VEKis, täpsustati intervjuude ja järgnevate VEKide käigus. Intervjuudel kogutud info analüüsitud ja sünteesitud tulemused põhikutsealade tööhõive kasvamise ja kahanemise kohta esitati ekspertidele valideerimiseks teises VEKis. Intervjuudest kogutud ja ekspertide poolt üle vaadatud materjalide põhjal tehti järeldused trendide mõjust põhikutsealade hõivele (Tabel 2). Nooled näitavad, kas eksperdid pidasid tõenäoliseks, et see trend suurendab või vähendab vajadust antud põhikutseala järele lähematel aastatel, ja kui tugev on mõju. Samal ajal kui trendide ja oskuste mõju hinnati 5-10 aasta perspektiivis, hinnati tööjõuvajadust lähema viie aasta vaates. Globaalse majanduse ennustamatus, nt kõikuvad toorainete hinnad (sh nafta hind), muudab pikas perspektiivis tööhõive vajaduse hindamise keeruliseks.

Horisontaalne nool näitab, et trend ei kahanda ega kasvata antud põhikutseala tööjõuvajadust. Eksperdid hindasid iga trendi mõju igale põhikutsealale eraldi. Lõpliku hinnangu andmiseks liitsid eksperdid ühe põhikutseala erinevate trendide mõju kokku ja hindasid põhikutseala koondtulemust.

¹⁵² Eesti tööjõu uuring (Statistikaamet).

Tabel 1 Ekspertide poolt koostatud trendide mõju hinnang erinevatele valdkonna ametitele¹⁵³

Alavaldkond	Põhikutsealad	Töötajate arv 2012/2014	Kasv/kahane- mine aastas	Muutuse %	Ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine, kliimapoliitika	Toote- ja teenusuturgude rahvusvahelistumi- ne (sh tootmismahdade suurenemine) ning samaaegne individualiseerimi- ne ja lokaliseerimine	Töövormide mitmekesisustumine ja väärtushinnangute teisenemine	Demograafilised muutused	Tehnoloogia areng
Keemia-, põlevkiviõli- ning ehitusmaterjalidetööstus	Juhid	470	0	0%	→	→	→	→	→
	Keemiainsenerid	210	0	0%	→	→	→	→	→
	Tööstusinsenerid	140	0	0%	→	→	→	→	→
	Keemiaprotsesside tehnoloogid	480	0	0%	→	→	→	→	→
	Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid	255	0	0%	→	→	→	→	→
	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	1225	0	0%	→	→	→	→	→
	Keemiaprotsesside operaatorid	2690	0	0%	→	→	→	→	→
	Kokku	5470	0	0%					
Kummi- ja plastitööstus	Juhid	260	0	0%	→	→	→	→	→
	Tootearendusinsenerid	20	1	1%	→	→	→	→	↗
	Tööstusinsenerid	40	2	1%	→	→	→	→	↗
	Meistrid ja töödejuhatajad	130	0	0%	→	→	→	→	→
	Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad	140	0	0%	→	→	→	→	→
	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	300	6	2%	→	→	→	→	↑
	Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad	265	5	2%	→	→	→	→	↑
	Tööstusseadmete ja -masinate operaatorid	1065	-45	-4%	→	↓	→	→	↓
	Kokku	2220	-36	-2%					
	Kokku	7690	-36	-1%					

¹⁵³ Mõju tugevust hinnati 7-l tasemel: suur kasv ↑ (2% aastas) ; keskmine kasv ↗ (1%); väike kasv ↗→ (0,5%); ei oma olulist mõju töötajate arvule → (0%); väike vähenemine ↘→ (-0,5%); keskmine vähenemine ↘ (-1%); suur vähenemine ↓ (-2%).

4.1 Hinnang põhikutsealade tööjõuvajaduse muutusele

Järgnevalt vaatleme KKPE valdkonna tööjõuvajadust tervikuna põhikutsealade kaupa seostades seda valdkonna tulevikutrendidega (p. 2.1). KKPE valdkonna tööjõuvajaduse ja koolituspakkumise peatükis 6 käsitletakse alavaldkondi eraldi, arvestades koolituspakkumise erisusi.

KKPE valdkonna tööjõuvajadus tervikuna püsib stabiilsena.

Ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine ning kliima- ja keskkonnapoliitika ei mõjuta lähiaastatel tööjõuvajadust oluliselt. Ekspertide hinnangul on trendil mõju töötajate oskustele, kuid mitte töötajate arvule lähiaastatel. Kui põlevkiviõli hakatakse rohkem väärindama ehk tootma põlevkiviõlist erinevaid peenkemikaale, võib tööjõuvajadus kasvada väärindamise arvelt. Praegu eraldab põlevkiviõlist peenkemikaale ainult Viru Keemia Grupp¹⁵⁴.

Toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine ning samaaegne individualiseerimine ja lokaliseerimine vähendab kummi- ja plastitööstuses tööstusseadmete ja -masinate operaatorite vajadust. Kummi- ja plastitööstuse eksperdid hindasid, et nende tööstusharus liigub osa lihtsamate toodete tööjõumahukast tootmisest Eestist välja. Eestisse jääb kas vähem tööjõumahukas tootmine (automatiseeritud) või keerukamate toodete ja pooltoodete tootmine. Muudatuse tulemusena vajab kummi- ja plastitööstus lähiaastatel vähem tööstusseadmete ja -masinate operaatoreid. Keemia- ja plastitööstuse valdkonna tööjõuvajadust võivad suurendada arendatavad tööstuspargid ja (välis)investeeringud. Tõenäolisemaks selliseks kasvukohaks on Ida-Virumaa, kus Sihtasutuse Ida-Virumaa Tööstusalade Arendus (SAIVTA) eestvedamisel arendatakse nelja tööstus- ja äriparki (Narva Logistika ja Tööstuspark, Jõhvi Logistika ja Äripark, Kohtla-Järve Keemiatööstuspark ja Kiviõli Ettevõtlusala¹⁵⁵), kuhu loodetakse (välis)investeeringuid ning uusi valdkonnaga seotud tootmisvõimsusi.

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonnas lähiaastatel tootmist Eestist oluliselt välja ei viida, seega pole trendil negatiivset mõju tööstusharu hõivele. Positiivse mõju hindamisel jäid eksperdid tagasihoidlikuks. Pikemas perspektiivis nähakse, et mõju võiks hõivele olla positiivne. Näiteks kodukeemiatööstus ja kosmeetikatööstus võivad kasvada, kui Eesti lähipiirkonnas kasvab inimeste jõukus ja ostetakse rohkem kodumasinaid, mis vajavad kodukeemiat, ning hakatakse rohkem tarbima kosmeetikat. Nende sektorite üldine hõive on väike, seega sektori kasv ei pruugi omada suurt mõju valdkonna hõivele.

Tehnoloogia areng (sh materjalitehnoloogia) vähendab lihttöö vajadust ja suurendab tööstusinseneride, tööstusmasinate ja -seadmete seadistajate ja mehaanikute vajadust. Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonnas hindasid eksperdid, et suurem automatiseerimine on juba toimunud ja lähiaastatel ei avalda tehnoloogia areng erilist mõju hõivele. Seadmeid uuendatakse pidevalt kaasaegsemate vastu, kuid töötajate hulk või profiil sellest oluliselt ei muutu. Kummi- ja

¹⁵⁴ Põlevkivitööstuse aastaraamat, 2015. https://www.energia.ee/-/doc/8457332/news/pdf/eesti_polevkivitootuse_aastaraamat_2015.pdf

¹⁵⁵ Majandus 24. Postimees. 15.11.2016 „Ida-Virumaa tööstusparkidesse luuakse lähiajal 1000 uut töökohta“. <http://majandus24.postimees.ee/3910761/ida-virumaa-toeostusparkidesse-luuakse-laehiajal-1000-uut-toeokohta>

plastitööstuses toimub automatiseerimise protsess järk-järgult. Ekspertid hindasid, et lähiaastatel lisandub uusi tööstusseadmeid ja -masinaid, mis vähendab lihttöötajate¹⁵⁶ ja operaatorite (oskustöötajate) vajadust. Osa vabanenud tööjõust saab õppida ümber uute masinate seadistajateks, kui neil on selleks piisavalt tehnilist taipu. Uute tööstusseadmete ja -masinate tulekuga kasvab vajadus inimeste järele, kes neid seadistaksid, hooldaksid ja korraldaksid tööstuslikku tootmist (tööstusinsenerid).

Demograafilistel muutustel, töövormide mitmekesistumisel, väärtushinnangute teisenemisel ning sotsiaal- ja multimeedia mõju kasvul ei näinud eksperdid olulist mõju valdkonna tööhõive muutumisele. Mõju on pigem töötajate oskustele, töökultuurile ja asendusvajadusele, kuid mitte kasvu- ja kahanemisvajadusele.

¹⁵⁶ Lihttöötajaid OSKA uuringu käigus ei analüüsitud, kuid eksperdid märkisid tehnoloogia arengu mõju lihttöötajatele

↗ Hõive suureneb mõõdukalt

↗→ Hõive pigem suureneb

→ Hõive püsib sama

↘→ Hõive pigem väheneb

↓ Hõive väheneb

Tabel 2 Ekspertide hinnang KKPE valdkonna põhikutsealade hõive muutusele lähema 10 aasta jooksul

Alavaldkond	Põhikutsealad	Töötajate arv 2013/2015	Muutus	Selgitus
Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstus	Juhid	470	→	Alavaldkonna tööjõuvajadus tervikuna püsib stabiilsena. Ekspertid ei prognoosi praeguste arengute valguses lähima viie aasta jooksul suuri muutusi hõives.
	Keemiainsenerid	210	→	
	Tööstusinsenerid	140	→	
	Keemiaprotsesside tehnoloogid	480	→	
	Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid	255	→	
	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	1225	→	
	Keemiaprotsesside operaatorid	2690	→	
	Kokku	5470	→	
Kummi- ja plastitööstus	Juhid	260	→	Tööjõuvajadus püsib stabiilsena
	Tootearendusinsenerid	20	↗→	Tööjõuvajadus on kasvav. Peamiseks mõjuriks on suurema lisandväärtusega toodete tootmine ja tehnoloogia areng.
	Tööstusinsenerid	40	↗→	
	Meistrid ja töödejuhatajad	130	→	Tööjõuvajadus püsib stabiilsena.
	Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad	140	→	
	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	300	↗	Tööjõuvajadus on kasvav. Peamiseks mõjuriks on tehnoloogia areng.
	Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad	265	↗	
	Tööstusseadmete ja -masinate operaatorid	1065	↓	Tööjõuvajadus kahaneb. Peamiseks mõjuriks on lihtsama töö Eestist väljaliikumine ja tehnoloogia areng.
	Kokku	2220	↘→	Tööjõuvajadus kahaneb
KKPE valdkond kokku		7690	→	Tööjõuvajadus püsib stabiilsena

4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteed ning muutused oskuste vajadustes

Põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteede ning oskuste vajaduse analüüs tugineb ekspertidega tehtud intervjuude ja VEKi töörühmade raames kogutud teabele. Ekspertidid kirjeldasid põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteid ning hindasid valdkonna põhikutsealadel töötavate inimeste kasvavaid, kahanevaid ning puuduolevaid oskusi. Samuti hinnati vajadust kutsestandardi(te) järele. Oskuste vajadust kokkuvõtvalt järelused on toodud p.4.2.4.

KKPE valdkonna põhikutsealade üldkirjeldused on esitatud p.1.2. Kui p.1.2 käsitleti põhikutsealasid tootmise põhiprotsesside vaates, siis selles osas on koos vaadeldud sama ISCO pearühma põhikutsealasid, mis eeldavad sarnaseid oskusi ja teadmisi ning ka õpi- ja karjääriteed võivad olla sarnased.

4.2.1 Tippspetsialistid

Valdkonna tippspetsialistid on keemiainsenerid, tootearendusinsenerid ja tööstusinsenerid, kes tegelevad tootearenduse ja tootmisprotsesside arendusega.

Keemiainsenerid

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Keemiainseneridel on enamasti magistrikraad keemia, materjaliteaduse või materjalitehnoloogia alal. Haruldaste metallide, haruldaste muldmetallide ja põlevkiviõli tööstuse keemiainsenerid on oma hariduse omandanud vastavatele erialadele spetsialiseerunud kõrgkoolides väljaspool Eestit, näiteks Sankt-Peterburis, Moskvast, Inglismaal jm. Farmaatsiatööstuses sobivad tippspetsialistideks ka proviisori, farmatseudi ja arsti ettevalmistusega töötajad.

Kasvava olulisusega oskused¹⁵⁷

Keemiainseneri olulisteks erialasteks oskusteks on: oskus analüüsida ja kavandada oma spetsialiseerumise valdkonna keemilisi protsesse ning lahendada tehnoloogilisi ülesandeid. Olulised on oma spetsialiseerumise valdkonna tootearenduse põhimõtete ning valdkondkonna IKT-lahenduste tundmine ja rakendamine. Farmaatsiatööstuses on olulised teadmised heast tootmise tavast GMP-st (*Good Manufacturing Practice*)¹⁵⁸.

Olulisteks üldisteks oskusteks on projektide juhtimise ja koostöö oskus, „suure pildi“ nägemise võime, analüütiline mõtlemine, loovus, probleemide meetodilise lahendamise oskus, pidevale protsesside, sh äriprotsesside parendamisele suunatud mõtlemine, läbirääkimiste oskus, riskijuhtimine, kohanemisevõime, võõrkeelte, sh vene keele valdamine ja tööohutuse tagamise oskus.

¹⁵⁷ Siin ja edaspidi on kasvava olulisusega oskustena käsitatud oskusi, mida valdkonna eksperdid intervjuudes või ka vastavates kutsestandardites on nimetatud antud põhikutsealal olulisteks.

¹⁵⁸ *Good Manufacturing Practice* (GMP), Hea tootmise tava: Kvaliteedisüsteem farmaatsiatööstuses, mis tagab riskivaba ja kvaliteetse tootmisprotsessi alates toorainest, tootmisprotsessist ja tootmisruumidest kuni töötajate isikliku hügieenini ning mille tegevused on dokumenteeritud: <http://www.ispe.org/gmp-resources>.

Arendamist vajavad oskused¹⁵⁹

Keemiainseneridel vajavad ekspertide hinnangul arendamist spetsiifiliste materjalide ja nende tehnoloogiliste protsesside tundmine ning rakendamine. Nende materjalide hulka kuuluvad näiteks emulsioonid, pindaktiivsed ained, ehitusmaterjalid (nt tsement, betoon jt), kumm, plastid, jt. Eelkõige aga vajavad ekspertide hinnangul arendamist üldised oskused nagu projektijuhtimine, probleemide lahendamine, müügi ja turustamise oskus (nii oma ideede kui kliendile toote müümiseks ja turustamiseks, sh ekspordiks), oskus oma teadmisi praktilisse tootearendusse rakendada, loovus, initsiatiivikus, suhtlemisoskus, meeskonna juhtimise ja meeskonnatöö oskus, samuti võõrkeelte, eriti vene ja inglise keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Kehtivaid keemiainseneri kutsestandardeid ei ole ja vajadust nende järele eksperdid ei näe.

Tootearendusinsenerid

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Tootearendusinseneridel on tavaliselt tehnikavaldkonna (sh tootearenduse, mehaanika, mehhatroonika¹⁶⁰, automaatika jm) magistrikraad.

Kasvava olulisusega oskused

Tootearendusinseneridele olulisteks erialasteks oskusteks on oma spetsialiseerumise valdkonna tootearenduse põhimõtete ning valdkondlike IKT-lahenduste tundmine ja rakendamine; tootmisjuhtimise, sh tootmise tõhustamise põhimõtete (nt *Lean*¹⁶¹) tundmine; ettevõtte ressursside hea tundmine ning nende efektiivne ja säästlik kasutamine.

Arendamist vajavad oskused

Tootearendusinseneridel vajavad ekspertide hinnangul eelkõige arendamist üldised oskused nagu projektijuhtimine, probleemide lahendamine, müümine ja turustamine (nii oma ideede kui kliendile toote müümiseks ja turustamiseks, sh ekspordiks); oskus oma teadmisi praktilisse tootearendusse rakendada, loovus, initsiatiivikus, suhtlemisoskus, meeskonna juhtimise ja meeskonnatöö oskus; samuti võõrkeelte, eriti vene ja inglise keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Kehtivaid tootearendusinseneride kutsestandardeid ei ole ja vajadust nende järele eksperdid ei näe.

¹⁵⁹ Siin ja edaspidi on arendamist vajavate oskustena käsitatud oskusi, mille eelisarendamist valdkonna eksperdid eriti oluliseks pidasid.

¹⁶⁰ Mehhatroonika on mehaanika-, elektroonika- ja infotehnoloogiasüsteemide samasuunalist koostoimet käsitlev tehnikavaldkond.

¹⁶¹ Kulusäästlik (ka timmitud) tootmine (*inglise keeles lean manufacturing*) on protsesside ja ettevõtete juhtimise viis: <http://www.lean.ee/index.php/et/avaleht/kaizen>

Tööstusinsenerid

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Tööstusinsenerideks sobivad tehnikaalade (nt mehaanika, mehhatroonika, ehituse, automaatika jm) magistrikraadiga töötajad.

Kasvava olulisusega oskused

Tööstusinseneride olulisusteks erialasteks oskusteks on: valdkonna kaasaegsete tootearenduse, tootmistehnoloogiate ja -protsesside, äriprotsesside, toodete kvaliteedinõuete, tootmise tõhustamise põhimõtete (nt *Lean*), seadme remondi ja hooldamise, tootmisliinide ja robotite seadistamise, keskkonnakaitse ja tööohutuse põhimõtete tundmine; projekteerimistarkvaraga töötamine, sh mudelprojekteerimine BIM¹⁶²; targa tellija kompetents – millised materjalid, seadmed, vahendid ja tarkvara konkreetseks lahenduseks sobib. Sõltuvalt spetsialiseerumise suunast on oluliseks oskuseks tööstusseadmete ja -masinate detailide ja koostude jooniste koostamine, pressvormide ja rakiste konstrueerimine ja disainimine, hooldusplaanide ja kalibreerimismetoodika väljatöötamine jms.

Olulisteks üldisteks oskusteks ja hoiakuteks on analüüsivõime, planeerimise oskus, probleemide lahendamise oskus, projektijuhtimise oskus, suhtlemisoskus, meeskonna juhtimise oskus, strateegiline mõtlemine, valdkondlike IKT-lahenduste tundmine ja rakendamine ning võõrkeelte oskus.

Arendamist vajavad oskused

Tööstusinseneride erialastest oskustest vajavad arendamist tootmise korraldamine, tootmiskulude juhtimine, tootmises kasutatavate materjalide efektiivne ja säästlik kasutamine; valdkondlike IKT-lahenduste tundmine ja rakendamine. Olulisteks üldisteks oskusteks on „suure pildi nägemise“ võime, projektijuhtimine, probleemide lahendamine, müümine ja turustamine (nii oma ideede kui kliendile toote müümiseks ja turustamiseks, sh ekspordiks), oskus teadmisi ja kogemusi tootmisprotsessi arenduses rakendada, loovus, suhtlemisoskus, meeskonna juhtimise ja meeskonnatöö oskus; samuti võõrkeelte, eriti vene ja inglise keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Ekspertide poolt on koostatud ja kehtivad järgmised kutsestandardid: ehitusinsener, tase 6; diplomeeritud ehitusinsener, tase 7; mehaanikainsener, tase 6; mehaanikainsener, tase 6 esmane kutse; mehhatroonikainsener, tase 6; mehhatroonikainsener, tase 6 esmane kutse¹⁶³; diplomeeritud automaatikainsener, tase 7; diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7; diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7; diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7 esmane kutse; volitatud automaatikainsener, tase 8; volitatud ehitusinsener, tase 8; volitatud mehaanikainsener, tase 8; volitatud mehhatroonikainsener, tase 8¹⁶⁴.

¹⁶² BIM (BIM – *Building Information Modeling*) Ehituse infomudelite tehnoloogia võimaldab ehitise elutsükli vältel protsessis kõigil osapooltel - arhitektil, konstruktoril, eriosade projekteerijatel, arendajal, ehitajal, omanikul, kasutajal, haldajal jne -integreerida ühte mudelisse omale vajalik informatsioon ning kontrollida olemasolevat teavet <http://rkas.ee/parim-praktika/bim>

¹⁶³ Mehhatroonikainseneride kutsetasemetel kirjeldused.

<http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10594218/lisad/10594220/lisa-1mehhatroonikainseneride-kutsetasemetel-kirjeldused-ja-profiilidpdf>

¹⁶⁴ Kutsestandardid on leitavad kutseregistris:

<http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/nimekiri>

4.2.2 Keskastme spetsialistid

Sellesse gruppi kuuluvad tehnoloogid ning esmatasandi juhid (meistrid ja töödejuhatajad). Valdonna keskastme spetsialistid tegelevad põhiliselt tootmise käitamisega, koordineerides ja juhendades tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute, operaatorite ja teiste tööstustöötajate tegevust.

Keemiatööstuse tehnoloogidel on enamasti erialane rakenduskõrgharidus (või keskeriharidus). Ettevõtetes töötavad tehnoloogid võivad olla ka suure töökogemusega keemiaprotsesside operaatorid, kellel on olnud võimekus ja huvi valdkonnas areneda ja ennast täiendada. Ekspertide sõnul on keemiatööstuse tehnoloogide karjäärile kasuks, kui nad on saanud keemiaprotsesside operaatori töökogemuse, mis annab terviknägemuse tootmisprotsesside toimimisest.

Kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna ekspertide arvates kasvavad meistrid ja töödejuhatajad valdavalt välja oskustöötaja tasandilt. Meistrite ja töödejuhatajate arendamist vajavateks oskusteks on juhtimine ja suhtlemine.

4.2.3 Oskustöötajad

Valdkonna oskustöötajad tegelevad põhiliselt tootmise käitamisega, kuid osalevad oma pädevuse piires ka tootearenduses ja tootmisprotsesside arenduses. Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna põhikutsealadeks selles pearühmas on keemiaprotsesside operaatorid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud ning kvaliteedi kontrollijad ja laborandid. Kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna põhikutsealadeks selles pearühmas on tööstusseadmete ja -masinate operaatorid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud, toodete kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad.

Keemiaprotsesside operaatorid

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Keemiaprotsesside operaatorid on põhiliselt erialase kutseharidusega töötajad.

Kasvava olulisusega oskused

Operaatoritele on olulisteks erialasteks oskusteks tootmisprotsessi eesmärgi ja sisu mõistmine, tehnoloogiliste, mõõte- ja automaatikaseadmete tundmine, tehnoloogiliste protsesside juhtimise oskus, kemikaalide märgistuse, nende kasutamise ja jäätmete käitlemisega seotud regulatsioonide tundmine. Üldisteks oskusteks on töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriohutussõuete järgimine, rutiinitaluvus, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida.

Arendamist vajavad oskused

Arendamist vajavad järgmised üldised oskused ja hoiakud: võime ja soov töötada tööstuses, valmisolek töötada vahetustes, „insenerlik mõtlemine“, st metoodiline lähenemine probleemide lahendamisele, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida.

Kutsestandardite vajadus

Ekspertide poolt on koostatud ja kehtivad järgmised kutsestandardid: keemiaprotsesside operaator, tase 4 ja keemiaprotsesside operaator, tase 5.

Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad ja operaatorid

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Tööstusseadmete ja -masinate seadistajatel ja operaatoritel on kutseharidus¹⁶⁵. Ootus operaatorite ja seadistajate hariduslikule ettevalmistusele ja oskustele sõltub ülesannete jaotusest ettevõttes – operaatori tööülesanded võivad sisaldada lihtsamaid seadistusteid, kuid leidub ettevõtteid, kus pingid seadistab programme koostamise oskusega spetsialist. Lihtsamate tööpinkide operaatoreid koolitatakse ettevõttes kohapeal, kuid ka sellisel juhul eelistatakse töötajaid, kellel on valdkonnaspetsiifiline kutseharidus.

Kasvava olulisusega oskused

Seadistajate ja operaatorite olulisteks erialasteks oskusteks on tehnoloogiliste protsesside tundmine, kummi- ja plastmaterjalide komponente ja tooteid valmistavate masinate, seadmete ja liinide (nt

¹⁶⁵ Viimased 10 aastat ei ole kutseõpet plastitööstuse seadistajatele ja operaatoritele toimunud. Seetõttu on vajadus nende täiendus- ja ümberõppe (sh töökohapõhine õpe) järele nõudlus suur (vt p.5.3).

segamise, sõtkumise, lõikamise, pressimise, purustamise, sulatamise, vormimise jne masinad, seadmed ja liinid) kasutamise oskus; tootmis-, mõõte- ja automaatikaseadmete tundmine, detailide töötlemise režiimide ja meetodite tundmine ning rakendamine, toodete kvaliteedile kehtestatud nõuete ja toodetavate materjalide kasutusvaldkondade tundmine, automatiseeritud protsesside juhtimise oskus, robotite seadistamise oskus ja nt SMED¹⁶⁶ standardi kasutamise põhioskuste valdamine seadistussaja lühendamiseks, tehnoloogiliste jooniste lugemise oskus, kemikaalide märgistuse, nende kasutamise ja jäätmete käitlemisega seotud regulatsioonide tundmine. Üldisteks oskusteks on töötervishoiu-, keskkonnanohu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuete järgimine; rutiinitaluvus, meeskonnatöö ja suhtlemisoskus.

Arendamist vajavad oskused

Erialastest oskustest ja teadmistest vajavad kummi- ja plastitööstuse seadistajatel ja operaatoritel arendamist toodete kvaliteedile kehtestatud nõuete ja toodetavate materjalide kasutusvaldkondade tundmine, automatiseeritud protsesside juhtimise oskus, tehnoloogiliste jooniste lugemise oskus, kemikaalide märgistuse, nende kasutamise ja jäätmete käitlemisega seotud regulatsioonid.

Üldistest oskustest ja hoiakutest vajavad arendamist metoodiline lähenemine probleemide lahendamisele, võime ja soov töötada tööstuses ja valmisolek töötada vahetustes, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida, võõrkeelte, sh inglise ja vene keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Alavaldkonna spetsiifiline kutsestandard puudub, kuigi selle järele võib tekkida vajadus seoses õppekavade koostamisega. Sisult lähedases masina- ja metallitööstuse valdkonnas on koostatud 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).

Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid¹⁶⁷

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Kuigi kvaliteedi kontrollija ja laborandi tööd on võimalik töökohal selgeks õppida, eelistavad tööstused kutseharidusega töötajaid. Ettevõtetes töötab kvaliteedi kontrollijate ja laborantidena ka keemia, füüsika, materjalitehnoloogia, toiduainete tehnoloogia jm erialase kõrgharidusega inimesi, kes on valmis olnud oma karjääri alustama madalamat kvalifikatsiooni eeldavalt ametikohalt. Olukorra põhjuseks on, et väljaspool Ida-Virumaad ei ole võimalik kutsehariduse tasemel laborandiks õppida.

Kasvava olulisusega oskused

Kvaliteedi kontrollijate ja laborantide kasvava olulisusega erialasteks oskusteks on: keemiliste ainete ja materjalide uurimis- ja analüüsimeetodite tundmine, keemiliste ainete ja materjalide uurimis- ja analüüsitehnika kasutamine; valdkonnaga, sh keemiliste ainete käitlemisega seotud regulatsioonide

¹⁶⁶ SMED - *Single-Minute Exchange of Die*, ehk võimalikult kiire tootmise ümberseadistamine.

¹⁶⁷ Keemia- ja põlevkiviõli tööstuses kasutatakse enamasti toodete kvaliteedi kontrollijate ja laborantide ametinimetust. Kummi- ja plastitööstuses on levinumad toodete kvaliteedi kontrollijad ja katsetajate nimetused.

tundmine, kosmeetika valdkonnas lisaks muudele regulatsioonidele ka mahetootmise regulatsioonide tundmine. Olulisteks üldisteks oskusteks on analüüsi-, koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida, töötervishoiu-, keskkonnahoiu- ja tööohutusnõuete järgimine ning võõrkeelte, sh inglise ja vene keele oskus.

Arendamist vajavad oskused

Üldistest oskustest ja hoiakutest vajavad arendamist koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ning võõrkeelte, sh inglise ja vene keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Ekspertide poolt on kirjeldatud ja kehtib laborant, tase 4 kutsestandard, mis on vastava tasemeõppekava koostamise aluseks.

Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad

Enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Kuigi kvaliteedi kontrollija ja katsetaja tööd on võimalik töökohal selgeks õppida, eelistavad tööstused kutseharidusega töötajaid.

Kasvava olulisusega oskused

Toodete kvaliteedi kontrollijate ja katsetajate olulisteks erialasteks oskusteks on valdkonnaspetsiifiliste materjalide ja nende töötlemise tehnoloogiliste protsesside tundmine; valdkonnaspetsiifiliste materjalide ja toodete uurimis- ja katsemeetodite tundmine, valdkonnaspetsiifiliste materjalide ja toodete uurimis- ja katsetehnikate kasutamine; valdkonna tootmisega seotud regulatsioonide tundmine. Olulisteks üldisteks oskusteks on analüüsi-, koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida, töötervishoiu-, keskkonnahoiu- ja tööohutusnõuete rakendamine ning võõrkeelte, sh inglise ja vene keele oskus.

Arendamist vajavad oskused

Üldistest oskustest ja hoiakutest vajavad arendamist koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ning võõrkeelte, sh inglise ja vene keele oskus.

Kutsestandardite vajadus

Ekspertide poolt on kirjeldatud ja kehtib laborant, tase 4 kutsestandard, mis on vastava tasemeõppekava koostamise aluseks.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud

Enamlevinud õpi ja karjääriteed

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikutelt eeldatakse laiapõhjalist praktilise suunitlusega (mehhatroonika, mehaanika, automaatika vms) tehnilist kutseharidust, mis sisaldaks ka head erialaste IKT-lahenduste tundmist ja rakendamise oskust.

Kasvava olulisusega oskused

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute olulisteks erialasteks oskusteks on tööstusmasinate ja -seadmete, automaatikasüsteemide, tootmisliinide ja robotite tööshoidmine, seadistamine ja hooldamine. Olulisteks üldisteks oskusteks on analüüsi-, koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ja valmisolek

pidevalt juurde õppida, pingelises olukorras töötamise võime, töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuete järgimine.

Arendamist vajavad oskused

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute arendamist vajavad erialased oskused on seotud valdkonnaspetsiifilise IKT ja tootmistehnoloogia tundmise ning võimekusega seda praktikas rakendada. Ettevõtjad otsivad praktilise kogemusega töötajaid, kes oleks kiiresti muutuvas tehnoloogilises keskkonnas õpi- ja kohanemisvõimelised. Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikutel jääb puudu tootmismasinate ja -liinide tööshoidmise ja hoolduse oskusest ning töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuete rakendamise ja isikukaitsevahendite kasutamise reeglite järgimisest.

Kutsestandardite vajadus

Ekspertide poolt on kirjeldatud ja kehtivad järgmised kutsestandardid: mehhatroonik-tehnik, tase 5 ja mehhatroonik, tase 4.

4.3 Olulised järeldused

KKPE valdkonna põhikutsealade esindajatelt eeldatakse **praktilise suunitlusega keemia, materjalitehnoloogia või tehnilise baashariduse** olemasolu (vastavalt ISCO pearühmale magistri- või doktorikraadi, rakenduskõrghariduse diplomit või kutsehariduse tunnistust). Erialasele baasharidusele tuginedes on võimalik ettevõttespetsiifilise töökogemuse ja spetsialiseerumist toetava täienduskoolituse abil areneda suuremat lisandväärtust loovaks töötajaks. Seoses tehnoloogia arenguga oodatakse ka oskustöötajatelt varsemast enam **nn „suure pildi“ tajumist ja oma osa mõistmist tootmise tervikprotsessis**. Oskusi ja hoiakuid, mida seni on oodatud eelkõige tippspetsialistidelt, nimetasid valdkonna eksperdid läbivate üldiste kompetentsidena¹⁶⁸ kõigil põhikutsealadel. Loomulikult toimub nende rakendamine ikkagi konkreetse põhikutseala või sellega seotud ameti kontekstis. Seda nägemust toetab ka Cedefop'i 2014. aasta prognoos erinevate ISCO pearühmade töötajatelt (tippspetsialistid, keskastme spetsialistid, oskustöötajad) oodatavate oskuste kohta¹⁶⁹.

Olulise tähtsusega erialasteks oskusteks peetakse **valdkonnaspetsiifiliste ainete ja materjalide omaduste ning kvaliteedi tundmist ning keemia- ja materjalitehnoloogiliste võimaluste tundmist. Samuti on oluline erialaste IKT-lahenduste hea tundmine ning nendest lahendustest tekkivate võimaluste rakendamise oskus**.

Olulise tähtsusega üldisteks oskusteks peetakse **probleemide lahendamise oskust, analüüsioskust, suhtlemis- ja meeskonnatööoskust, tootmise tervikprotsesside mõistmist**¹⁷⁰, **võimet kohaneda kiiresti muutuva töö sisu ja töökeskkonnaga ning õpitahet**. Inseneride puhul rõhutasid eksperdid **analüütiliste oskuste vajadust probleemide analüüsimiseks ja otsuste langetamiseks**¹⁷¹ ning loovust ja **projektijuhtimise oskust**.

Organisatsioonid võivad sageli olla piiriülesed ja multikultuursed, mis tõstab vajadust mobiilsuseks, muudab kommunikatsiooni jne. Kasvavad nõudmised keeleoskusele ja oskusele edukalt toime tulla erinevates kultuurikeskkondades.

OSKA raames tehtud intervjuud tööandjatega näitasid, et neile teeb muret KKPE valdkonna kui tööandja madal maine noorte seas, sh inseneri kutsealade tasemel. Sama võib öelda ka töötleva tööstuse kohta tervikuna. Eksperdid märkisid, et erisuseks on siin slaavi kultuuritaustaga inimesed, kelle jaoks on endiselt tööstuses ja eriti insenerina töötamine prestiižne. Selle tulemusena on paljudes tootmisettevõtetes, ka väljastpoolt Ida-Virumaad, suur osa töötajatest vene keelt kõnelevad inimesed.

Eksperdid nimetasid oluliseks arendamist vajavaks oskuseks **keeleoskust, nii eesti, vene, kui inglise keele oskust**. Oodatakse, et vene keelt emakeelena kõnelevad inimesed õpiksid ära eesti keele, kuid samavõrra nähakse probleemina eesti keelt emakeelena kõnelevate inimeste vähest vene keele oskust, mis võib

¹⁶⁸ Inglise keeles „transversal competences“.

¹⁶⁹ http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_StationaryPlant_0.pdf

¹⁷⁰ http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-professionals-skills-opportunities-and-challenges

¹⁷¹ http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_ScienceEngineeringAssociateProfessionals_0.pdf, lk 3.

saada takistuseks töökoha leidmisel Ida-Virumaal. Inglise keele oskus on oluline ka välisriikides (emaettevõtetes) toimuvatel täienduskoolitustel osalemiseks. Ekspertide sõnul on vähene inglise keele oskus vahel takistuseks koolituste läbimisel, mis võimaldaks tõusu karjääriteel.

Õppeasutustelt (tasemeõppelt) oodatakse jätkuvalt head teoreetiliste baasteadmiste õpetamist, kuid senisest enam oodatakse, et teooriat seostatakse ja näitlikustatakse **praktiliste, reaalse ja terviklike tööprotsesside näidetega**. Tähelepanu tuleb pöörata **tööprotsesside säästlikkusele ja tootlikkusele**. Senisest enam tuleb panustada **töökeskkonna ja -ohutusalastele nõuete õppesse**. Seoses tööstuste automatiseerimisega on tarvis valdkondlike ekspertide ja õppejõudude kaasabil kõigis valdkonna **kutsestandardites ja õppekavades kaasajastada IKT-oskuste kirjeldused**.

Eesti KKPE valdkonna ettevõtete konkurentsivõimele võib saada probleemiks puudulik IKT-vahendite ja lahenduste rakendamise oskus (nt uuenenud raalprojekteerimise süsteemid, tööstusrobotid jpm). Selleks, et suurendada ettevõtete konkurentsivõimet, on vaja oluliselt suurendada „nutikate“ konkurentsieelist loovate IKT-lahenduste kasutuselevõttu. Eesmärk on tagada „targa tellija“ kompetentsiga valdkonnaspetsialistide olemasolu.

5. Valdkonna koolituspakkumine

Selles peatükis analüüsitakse valdkonnaga seotud taseme- ning täiendus- ja ümberõpet.

Tasemeõppe ülevaade on koostatud Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmete põhjal 2016/17 õppeaasta seisuga. Valdkonnas pakutava õppena käsitletakse kõiki neid õppekavasid, millel on valdkonna ekspertide hinnangul otsene või kaudne seos valdkonna põhikutsealadega ja mis on aktiivsed¹⁷².

5.1 Tasemeõppe õppekavad

Õppekavade analüüsiprotsessis vaadeldi õppekavasid, kus oli õpilasi õppeaastatel 2011/12 – 2015/16. Täieliku loetelu õppekavadest leiab lisast 4.

Järgnevas loetelus on välja toodud rahvusvahelise hariduse liigituse ISCED97 järgi peamised õppekavade rühmad, kuhu kuulusid analüüsitud KKPE õppekavad.

Õppekavade rühmad (kutseharidus):

- Elektroonika ja automaatika¹⁷³
- Keemiatehnoloogia ja -protsessid
- Mehaanika ja metallitöö

Õppekavagrupid ja -rühmad (kõrgharidus):

- *Füüsikalised loodusteadused*
 - Füüsikalised loodusteadused, mujal liigitamata
 - Keemia
- *Tehnika, tootmine ja tehnoloogia*
 - Elektrienergia ja energeetika
 - Elektroonika ja automaatika
 - Keemiatehnoloogia ja -protsessid
 - Keskkonnakaitsetehnoloogia
 - Materjalide töötlemine (klaas, paber, plast ja puit)
 - Mehaanika ja metallitöö
 - Tehnikaalad, mujal liigitamata
 - Tootmine ja töötlemine, mujal liigitamata

¹⁷² Aktiivsed õppekavad on need, kus EHISe andmetel oli viimase 5 õppeaasta jooksul vähemalt 1 sisseastuja, õpilane, katkestaja või lõpetaja.

¹⁷³ end elektrotehnika ja energeetika

Kõrghariduses toimus 2016/17 õppeaastal vastuvõtt 32 õppekaval ja üliõpilased olid registreeritud 37 õppekavale. Kutsehariduses toimus vastuvõtt 13 õppekaval ja õpe toimus 26 õppekaval. Suur vahe kutsehariduses vastuvõtu ja aktiivse õppega õppekavade vahel tuleneb kutseõppe õppekavade reformist¹⁷⁴. Paljudele vanematele õppekavadele on vastuvõtt lõppenud ning välja on töötatud uued, kutsestandarditel põhinevad väljundipõhised õppekavad.

KKPE valdkonna põhikutsealadega seotud kõrgharidust pakuvad 2016/17. õppeaastal Tallinna Tehnikakõrgkool, Tallinna Tehnikaülikool ja Tartu Ülikool.

Viimastel aastatel on kõrghariduses olnud mitmeid õppekavade reforme. Muudetud on nii õppekavade sisu, kui avatud uusi õppekavasid. Üldistusena saab välja tuua, et uued õppekavad on laiapõhjalisemad ning erinevate spetsialiseerumistega. Muudatused on esialgu puudutanud rohkem kõrghariduse esimest astet, kuid koostöös tööandjatega ollakse valmis arendama ka magistriõppe õppekavasid.

¹⁷⁴ SA Innove. <http://www.innove.ee/et/kutseharidus/uudised/51/reform>

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

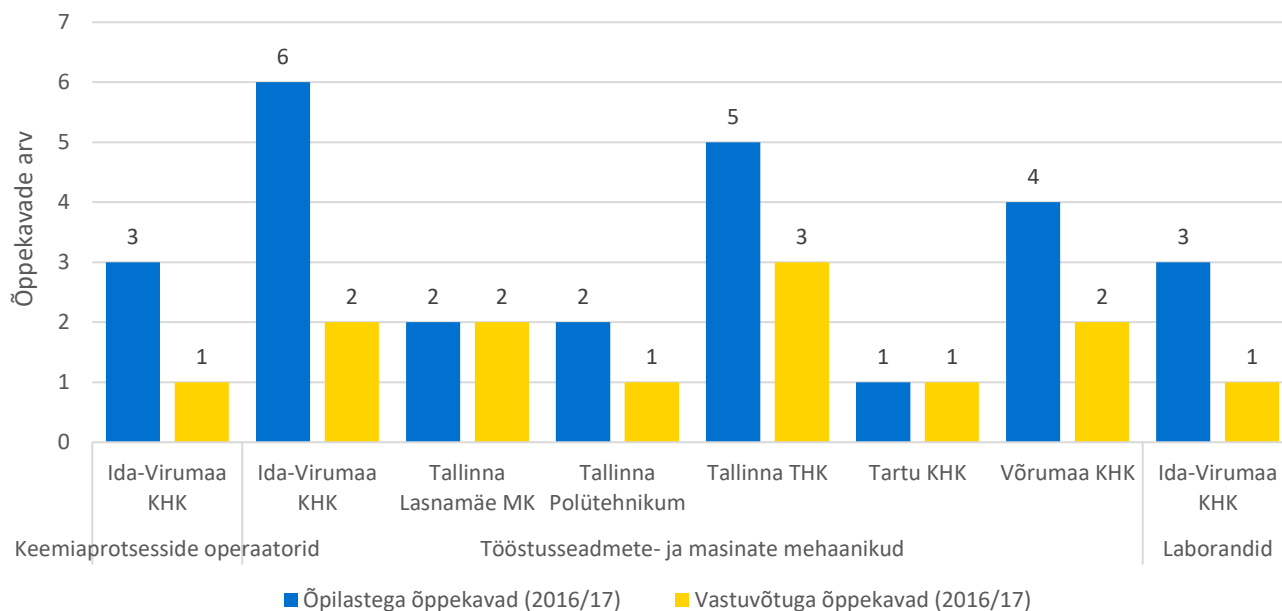
Kool/õpe	Õpilastega õppekavad (2016/17)	Vastuvõtuga õppekavad (2016/17)
Tallinna Tehnikakõrgkool	3	3
Rakenduskõrgharidusõpe	3	3
Tallinna Tehnikaülikool	23	20
Rakenduskõrgharidusõpe	3	2
Bakalaureuseõpe	8	7
Magistriõpe	10	9
Doktoriõpe	2	2
Tartu Ülikool	11	9
Bakalaureuseõpe	4	2
Magistriõpe	4	4
Doktoriõpe	3	3
Õppekavad kokku	37	32
Rakenduskõrgharidusõpe	6	5
Bakalaureuseõpe	12	9
Magistriõpe	14	13
Doktoriõpe	5	5

KKPE valdkonna põhikutsealadega seotud kutseharidust pakuvad 2016/17 õppeaastal kuus kooli, millest suurim on Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus. Vaid seal pakutakse kutseõpet kõigil kolmel põhikutsealaga seotud õppekaval: **keemiaprotsesside operaator, mehhatroonik ja laborant 4. tase**¹⁷⁵.

¹⁷⁵ Vastuvõtuga õppekavad. Õpilased õpivad ka keskhariduse baasil õppekavadel, mis pärast õppekavade reformi on 5. taseme kutseõpe. 5. taseme kutseõpet mehhatroonikutele pakuvad Võrumaa KHK ja Tallinna Tööstushariduskeskus.

Kutsehariduses ei pakutud raporti koostamise hetkel kutsehariduse tasemel õpet plastitöötlemise masinate ja seadmete operaatoritele ja seadistajatele. Antud õpet kavandatakse Plastitööstuse Liidu eestvedamisel järgnevateks aastateks, sest mitmed ettevõtted tunnetavad kvalifitseeritud tööjõu puudust.

Ekspertid leiavad, et kutseõppeasutused, peaksid jääma tõmbekeskustesse, sest noored ei lähe õppima linnadest välja.



Joonis 18 Valdkonna kutsehariduse õppekavade arv haridusasutuste lõikes Allikas: HTM, autorite arvutused

5.2 Õppurite statistika tasemeõppes

5.2.1 Vastuvõtt

Kõrg- ja kutsehariduse vastuvõtunäitajad on mõjutatud demograafilisest muutusest, st vastavasse ikka jõudnud sünnipõlvkonnad on järjest väiksemad. KKPE valdkonna kõrghariduse esimesele astmele sisseastujate arv on viimase viie aasta jooksul vähenenud 11%, samal ajal on kõrghariduse vastuvõtt kokku vähenenud 20%

Kõrgkoolid ja tööandjad tõid läbiviidud intervjuudes välja, et noortele on valdkond vähe atraktiivne. Sisseastumisel on üliõpilastele valdkond tihti teiseks eelistuseks. PISA 2015 tulemused näitavad, et Eesti noored on loodusteadustes maailmas oskuste poolest kõrgel kolmandal kohal. Ometi soovivad Eesti noored, kes saavutasid teadmistes taseme „kõrge“ ja „tipp“, võrreldes OECD keskmisega, vähem töötada 30-aastaselt loodus- ja täppisteadustega seotud erialadel.¹⁷⁶ Eesti noored võivad olla küll heade oskustega valdkonnas hakkamasaamiseks, kuid nad ei jõua õpingute alustamiseni, sest valdkond pole nende jaoks piisavalt atraktiivne.

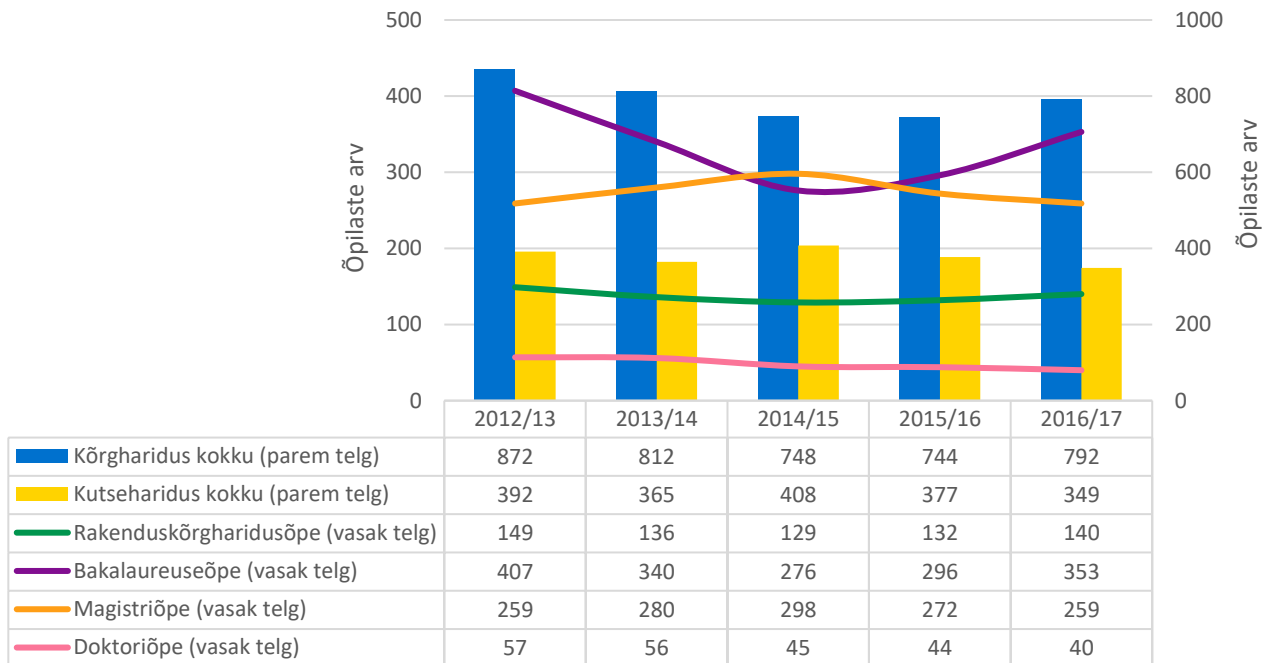
Kutsehariduse tasemel, kus sisseastujate koguarv on vaadeldud perioodil püsinud stabiilsena (+2%), on KKPE valdkonnaga seotud õppekavadel sisseastujate arv vähenenud 11%. Vähenemine tuleb põhiliselt laborandi ja keemiaprotsesside operaatori õppekavade arvelt, mis on tingitud tööjõuvajaduse vähenemisest. Õpet korraldab Ida-Virumaa KHK pakub töökohapõhist õpet, kus sisseastujate arv on kõikuv. Arvestades regiooni eripära toimub õpe põhiliselt vene keeles. Samuti mõjutab õpilaste arvu osaliselt regiooni eripära (ei jätku piisaval hulgal noori) ja valdkonna ebapopulaarsus. Sisseastujate arv kasvab, kui tööandjad palkavad juurde uusi töötajaid ja saadavad nad koolitusele, ning väheneb kui puudub vajadus värvata uusi töötajaid. Nii kool kui tööandjad Ida-Virumaal on sellise korraldusega rahul, sest see tagab töötajate koolituse vastavalt vajadusele. Teistes Eesti maakondades ei pakuta keemiaspetsiifilist kutseõpet. Mitmed tööandjad avaldasid arvamust, et ka nemad sooviksid vajadusel keemiaalast kutseõpet oma töötajatele. Selleks on mitmeid võimalusi. Näiteks, kutseõppeasutused on võimelised pakkuma koolitust ka väljaspool oma õppeasutust nt ettevõttes kohapeal või mõnes teises tööandjale lähemal asuvas kutseõppeasutuses. Teiseks võimaluseks on näiteks ühisõppekava kutseõppeasutusega mõnes teises Eesti piirkonnas (sõltuvalt tööandjate vajadusest). Leiti, et vaja on analüüsida, kuidas **parimal moel** kasutada Ida-Virumaa KHK kompetentseid õpetajaid mujal Eestis ning nende abiga pakkuda keemiatehnoloogia ja laborantide eestikeelset kutse-, täiendus- ja ümberõpet (sh töökohapõhine õpe).

Tööandjad leiavad, et arvestades praegu töötavate inimeste keskmist vanust, on vajalik täiendavalt analüüsida, mida saaks ära teha, et tuua keemiatööstuse kutseõppesse rohkem õppureid. Stipendiumide

¹⁷⁶ PISA uuringu Eesti tulemused, 2015.

https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2015_final_veebivaatamiseks_0.pdf, lk 54-55.

ja toetuste (nt tasuta koolilõuna, sõidusoodustused jm) võimalused on juba loodud. Ühe võimaliku täiendava meetmena näevad tööandjad maksusoodustuste võimaldamist neile ettevõtjatele, kes õppuritele erialastipendiumi maksavad. Samas vajab selle õiguslik raamistik täiendavat uurimist.



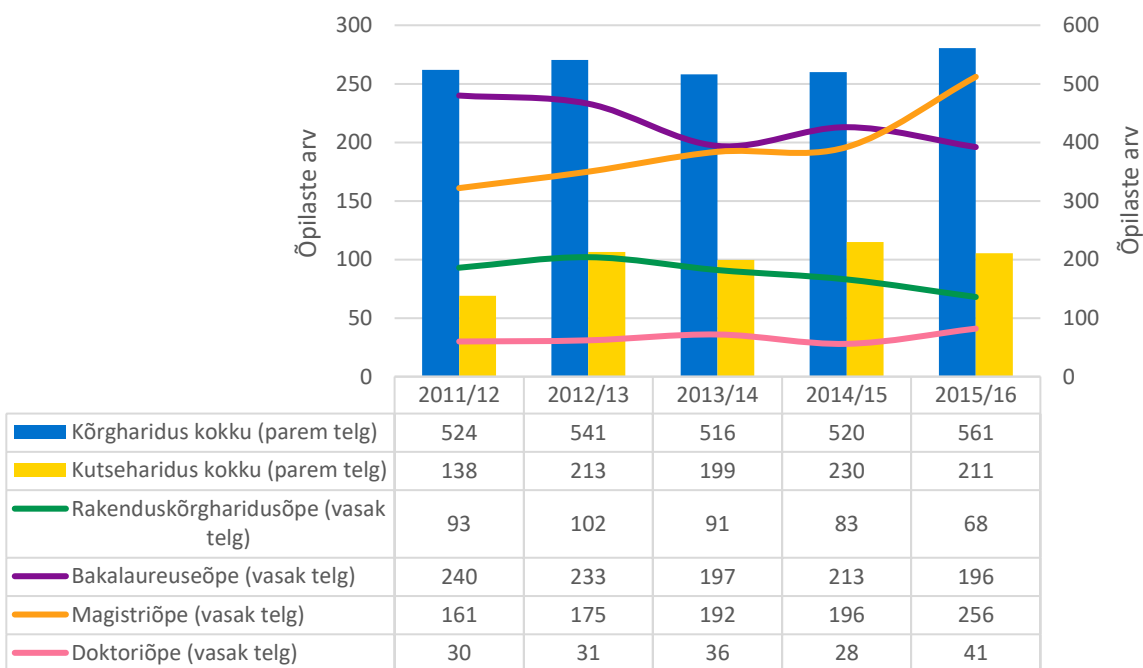
Joonis 19 Vastuvõtt KKPE valdkonna õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused

5.2.2 Lõpetajad

KKPE valdkonnaga seotud õppekavade lõpetajate arv kõrghariduses on viimasel viiel õppeaastal olnud stabiilselt veidi kasvav, jäädes vahemikku 662–772 lõpetajat aastas (vt Joonis 20). Bakalaureuse- ja rakenduskõrghariduse õppekavade lõpetajate arv on langustrendis, vähenedes viie aasta jooksul umbes viiendiku võrra. Samas on suurenenud magistritasemel lõpetajate arv viimasel viiel aastal 60%. Eriti on suurenenud lõpetajate arv viimasel vaadeldaval (2015/16) õppeaastal. Lõpetajate arv on suurenenud enamusel vaadeldavatel magistritaseme õppekavadel.

Lõpetajate arv valdkonnaga seotud kutsehariduse erialadel on viimasel viiel aastal kasvanud 53%.

Lõpetajate arv tõusis hüppeliselt 2012/13 õppeaastal. Kasv on toimunud peamiselt seoses tööstusvaldkondade üleste automaatikute õppekavadega. Keemiaprotsesside operaatorite lõpetajate arv on kasvanud järk-järgult. Laborantide lõpetajate arv on kõikuv. Pärast hüppelist tõusu on kutsehariduse lõpetajate arv stabiliseerunud ca 215 lõpetaja tasemel õppeaastas.

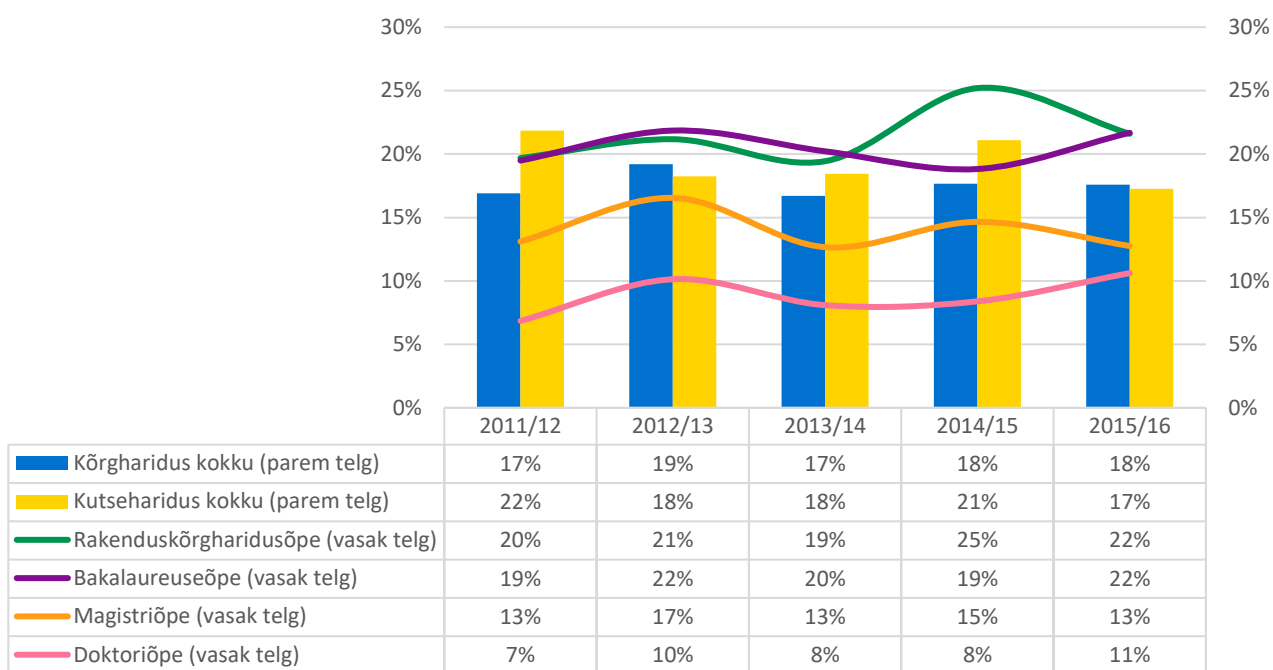


Joonis 20 Lõpetajad KKPE valdkonna õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused

5.2.3 Katkestamise määr

Katkestamise määr KKPE valdkonnaga seotud kõrghariduses on viiel viimasel õppeaastal kõigi kõrghariduse tasemetel lõikes olnud stabiilselt 17-19%, olles kõrgem bakalaureuse ja rakenduskõrghariduse astmel ning madalam magistri- ja doktoriõppe astmel. Eesti kõrghariduses on katkestamise määr viimase viie aasta keskmisena olnud 17%¹⁷⁷. Ekspertid tunnetavad siiski, et katkestamine on valdkonnale probleem.

Kutsehariduses on valdkonna õppekavadel katkestamise määr viimase viie aasta jooksul olnud 17% ja 21% vahel, mis on umbes samal tasemel kutsehariduse üldise katkestamise määraga (20%)¹⁷⁸. Katkestamise määr on sarnane kõikide põhikutsealade lõikes.



Joonis 21 Katkestamise määr KKPE valdkonna õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused

¹⁷⁷ <http://www.haridussilm.ee>

¹⁷⁸ <http://www.haridussilm.ee>

5.3 Õppe kvaliteet, valdkonna õppe tugevused ja arenguvajadused

Eestis pakutava kutse- ja kõrghariduse kvaliteedi hindamist korraldab Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur (EKKA)¹⁷⁹. Kvaliteedi hindamises osalevad sõltumatud eksperdid, nende seas valdkonna tööandjad, kõrghariduses ka väliseksperdid ja üliõpilased.

Kõrgharidus

Kõrghariduses toimub õppe kvaliteedi hindamine õppekavagruppide ja õppeasutuste kaupa. KKPE põhikutsealade ettevalmistus toimub põhiliselt füüsiliste loodusteaduste õppekavagrupis (vt p.5.1), mille hindamine toimus 2016. aasta esimeses pooles, ning tehnika, tootmise ja tehnoloogia õppekavagrupis¹⁸⁰, mille hindamine toimus 2015. aasta teises pooles. KKPE valdkonna ekspertide ettepanekud kattuvad suures osas EKKA hindamiskomisjonide ettepanekutega ning õppeasutused on samuti teadvustanud oma tugevusi ja arenguvõimalusi. Järgnevalt on välja toodud teemad, mida nimetati ekspertide poolt ja mis kordusid ka EKKA hindamisaruannetes. Üldistused ei puuduta kõiki kõrgkooli ja õppekavasid.

Peamised **tugevused**, millele viitasid nii hindamisaruanded kui eksperdid:

- **õppejõud on heal tasemel ja üliõpilaste rahulolu tase on kõrge;**
- loenguruumid on väga heal tasemel ning enamus baasõppe laboreid hästi varustatud;
- kõrgkoolid ja üliõpilased teevad **koostööd gümnaasiumide ja põhikoolidega, et tõsta õpilaste huvi keemia** jt reaalainete vastu. Õpilased külastavad kõrgkoolide laboreid, toimivad teadusringid jms;
- koostöö tööandjate ning õppekavade juhtide vahel on hea ja regulaarne;
- suurenenud on **inglisekeelsete magistriõppekavade** ning välisüliõpilaste arv;
- **toimub õppekavade regulaarne uuendamine;**
- õppetöös kasutatakse edukalt **tänapäevaseid õppemeetodeid ja -vahendeid** (nt e-kursused, probleemõpe);
- lõpetanud on tööturul väga oodatud ning **leiavad endale head töökohad;**
- mitmetes õppekavades on **kohustusliku aina** ettevõtjate seisukohast oluline **projektijuhtimine;**
- üliõpilased puutuvad õpingute käigus kokku **uusimate erialaste arengutega teaduse ja tehnoloogia vallas;**
- **kaasaegse sisseseadega laborite olemasolu** teatud erialadel (kuid tase ja võimalused on erinevatel erialadel väga erinevad).

Peamised **parendusvaldkonnad**, millele viitasid nii hindamisaruanded kui eksperdid:

¹⁷⁹ <http://ekka.archimedes.ee/>

¹⁸⁰ Vabariigi Valitsuse 18. detsembri 2008. a määrus nr 178 „Kõrgharidusstandard“, Lisa 4
https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/1230/8201/6006/VV_18082016_90m_lisa4.pdf

- **Pakkuda rohkem võimalusi (erialaste ainete) inglisekeelseks õppeks.** See annab lõpetajatele paremad eeldused rahvusvaheliseks karjääriks ning pakub koolidele suuremat võimalust rahvusvaheliseks koostööks (nii üliõpilaste kui ka õppejõudude vahetuseks ja ühisõppekavade arendamiseks).
- Vajalik on **laialdasem rahvusvaheline koostöö**, millel on konkreetsed tulemused. Magistritaseme õpe peaks toimuma **täielikult inglise keeles**.
- **Õppejõudude Eesti-sisene ja rahvusvaheline mobiilsus peaks suurenema** ning enam tuleks kasutada vaba semestri võimalusi.
- Tuleb luua enam **küllalisõppejõudude ametikohti tööstusettevõtete esindajatele** (sh välisriikidest), et **tööandjatel** oleks võimalik rohkem **panustada õppetöösse** ning kõrgkoolil tihendada koostööd ettevõtetega.
- **Üliõpilaste vastuvõtuarvud on väikesed:** õppurite leidmine on suureks probleemiks, sest õppima asujatel on pigem huvi nõrgete erialade vastu. Oluline on teha tõhusamalt ning koordineeritumalt **tutvustus- ja turundustööd valdkondadele, erialadele ning töövõimalustele**. Oluline on, et turundustegevustesse kaasataks erinevaid osapooli – õppeasutused, valdkonna ettevõtted, vilistlased ja üliõpilased.
- **Kõrge õpingute katkestamise määr**, mille vähendamiseks:
 - peaks **õpe** olema **üliõpilasekesksed**;
 - pakkuda üliõpilastele **sisulist sissejuhatust erialasse** juba õpingute algul, sest üheks üliõpilaste suure väljalangevuse põhjuseks on see, et sisseastumisel **puudub selge arusaam õppekavast ja selle väljunditest tööturul**. Tõhustada tuleb sellealase info jagamist nii gümnaasiumides kui kõrgkooli sisseastumisel;
 - **siduda teoreetilised ained (matemaatika, füüsika) õppekavades (sh rakenduskõrghariduses) paremini erialaõpingutega, arvestades seejuures sisseastujate erinevat taset**;
 - **rakenduskõrghariduse õppekavades analüüsida, mis tasemel ja määral on reaalinete (eelkõige matemaatika) õpe vajalik**. Liiga keeruline matemaatika on suureks väljalangevuse põhjuseks, kuid tööelus ei pruugi see seni õpetatavas mahu vajalik olla;
 - **uurida üliõpilaste väljalangevuse põhjusi ning töötada välja strateegia väljalangevuse vähendamiseks**.
- **Õppekavades on vaja suurendada valdkonnaspetsiifiliste IT-oskuste ning nn pehmete ja toetavate oskuste** (juhtimine, projektijuhtimine, ettevõtlus, innovatsioon, suhtlemine, meeskonnatöö jmt) omandamisega seotud ainete mahtu ja õppemeetodeid.
- Kontaktid vilistlaste ja tööandjatega on nõrgad, **lõpetanute tööerakendumist ei jälgita süstemaatiliselt** ning tööandjatel on raskusi keemiaharidusega spetsialistide leidmisel. Mitteakadeemilise karjääritee valinud lõpetajad saavad liialt vähe tähelepanu.
- Valdkonnaga seotud bakalaureuseõppekavad ei arvesta piisaval määral võimalikku lõpetamisjärgset töösuundumist.
- Lähenedamine õpetamisele ja õppimisele ei ole piisavalt kaasajaga ega nõua üliõpilaste aktiivset osalust: **liialt vähe grupitöö ja esitluste tegemise võimalusi**. Need oskused on aga tööandjate poolt väga hinnatud.

- Üliõpilased vajavad **enam kõrgkooliväliseid praktikakohti**. Vajalik on tihedam koostöö karjäärikeskustega, et **läheneda praktikale süstemaatilisemalt**.
- **TTÜ Virumaa Kolledži puhul on eraldi esile toodud nende regionaalse paiknemise ja spetsialiseerumisega seotud ohukohad**: liigne sõltuvus kohalikust (põlevkivi)tööstusest, mille käekäiku mõjutavad nii muutused maailmaturul kui ka poliitilised otsused. Samas toob kooli asukoht ja vene keele domineerimine õppekeelena kaasa võimaluse saada rohkem üliõpilasi Venemaalt, Ukrainast jm.
- Tuleb süvendada üliõpilaste teadmisi **jäätmemajandusest ja taaskasutusest** ning **rahvusvahelistest õigusaktidest**.

Sarnaselt EKKA hindamisaruannetele tõid eksperdid välja probleemi, et koolilõpetajatel napib tööle asumiseks praktilisi oskusi ning arusaamist tootmisprotsessidest ja meeskonnatööst. Leiti, et õpe on kohati liialt teoreetiline ja õppemeetodid valdavalt traditsioonilised (loeng) ning praktikakohtade otsimine kõrgkoolis on jäetud vaid üliõpilaste ülesandeks. Ekspertide hinnangul on väga oluline õpetada alates põhikoolist reaallaineid nii, et need oleksid seotud praktilise töö(elu) näidetega. Just see aitaks kaasa eesmärgile luua õppimisvõimalused, mis arvestavad tööturu vajadustega ning annavad praktilisi oskusi. See omakorda kindlustaks lõpetajate efektiivse töölerakendumise ning annaks valdkonnale tulevikus kompetentsed, praktiliste oskuste ja analüüsivõimega töötajad.

Leiti, et reaallainetele tähelepanu pööramine ja täiendav karjäärinõustamine võib aidata kaasa erialade populariseerimisele ja kõrgkoolist väljalangevuse vähendamisele. Õpilastel on oluline mõista, kuidas reaallained hiljem töö(elus) hakkama aitavad saada ja millised huvitavad arengud nende abil teoks saavad (nt robotid, „targad“ materjalid, nutikad majad jm, millesse on integreeritud andurid jpm).

Aktiivõppe meetodeid (nt projekti- või probleemipõhine õpe, meeskonnatöö) ja paindlikke õppevorme (sh kaug- ja e-õpe) kasutatakse juba praegu, kuid mitte piisavalt. Kogemuste põhjal saavad tööandjad öelda, et aktiivõppe meetoditega õppe läbinud töötajatel on tööturule sisenedes paremad praktilise meeskonnatöö ja probleemi lahendamise oskused. Kõrghariduses aitab ekspertide hinnangul õppe praktilisusele kaasa see, kui lõputöö teemadena kasutakse ettevõtetele oluliste probleemide lahendamist. Kõrghariduse poolelt ollakse valmis ettevõtjaid innustama, et nad selliseid teemasid üliõpilastele pakuksid.

Kutseharidus

Tabel 4 Õppekavarühma akrediteerimise tulemused kutseõppeasutuste kaupa

Õppekavade rühmad	Ida-Virumaa Kutseharidus -keskus	Tallinna Lasnamäe Mehaanika-kool	Tallinna Polütehnikum	Tallinna Tööstusharidus-keskus	Tartu Kutseharidus keskus	Võrumaa Kutseharidus -keskus
Energeetika ja automaatika	6 aastat	6 aastat	6 aastat	6 aastat	6 aastat	6 aastat
Keemiatehnoloogia- ja protsessid	6 aastat	-	-	-	-	-
Mehaanika ja metallitöö	3 aastat	6 aastat	-	6 aastat	6 aastat	6 aastat

Kutsehariduses toimub õppe kvaliteedi hindamine ja akrediteerimine õppekavarühmade (ÕKR) kaupa (vt Tabel 4). Hinnatakse õppekasvatustöö toimivust hetkevaates ja jätkusuutlikkust arenguvaates viies hindamisvaldkonnas: õppekasvatustöö protsess; eestvedamine ja juhtimine; personalijuhtimine; koostöö huvigruppidega; ressursside juhtimine.

Otseselt KKPE valdkonnale suunatud kutseharidust pakutakse vaid keemiaprotsesside operaatoritele ja laborantidele. Valdkonnas töötavad tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud tulevad enamasti energeetika ja automaatika ning mehaanika ja metallitöö õppekavarühmadest, mis valmistavad ette spetsialiste kõigile tööstusharudele (vt p.5.2). Elektroonika ja automaatika ning mehaanika ja metallitöö ÕKR akrediteerimine toimus 2013. aastal, keemiatehnoloogia- ja protsessid ÕKR akrediteerimine toimus 2015. aasta teiseses pooles. Alljärgnevas analüüsis keskendutakse Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuse kui ainsa selle valdkonna õpet pakkuva õppeasutuse keemiatehnoloogia- ja protsesside õppekavarühma hindamistulemuste ja ekspertide hinnangute võrdlusele.

Peamised tugevused kutsehariduses, millele viitasid nii hindamisaruanded kui eksperdid:

- õppekavarühma õppekavadel töötab nõutava kvalifikatsiooniga, stabiilne, teotahteline personal;
- õppekavarühma õpetajad ja õpilased on rahul töö- ja õppetingimustega;
- koostöö kooliväliste huvigruppidega toimib ning **õppekavarühmal on piirkonna ettevõtjate seas hea maine;**
- **töökohapõhise õppe rakendamine** väljundipõhiste õppekavade alusel **on tugevdanud koostööd ettevõtjatega ja võimaldanud õppijate arvu tõusu**, kogemus väärrib laiemat tutvustamist teistele koolidele ning tööandjatele.

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

- **eriala- ja üldainete lõimimise jätkuv rakendamine ning võtmepädevuste ja erialaste oskuste lõimitud õpetamine;**
- **õppija toetamine** väljalangevuse vähendamiseks;
- **ettevõtete praktikajuhendajate koolituse** korraldamine, et selgitada praktika ülesandeid ettevõttes;
- **kaasata tööandjaid ja vilistlasi** rohkem õppekava arendamisse, et parandada õppe kvaliteeti ja välja selgitada erialasele tööle rakendumine;
- õpilaste arvu suurendamiseks **arendada koostööd piirkonna põhikoolide ja gümnaasiumidega;**
- õppekavade uuendamisel suurem tähelepanu **uutele tehnoloogiatele, sh IKT, tööstusautomaatika jms;**
- **aidata kaasa keemiaõpingute atraktiivseks tegemisele** keemiahuvilistele õpilastele kogu Eestis;
- teha kättesaadavaks **õpetajatele stažeerimisvõimalused ja õpilastele ettevõttepraktika võimalused välisriikides.**

Kõige suuremaks probleemiks plastitööstusele on, et **kummi- ja plastitööstusega seotud tasemeõpet Eestis ei pakuta**. Ettevõtjad on sunnitud oma töötajaid koolitama välisriikides, mis on väga kulukas¹⁸¹. Probleemi ulatuse selgitamiseks ja lahenduste otsimiseks korraldas Eesti Plastitööstuse Liit 2014. aastal oma liikmete seas küsitluse¹⁸² ettevõtete tootmistöötajate koolitusvajaduse väljaselgitamiseks. Küsitluse tulemused näitasid, et 2014. aastal vajas algtasemel väljaõpet ettevõtetes 86 inimest ja seadistajate täienduskoolitust 50 inimest ehk kokku 136 inimest. **Küsitluse tulemustele tuginedes alustati liidu eestvedamisel plastitööstuse seadistaja õppe vajaduse teavitamise ja õppekava väljatöötamisega.**

Plastitööstuse eksperdid rõhutasid, et sobivate oskustega töötajate puuduse jätkumisel võib see tervele tööstusharule saatuslikuks saada. Olukorras, kus Eestis õpe puudub ja ettevõtted omal jõul ei jaks enam töötajaid koolitada, on ettevõtted sunnitud oma tootmisüksused Eestist välja viima. **Plastitööstus vajab plastitööstuse seadmete ja masinate seadistajate õpipoisi õpet ning operaatorite täiendus- ja ümberõpet.**

¹⁸¹ ühe töötaja kahepäevane kursus maksab 650 EUR, mis teeb kolme kursuse kohta 1950 EUR ja 5 kursusega ning kursusetöö ja litsentsieksamiga lõppeva " *Injection Moulding Driver Licence*" koolituse maksumuseks 3250 EUR iga osaleja kohta.

¹⁸² "Survevalu tootmispersonalit koolitusvajadus Eesti plastitööstuse ettevõtetes 2014. aastal".

Koostöö ettevõtete ja koolide vahel

Suuremad keemiatööstuse ettevõtted nagu VKG Oil AS, Eesti Energia Õlitööstus AS, Eastman Specialties OÜ, NPM Silmet AS, Kiviõli Keemiatööstuse OÜ jt asuvad Ida-Virumaal. TTÜ Virumaa Kolledž ja Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus koolitavad KKPE valdkonnale kutsehariduse tasemel keemiaprotsesside operaatoreid, laborante ja mehaanikud ning kõrghariduse tasemel keemiatööstuse tehnolooge. Arvestades regiooni eripära toimub õpe nendes koolides põhiliselt vene keeles. Tööandjad on kindlal seisukohal, et mõlemad õppeasutused on selle regiooni seisukohalt üliolulised. Tööandjad ja koolid teevad omavahel tihedat koostööd ja kooli õpetajad on kompetentsed. Tööandjad tellivad koolidelt ka valdkonnaspetsiifilisi täienduskoolitusi ning pakuvad õppuritele praktikakohti. Koolid arvestavad tööandjate soovitud ja muudavad paindlikult oma õppekavasid tööandjate vajadustele vastavalt. Ka ülikoolid on hiljuti uuendanud oma keemia ja materjalitehnoloogia õppekavasid ning võtnud arvesse suure osa ettevõtjate poolt juba tehtud ettepanekutest.

Eksperdid leidsid, et lisaks regionaalsetele aspektidele on mitmeid tegureid, mis võiksid mõjutada motiveeritud töötajate (sh noorte) juurdetoomist valdkonda. Võtmesõnaks kõikide tegevuste puhul on koostöö ettevõtete, õppeasutuste ja riigiasutuste vahel. Kutsehariduse¹⁸³, LTT erialade ja tööstuse valdkondade populariseerimise vajadust on teadvustatud ja see leiab kajastamist erinevates arengudokumentides, nt EÕS Noortevaldkonna programm¹⁸⁴, Oskuste Aasta 2017¹⁸⁵, Teadus- ja tehnoloogiapakt¹⁸⁶, Üldharidusprogramm 2016-2019¹⁸⁷ (õppekava ja õppekorraldus), „Põhikooli ja gümnaasiumi ainekavade arendamine riiklike õppekavade üldosade põhimõtete rakendamise jõustamiseks aineõpetuses”¹⁸⁸.

Ettevõtjate esindajad on valmis jätkama oma valdkonna ettevõtete ja toodete tutvustamist koostöös õppeasutustega. Riigilt oodatakse jätkuvalt tuge erinevatest programmidest (nt Oskuste Aasta 2017 Innoves), üliõpilastele makstavatest stipendiumidest¹⁸⁹ ja toetustest ning karjäärinõustamisest. Arvestades juba käimasolevaid investeeringuid, valdkonna võimalusi töö efektiivistamiseks ja riigi demograafilist olukorda, võib olla vaja täiendavat sobivate oskustega välistööjõudu. Sellest tulenevalt leiavad eksperdid, et Eestil tuleb luua võimalused välisüliõpilaste kaasamiseks Eesti tööjõuturule ning parandada nendele pakutava keeleõppe sisu.

¹⁸³ Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS Kutsehariduse programm 2016-2019. https://www.hm.ee/sites/default/files/lisa_7_kutseharidusprogramm_2016-2019.pdf, lk 12.

¹⁸⁴ Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS Noortevaldkonna programm 2016-2019. https://hm.ee/sites/default/files/lisa_10_noortevaldkonna_programm_2016-2019.pdf, lk 8.

¹⁸⁵ Oskuste aasta 2017. <http://www.innove.ee/et/Uudised&nID=686>

¹⁸⁶ Teadus ja tehnoloogiapakt. <http://www.etag.ee/wp-content/uploads/2015/02/Teadus-ja-tehnoloogiapakt-1016.pdf>

¹⁸⁷ Üldharidusprogramm 2016-2019 (õppekava ja õppekorraldus), HTM https://www.hm.ee/sites/default/files/lisa_6_uldharidusprogramm_2016-2019.pdf, lk 3 ja 6.

¹⁸⁸ Lähteülesanne riiklike õppekavade ainekavade arendamise kontseptsiooni koostamiseks, 08.11.2016. <http://oppekava.innove.ee/valminud-on-lahteülesanne-riiklike-oppekavade-ainekavade-arendamise-kontseptsiooni-koostamiseks/>.

¹⁸⁹ Hariduse Rahvusvahelistumise Agentuur. <http://haridus.archimedes.ee/erialastipendiumid-bakalaureuse-ja-magistrioppes>

Nii kõrgkoolide kui ettevõtjate esindajad tõid olulise kitsaskohana välja ebapiisava koostöö kõrgkoolide ja ettevõtete vahel. Tõdeti, et ettevõtjatel ja ülikoolidel on erinevad huvid: ettevõtted on eelkõige huvitatud tootmisprotsessis esilekerkivate kiireloomuliste probleemide lahendamisest. Kõrgkoolide õppejõudude ja teadustöötajate huviks on pigem osaleda keerukamates toote- ja tootmisprotsessi arendamisega seotud projektides. Samuti leiti, et kui eesmärgiks on nende kahe huvide suuna lähendamine, tuleb teadvustada koostöö olulisust, millest tõuseb suurem kasu mõlemale poolele¹⁹⁰.

Õppejõududelt oodatakse ettevõtetes stažeerimist, kuid õppejõudude akadeemilise karjääri tänane korraldus ei paku selleks piisavaid võimalusi. Leiti, et kõrgkooli õppejõududel, kes õpetavad tehnoloogiatega seotud aineid, on vaja läbida stažeerimine tootmisettevõttes. Leiti ka, et kõrgkoolidel tuleks uurida teiste riikide kogemust, kuidas oleks õppejõududel võimalik ettevõtetes stažeerida viisil, mis toetaks akadeemilist karjääri. Tõenäoselt on selle üheks kõige viljakamaks vormiks osalemine koostöös ettevõtetega täidetavates teadus-, arendus- ja innovatsiooniprojektides. Praktilise tööstuse kogemusega spetsialistid, kes oleksid valmis (kas põhitöö kõrvalt või karjääri vahetusena) asuma õppeasutustes lektoriks või ettevõttes praktikajuhendajaks, tuleb aga üles leida ja luua neile võimalused pedagoogika- või andragoogika-alase koolituse läbimiseks.

Ettevõtete ja kõrgkoolide koostöö parandamiseks on vaja ära kasutada olemasolevad koostööstruktuurid, mis aitaksid kõrgkoolidel omada paremat ülevaadet juba lõppenud arendusprojektidest ning nende toel realselt ellu rakendatud tulemustest, toodetest, lahendustest, patentidest jm, et kasutada neid järgmistes arendusprojektides. Ettevõtetel oleks samal ajal vaja pakkuda kõrgkoolidele lahendamiseks tootmisprotsessiga seotud probleeme, koos kompetentse ettevõttepoolse juhendamisega. Suuremate tulevikku suunatud projektidena oleks asjakohane kaaluda plastitööstuse katselabori loomise võimalikkust¹⁹¹, kus teadusuuringu teenus on suunatud ka rahvusvahelisele turule.

Eksperdid leidsid, et ettevõtete ja kutseõppeasutuste koostöö tihendamisele aitaks kaasa õpetajate piisav praktilise töö kogemus tööstuses ja tööstuse kogemusega lektorite kaasamine õppetegevusse.

Ettevõtjatelt ja erialaliitudelt oodatakse pidevat panustamist hariduse teemadesse, mille vajalikkuses keegi ei kahtle, kuid paljudest programmidest ja projektidest (nt PRÕM, Oskuste Aasta 2017 jt), tegevustest ja võimalustest ei ole ettevõtjad ning erialaliidud teadlikud. Ettevõtjatel puudub ülevaade, milline asutus, millise programmi elluviimise eest vastutab ning kui jätkusuutlikud need on. Eksperdid leidsid, et tuleb leida viis, kuidas kõige efektiivsemalt viia vajalik teave ettevõtjate ja erialaliitudeni.

¹⁹⁰ *Feasibility study for an Estonian Materials Technology Programme*, 2011.

https://www.mkm.ee/sites/default/files/inno_15_par.pdf, lk 76.

¹⁹¹ Sarnaselt Tartu Ülikooli Katsekojaga <http://www.katsekoda.ut.ee/>

5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ja vajadused

Täiendus-¹⁹² ja ümberõppe toimub kas **töötaja enda initsiatiivil** (sh hobiõpe, karjäärimuutus jm), **ettevõtte või Töötukassa suunamisel**, kusjuures tööalase täienduskoolituse eest tasub enamasti suunaja. Täiendus- ja ümberõpet pakuvad kutse- ja kõrgkoolid, kes teevad koostööd ettevõtetega, ning erakoolitusasutused. Koolitusi pakutakse nii KKPE valdkonnas kui ka üldisi, nt juhtimise, kvaliteedijuhtimise ja -mõõtmise¹⁹³, keskkonna, jäätmekäitluse, kemikaaliohutuse jt nõuete ja regulatsioonide¹⁹⁴ ning majanduse alal. Täiskasvanute **täiendusõpe** võimaldab erialaste teadmiste ja oskuste omandamist või täiendamist või uute oskuste omandamist läbi ümberõppe. Koolituse läbimist tõendab tunnistus¹⁹⁵ või tõend. **Ümberõpe** on pigem suunatud karjääritee alustamisele uues valdkonnas, sh erialase kvalifikatsiooni muutmisele.

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

- **Avatud koolitused (sh ümberõpe Töötukassa suunamisel).** Nii kutseõppeasutused, erakoolitusasutused kui kõrgkoolid planeerivad täiendus- või ümberõpet lähtuvalt oma koolis õpetatavatest erialadest, 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 täienduskoolituse või koostatakse koostöös kutseõppeasutuse või kõrgkooliga tööandja vajadustest lähtuv tasemeõppe õppekava, sh töökohapõhise õppe õppekava.
- **Tasuta koolitused** on tavapäraselt EL-i struktuurifondi rahastatavad koolitused¹⁹⁶, mis on suunatud eri sihtrühmadele, nt madalama haridustasemega töötajad, vananenud kvalifikatsiooniga töötajad jt.
- **Koolituskeskus ettevõttes või kontsernis.** Suuremad ettevõtted (suures osas plastitöötlemise ettevõtted), kellel on vastav võimekus, kompetentsus ja suured erisused vajaliku väljaõppe sisus (nt plastitöötlemise seadistaja ja operaator), omavad koolituskeskusi, kus oma töötajatele vajalikke kursusi korraldatakse.
- **Koolitus ettevõttes.** Paljud valdkonna ettevõtted, kes ei leia tööturult sobivate oskustega oskustöötajaid, koolitavad neid ettevõtetes kohapeal (sagedamini operaatoreid). Suuremad ettevõtted palkavad eraldi koolitusspetsialiste, kuid reeglina korraldavad kohapealset väljaõpet sobiva töökogemusega oskustöötajad või spetsialistid.

KKPE valdkonna täiendusõppe vajadust ja võimalusi on asjakohane esmalt vaadata valdkonna arengut mõjutavatest trendidest lähtuvalt. Juba töötavad inimesed vajavad pidevat täienduskoolitust, et säilitada

¹⁹² 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 tasemet 2–5 õppe tasemed ja väljundid.

¹⁹³ nt praktiline pikkuse mõõtmise ja praktiline massi mõõtmise koolitus Metrosert'ist
<https://www.metrosert.ee/et/s/ettev%C3%B5ttest>

¹⁹⁴ Keskkonnaõiguse Keskus. <http://k6k.ee/meie-teenused/koolitused>

¹⁹⁵ Täiendusõppe tunnistus antakse, kui koolitus lõpeb hindamisega.

¹⁹⁶ Täiskasvanuhariduse programm 2015–2018.

https://hm.ee/sites/default/files/taiskasvanuharidusprogramm_2015-2018.pdf

nõutav kompetentsus KKPE valdkonna ettevõttes töötamiseks. Selleks toimuvad pidevad täienduskoolitused järgmistel teemadel:

- 1) kemikaaliohutusega seotud koolitused;
- 2) keskkonna- ja tööohutusega seotud koolitused, sh töötaja turvavarustus ja -riided, hügieen jm;
- 3) jäätmekäitlusega seotud uued nõuded ja nendega seonduvalt tööprotsesside täiustamine;
- 4) kõikide ülal loetletud teemadega seotud õigusaktid, nõuded ja regulatsioonid.

Kemikaaliohutusega seotud koolitusi korraldab Eesti Keemiatööstuse Liit koostöös Terviseametiga, kellel on selleks vastav pädevus. Teisi nimetatud koolitusi või teabepäevi pakuvad ka erakoolitusasutused või riigiasutused nt Keskkonnaministeerium, Keskkonnaamet, SA Keskkonnaõiguse Keskus, MTÜ Balti Keskkonnafoorum¹⁹⁷, Hendrikson & Ko¹⁹⁸ jt. Koolituste korraldamisel teevad erialaliidud koostööd riigiasutustega, et pakkuda oma liidu liikmetele võimalikult kiiresti vajalikku uut teavet.

Arvestades valdkonna ettevõtete spetsiifikat, võivad spetsiifiliste seadmete, masinate, süsteemide või programmide koolitused toimuda väljaspool Eestit, kas Venemaal, Ühendkuningriigis, Saksamaal, Ameerika Ühendriikides, Belgias, Leedus vm, olenevalt ettevõtte või seadme tarnija peakorteri asukohast. Sellistel juhtudel on eelduseks, et töötajal on piisav keeleoskus (tavapäraselt inglise või vene keel), mis ei ole probleemiks juhtide, tipp- ja keskastme spetsialistide puhul, kuid võib osutuda probleemseks oskustöölise puhul, kelle töö tavapäraselt (erialase) võõrkeele oskust ei nõua.

Täiendus- ja ümberõppe võimalused ning vajadus keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonnas juba töötavatele inimestele

Peamised erialase täiendus- ja ümberõppe pakkujad on valdkonna erialasid õpetavad kutse- ja kõrgkoolid. Koolidel on reeglina väga head tehnoloogilised võimalused (õppelaborid, simulaatorid jms), mida on lisaks tasemeõppele võimalik ja vajalik edukalt ära kasutada ka täiendus- ja ümberõppekursuste pakumisel. Täienduskursuste õppekavade koostamine ja arendamine lähtub huvigruppide vajadustest ja on süsteemne protsess. Koolid on täiendusõppe sisu, vormi ja pikkuse kujundamisel reeglina paindlikud ja lähtuvad tellija vajadustest.

Kasvava tähtsusega oskustena, mida on võimalik omandada ka täienduskoolituse raames, töid eksperdid **inseneride ja tehnoloogide** puhul välja meeskonnatöö, projektijuhtimise¹⁹⁹, protsessiautomaatika, sh robotika ja tööstuse/tootmise digitaliseerimine jne, kvaliteedistandarditega töötamise ja valdkonnaspetsiifilised IKT-oskused.

Meistrid ja töödejuhatajad vajavad täiendusõpet üldistel juhtimise teemadel: tootmise ja personali planeerimine, meeskonnatöö oskus.

¹⁹⁷ http://bef.ee/bef_teema/kemikaalid-ja-tarbijateadlikkus/

¹⁹⁸ <http://hendrikson.ee/ettevotest/hko-tutvustus/>

¹⁹⁹ Sh oma ideede ja rahvusliku eripära müügi ja turundamise oskus, eesmärgiga arendada ideest toode.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud, seadistajad ja operaatorid vajavad ekspertide hinnangul eelkõige erialaseid täienduskoolitusi nt erinevate programmeerimiskeelte õppimiseks ja robotite seadistamise ja hoolduse alal seoses kasvava automatiseerimisega.

Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses pakutakse **keemiaprotsesside operaatori ja mehhatrooniku 4. taseme kutseõpet**, sh töökohapõhist õpet ja täiendusõpet. Põhiliselt pakutakse erialast täiendusõpet, nt keemia, automaatika, tehnoloogia jm ning õpe toimub põhiliselt vene keeles.

Kuna mujal Eestis keemiaprotsesside operaatoreid ja laborante ei õpetata, siis leiavad eksperdid, et Ida-Virumaa kompetentsed õpetajad võiksid oma teadmisi ja kogemusi jagada ka oma regioonist väljaspool, korraldades vajadusel eestikeelset täiendus- ja ümberõpet mujal Eestis. Vaja on leida viisid, kuidas seda võimalikult efektiivselt teha.

Täiendus- ja ümberõppe võimalused ning vajadus kummi- ja plastitööstuse alavaldkonnas juba töötavatele inimestele

Kõrgkoolid (nt TTÜ, TÜ) pakuvad täiendusõppe vajajatele ka võimalust osaleda õppijaid huvitavatel tasemeõppe ainekursustel. Koolide jätkuvaks arenguvõimaluseks on koostöös tööandjatega senisest veelgi enam paindlikke täiendusõppe võimalusi pakkuda. Koolid saavad laiendada täienduskoolituse pakkumisi ja näidata üles initsiatiivi, et uurida välja tööandjate täiendus- ja ümberõppe vajadused. Koolid võiksid pakkuda ka enam e-kursuseid ja moodulipõhiseid kursuseid, mida saab tasemeõppega liita. See on väga positiivne kummi- ja plastitööstuse ettevõtetele, kes asuvad Saaremaal, Hiiumaal või Tallinnast väljaspool valdades.

Plastitööstuse valdkond vajab plastitööstuse seadistajate õpipoisi õpet ja operaatorite täiendus- ja ümberõpet (p.5.3). See toetab „Eesti elukestva õppe strateegia 2020“ eesmärki – viia õppimisvõimalused vastavusse tööturu vajadustega ning suurendada erialase kvalifikatsiooniga inimeste arvu nii nooremate kui ka vanemate seas²⁰⁰.

Valdkonnas vabanev tööjõud

Tänane riiklik süsteem toetab töötute või koondamisteate saanud töötajate ümber- ja täiendusõpet. Alates 1. maist 2017 hakatakse riigi poolt pakkuma töötust ennetavaid meetmeid töötavatele inimestele²⁰¹. Selle abil pakutakse olulisi täiendus- ja ümberõppe võimalusi ka kahanevates majandusvaldkondades töötavatele inimestele. Sellele meetmele tuleb KKPE valdkonnaga seoses tähelepanu pöörata. Ekspertide hinnangust ja valdkonna arengusuundadest lähtuvalt võivad seoses taastuvenergeetika osakaalu suurenemise ja põlevkivienergeetika osakaalu vähenemisega valdkonnas

²⁰⁰ Tööturu ja õppe tihedama seostamise programm <https://www.hm.ee/et/tooturu-ja-oppe-tihedama-seostamise-programm>

²⁰¹ <https://www.tootukassa.ee/uudised/1-mail-2017-alustab-tootukassa-tootust-ennetavate-teenuste-pakkumist>

lähiaastatel ees seista muutused tööjõuvajaduses. Nii Riigikontrolli kui ka Taastuvenergia Koja esindajate poolt on kõlanud soovitus, et riiklikult on vaja läbi mõelda ja koostada terviklik tegevuskava põlevkivisektori muutustega kaasnevate sotsiaal-majanduslike mõjude ja riskide hindamiseks ning nende maandamiseks. See tähendab ka sektoris töötavate inimeste ümberõpet, et aidata neil paremini kohaneda muutuvate tööhõive- ja tehnoloogiatingimustega.²⁰²

Valdkonda sisenemise võimalused täiendus- ja ümberõppe teel

Valdkonnas eelistatakse tootmise ohutase tõttu erialase tasemeõppe läbinud töötajaid. Samas on vajaliku ettevalmistusega töötajate vähesuse tõttu võimalik valdkonna põhikutsealadele siseneda ka teistelt, põhiliselt tehnilistelt erialadelt täiendus- ja ümberõppe teel (nt keemia- ja farmaatsiatööstustesse toiduainetehnoloogia taustaga, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikuteks ning plastitöötluste seadistajateks elektri taustaga jt).

²⁰² Riigikontrolli aruanne: http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf ja <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/rene-tammist-ja-kaja-peterson-eesti-vajab-poxitit-loobume-polevkivienergiast?id=76147455>

5.5 Olulised järeldused

- toimub suurem õppekavade ülevaatamine ja kaasajastamine koostöös tööandjatega;
- kutsehariduse tasemel toimub keemiaalane õpe (keemiaprotsesside operaator ja laborant) Ida-Virumaal, kus asuvad ka põhilised tööandjad;
- kutseharidus Ida-Virumaal on suuresti vajadus- ja töökohapõhine;
- kutsehariduse tasemel puudub plastitöötluste seadistajate ja operaatorite ettevalmistus;
- katkestamise määr on kõrge ja stabiilne, kuid Eesti keskmise lähedal;
- valdkonna õppe kvaliteet on heal tasemel nii ekspertide hinnangul kui EKKA hindamisaruannete põhjal;
- täiendus- ja ümberõppe järele on vajadus olemas, kuid tuleb luua täiendus- ja ümberõppe võimalused väljaspool Ida-Virumaad;
- ettevõtete ja õppeasutuste koostöö paraneb jätkuvalt. Mõlemad osapooled teadvustavad järjest enam koostöö vajalikkust ja sõnastavad konkreetseid koostöökohti.

6. Tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

Peatükis võrreldakse valdkonna tööjõunõudlust ja -pakkumist ning otsitakse vastuseid küsimustele: kui palju põhikutsealade uut tööjõudu valdkond aastas vajab (lähema viie aasta perspektiivis) ning kui palju spetsialiste ja oskustöötajaid haridussüsteemis KKPE valdkonnale ette valmistatakse. Ettevalmistatavate töötajate arvu hindamisel lähtutakse viimaste aastate haridusstatistikast. Seejuures tuleb arvestada, et lähtuvalt sündimuse langusest 90ndatel väheneb aastaks 2020 kõrghariduse (ja keskkoolijärgse kutseõppe) peamiste sihtrühmade suurus märgatavalt. Teisalt ei pruugi noorte arvu vähenemine valdkonda sisenevate inimeste arvu drastiliselt kahandada, sest mitmetesse ametitesse oodatakse ka täiendus- või ümberõppe läbinud, nn teisele karjäärile asuvaid täiskasvanuid.

6.1 Nõudluse ja pakkumise üldine võrdlus

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 valiti alguspunktiks MKMi prognoos, kus on kõikide ISCO ametirühmade jaoks arvutatud (asendus- ja kasvuvajadusest koosnev) uue tööjõu vajadus aastas. Muutumatul kujul kasutati analüüsis MKMi prognoosis kirjeldatud asendusvajadust. Kasvuvajaduse analüüsimisel võeti arvesse intervjuudest ja VEKist tulenenud eksperthinnanguid ning valdkonna arengutrende (vt ptk 2.1 ja 4). **Eksperthinnangutel põhineva prognoosi kohaselt väheneb lähema viie aasta perspektiivis nõudlus tööjõu järele KKPE valdkonnas.** Küll aga on ette näha erisuunalisi arenguid põhikutsealade kaupa, mis ajas kumuleerudes võivad pikemas perspektiivis muuta valdkonna tööjõu struktuuri. Oodata on ka olulisi muutusi põhikutsealade töö sisus ja oskuste vajaduses (vt ptk 4).

Vastavalt prognoosile vajab KKPE valdkond aastas **115 uut töötajat**, kellest 30 on spetsialisti ja 85 oskustöötaja tasemel. Viimase kolme aasta keskmisena lõpetab õpingud KKPE valdkonnaga otseselt või kaudselt seotud erialadel 745 inimest aastas.

Oluline on siinkohal välja tuua, et valdkonna tööjõupakkumisse ei ole asjakohane hõlmata kogu lõpetajate hulka, kuna teatud õppekavadel (nt insenerid, keemikud, mehhatroonikud) valmistatakse ette töötajaid ka teistele valdkondadele. **Seetõttu on eelmainitud õppekavade lõpetajad arvestatud tööjõupakkumisse proportsionaalselt vastavate ametite esindajate jagunemisele majandusharude vahel.** Samuti, vältimaks erinevate õppeastmete lõpetajate liitmisest tulenevat topeltarvestust kõrghariduses (nt magistriõppe lõpetajad on enne lõpetanud kõrghariduse esimese astme jne), on vastavate näitajate summeerimisel arvestatud võimalikke liikumisi õppetasemete vahel ehk Tabel 5 on rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe lõpetajate arvust lahutatud magistriõppe lõpetajad. Neid aspekte arvesse võttes jagus **KKPE valdkonnale viimase kolme aasta keskmisena 100 lõpetajat aastas.**

Lisaks on oluline tööjõunõudluse ja -pakkumise vastavuse hindamisel silmas pidada, et usaldusväärsete algandmete puudumisel ei ole mudelisse haaratud rändest tulenevaid mõjusid (nt ei ole võimalik prognoosida, kui suurt osa Eestist lahkuvaid spetsialiste ja oskustöötajaid peaks koolilõpetajad suutma asendada ning kui palju äsja kooli lõpetanutest välismaale siirdub). Samuti ei arvesta mudel

(välis)investeeringute võimalikku realiseerumist. Arvesse pole ka võetud, kui palju lõpetajaid rakendub tööjõuturul nendel ametikohtadel, mis eeldavad saadud ettevalmistust. Sarnased kitsaskohad on välja toodud ka EKKA hindamise otsustes.

6.2 Keemia-, põlevkiviõli ja ehitusmaterjalitööstuse tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus

Juhid

Inseneri-erialade lõpetajatel põhinevat tööjõupakkumist on laiendatud lisaks inseneride põhikutsealale ka juhtimisega seotud põhikutsealadele, kuna valdkonnas juhina töötamine eeldab üldjuhul sobivate isikuomaduste kombinatsiooni valdkondlike süvateadmistega. Juhid nõ „kasvavad valdkonnast välja“.

Keemiainsenerid ja keemiaprotsesside tehnoloogid

Alavaldkonnas on vaja aastas 15 magistritasemel lõpetajat, kes suunduksid valdkonda tööle. Statistiliselt on Eestis viimase kolme õppeaasta keskmisena 30 lõpetajat aastas, kes võiksid suunduda valdkondlikule tööle. Statistiliselt ületab lõpetajate arv tööjõuvajaduse ning töömaailma eksperdid ei tunnetanud olulist tööjõupuudust juhtide ja keemiainseneride puhul. Eksperdid tõdesid, et puudus on mõnedest spetsiifiliste oskustega tippspetsialistidest. Samas ei pidanud nad vajalikuks, et Eestis peaks koolitama kõiki valdkonna jaoks vajaminevaid spetsiifilisi oskusi. Nende oskustega spetsialistid värvatakse vajadusel välisriikidest (nt Venemaalt), kus valmistatakse ette spetsialiste ka spetsiifilisema keemilise tehnoloogia alal (nt haruldaste metallide ja haruldaste muldmetallide tootmise tehnoloogia jm). Üldine arvamus oli, et Eesti kõrgkoolid peaksid andma tugevad baasteadmised ja praktilised oskused, mille juurde lõpetaja omandab spetsiifika juba töö käigus. Töölakendumise takistusena nähti lõpetajate nõrka vene keele oskust. Mitmetes tööstusettevõtetes on oskustöötajatega suhtlemiseks vaja vene keele oskust ning kui insener ei suuda tööstusprotsesside käitajatega suhelda arusaadavas keeles, võib see olla tootmisele kahjulik või isegi töötajatele eluohtlik. Ida-Virumaal tajusid ka mitmed ettevõtjad, et väljaspool maakonda kõrghariduse omandanud noored ei soovi tulla tööle Ida-Virumaale või kui tulevad, siis ei püsi kaua. Tallinnas on kõrghariduse omandajad nõus asuma ka madalamat kvalifikatsiooni eeldavale tööle. Näiteks töid eksperdid, et kutseharidusega laborantide puudusel palgatakse laborantideks keemiaalase kõrgharidusega spetsialiste. Ekspertintervjuudele ja statistilistele andmetele tuginedes on põhjust eeldada, et **keemia tippspetsialiste koolitatakse tööjõuvajadusest rohkem, kuid tõmbekeskustest väljas olevad ettevõtted võivad tunnetada tööjõu puudust.**

Alavaldkonnas on vaja aastas viis keemiaprotsesside tehnoloogi. Tegemist on spetsialistidega, kellel on keemia- või tööstustootmise alane esimese astme kõrgharidus. Statistiliselt peaksid kõik bakalaureuse- ja rakenduskõrgharidusõppe lõpetajad minema edasi õppima magistriõppesse, et katta ära keemiainseneride tööjõuvajadus. Lisaks edasiõppijatele oleks aastas vaja koolitada 5 inimest, kes ei pea edasi õppima. Kokku oleks vaja koolitada 20 kõrghariduse esimese astme lõpetajat, et saada 15 magistriõppe lõpetajat ja 5 kõrghariduse esimese astme lõpetajat. Lõpetajate arvu tuleks korrigeerida rakendumise määraga, mida korrektsete andmete puudumise tõttu pole tehtud.

Tööstusinsenerid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud

Alavaldkonnas on aastas vaja üksikuid tööstusinsenere. Statistiliselt peaks lõpetajatest jaguma valdkonna vajaduste katteks, kuid ekspertide hinnangul on piisava hariduse ja oskustega spetsialistidest puudu.

Alavaldkonnas on vaja aastas 30 kutsehariduse tasemel tööstusseadmete ja -masinate mehaanikut. Statistiliselt koolitatakse valdkonna jaoks arvestuslikult 25 oskustöötajat aastas, mis on vähem, kui vaja. Arvestades OSKA uuringu metoodika eeldust (p 6.1), ei ole teada mitu 25-st lõpetajast rakendub erialasel ametikohal. Seega on antud põhikutsealal **oskustööjõu puudus**.

Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid

Alavaldkonnas on vaja aastas umbes viis uut kvaliteedi kontrollijat ja laboranti. Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses läbib laborandi õppe statistiliselt keskmiselt 10 inimest aastas. Ekspertide hinnangul on see piisav, et katta tööjõuvajadus Ida-Virumaal. Mujal Eestis laborante ja kvaliteedi kontrollijaid kutsehariduse tasemel ei koolitata. Üldiselt tunnevad tööandjad puudust kvalifitseeritud tööjõust. Ekspertid märkisid, et kvaliteedi kontrollijate ja laborantidena värvatakse ka keemia, füüsika, materjalitehnoloogia, toiduainete tehnoloogia jm erialase kõrgharidusega inimesi, kes on valmis alustama oma karjääri madalamat kvalifikatsiooni eeldavalt ametikohalt. Ühelt poolt aitab see vähendada tööjõupuudust ja selekteerida välja võimekamad, arenduskeemiku potentsiaaliga spetsialistid, teiselt poolt näitab see vajadust kutsehariduse tasemel laborandi õppe järele mujal Eestis.

Keemiaprotsesside operaatorid

Alavaldkonnas on vaja aastas umbes 50 keemiaprotsesside operaatorit.

Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses läbib keemiaprotsesside operaatori õppe statistiliselt keskmiselt 10 inimest aastas. Ekspertide hinnangul on see piisav, et katta tööjõuvajadus Ida-Virumaal. Nii ekspertide hinnang kui statistika viitab sellele, et riigil oleks vaja korraldada antud õpe kutsehariduse tasemel ka väljaspool Ida-Virumaad.

6.3 Kummi- ja plastitööstuse tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus

Juhid

Inseneri-erialade lõpetajatel põhinevat tööjõupakkumist on laiendatud lisaks inseneride põhikutsealale ka juhtimisega seotud põhikutsealadele, kuna valdkonnas juhina töötamine eeldab üldjuhul sobivate isikuomaduste kombinatsiooni valdkondlike süvateadmistega. Juhid nõ „kasvavad valdkonnast välja“.

Tootearendusinsenerid ning meistrid ja töödejuhatajad

Alavaldkonnas on vaja aastas umbes 10 kõrgharidusega materjaliteaduste spetsialisti, kellest enamus peaksid olema magistrikaadiga ja ülejäänud võivad olla omandanud rakenduskõrghariduse või bakalaureuse kraadi. Ekspertide hinnangul võib vajadus tulevikus kasvada veelgi, kui Eestisse hakatakse tooma ettevõtete arenduskeskusi. Osa eksperte peavad sellist arengut aga siiski vähetõenäoliseks.

Tööstusinsenerid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud

Alavaldkonnas on aastas vaja üksikuid tööstusinseneri. Statistiliselt peaks lõpetajatest jaguma valdkonna vajaduste katteks. Ekspertide hinnangul on puudu piisava hariduse ja oskustega spetsialiste. Alavaldkonnas on vaja aastas umbes 10 kutsehariduse tasemel tööstusseadmete ja -masinate mehaanikut. Statistiliselt koolitatakse valdkonna jaoks umbes 5 oskustöötajat aastas, mis on vähem, kui vaja. Arvestades OSKA uuringu metoodika eeldust (p 6.1), ei ole teada, mitu viiest lõpetajast rakendub erialasel ametikohal. Seega on antud põhikutsealal **oskustööjõu puudus**.

Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad

Kvaliteedi kontrollijate ja katsetajate ettevalmistus Eestis puudub. Ekspertide hinnangul on Eestis vajaminev tööjõu hulk väike ja selle tasemega töötajaid on ettevõtted enamasti võimelised ise koolitama. Õppe avamist kvaliteedi kontrollijatele ja katsetajatele vajalikus ei peeta.

Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad ning operaatorid

Kummi- ja plastitööstuse seadmete ja masinate seadistajaid on aastas vaja 10 uut inimest. Operaatoreid statistiliselt pole juurde vaja, sest lähiaastatel peaks tööjõuvajaduse kahanemine olema suurem asendusvajadusest ehk pensionile minejate asemel ei palgata üldjuhul uusi inimesi.

Kutsehariduse tasemel kummi- ja plastitööstuse alavaldkonnas Eestis seadistajate ja operaatorite ettevalmistus puudub. Plastitööstuse seadistajaid ei ole kutsehariduse tasemel Eestis õpetatud viimased kümme aastat.

Seadistajaid koolitavad ettevõtted ise erinevate sise- ja väliskoolitustega. Operaatoreid koolitatakse üldjuhul sisekoolitustega. Ekspertide hinnangul on väga vajalik Eestis taasavada plastitööstuse seadistajate õpipoisi õpe ja operaatorite täiendus- ja ümberõpe kutsehariduses (p.5.3). Õppe mahtude kavandamisel tuleks lisaks OSKA raportis väljatoodud vajadusele (10 inimest aastas) arvestada ka järelkoolitusega nendele inimestele, kes on asunud tööle põhikutsealal, kuid ei ole omandanud ettevalmistust. Plastitööstuse Liidu hinnangul on selleks umbes 10 inimest aastas. Kokku on koolitusmaht umbes 20 inimest aastas

Keemia-, põlevkiviõli ja ehitusmaterjalitööstus

Tabel 5 Tööjõunõudluse ja koolituspakkumise võrdlus

Ametigrupp	Põhikutseala	Soovitud haridustase	Hõivatute arv (2013-2015 keskmine)	Hõive muutus	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus aastas			Pakkumise ja nõudluse vahe	Pakkumine: lõpetajaid aastas (2013/14-2015/16 keskmine) ²⁰³						Hinnang nõudluse ja pakkumise tasakaalule
					Tööjõu-vajadus kokku (A+B)	sh kasvu/-kahanemis-vajadus A	sh asendus-vajadus B		Kokku	Kutse-haridus	Rak	BA	MA	PhD	
Juhid, tipp- ja keskastme spetsialistid	Juhid	MA, Phd	470	→	10	0	10	15	30				30	Alla 5	Pakkumine ületab statistiliselt vajadust. Tõmbekeskustest eemal asuvad ettevõtted tunnetavad kvalifitseeritud tööjõu puudust. Tallinnas on kõrghariduse omandajad nõus asuma ka madalamat kvalifikatsiooni eeldavale tööle, näiteks kutseharidust eeldavate laborantide puudusel värvatakse keemiaalase kõrgharidusega spetsialiste laborantideks.
	Keemiainsenerid	MA, Phd	210	→	5	0	5								
	Tööstusinsenerid	MA	140	→	alla 5	0	alla 5								Pakkumine ja nõudlus on statistiliselt tasakaalus. Eksperdid tunnetavad tööjõupuudust.
	Keemiaprotsesside tehnoloogid	BA, RAK	480	→	5	0	5								Pakkumine ületab statistiliselt nõudlust, kuid selleks, et katta keemiainseneride tööjõuvajadus peaksid kõik bakalaureuse- ja rakenduskõrgharidusõppe lõpetajad minema edasi õppima magistriõppesse.
Oskustöötajad	Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid	Kutse	255	→	5	0	5	5	10	10			Alla 5		Pakkumine ja nõudlus on statistiliselt tasakaalus, kuid pakkumine katab vajaduse Ida-Virumaal. Teiste regioonide ettevõtted koolitavad ettevõttes kohapeal või palkavad keemia või materjalitehnoloogia kõrgharidusega lõpetanuid.
	Tööstusseadmete ja masinate mehaanikud	Kutse	1225	→	30	0	30	-5	25	25					Pakkumine ja nõudlus on statistiliselt tasakaalus. Eksperdid tunnetavad tööjõupuudust, eriti jääb puudu automaatikutest, mehhatroonikutest ja elektrikutest.
	Keemiaprotsesside operaatorid	Kutse	2690	→	50	0	50	-40	10	10					Nõudlus ületab statistiliselt pakkumist. Ettevõtted väljaspool Ida-Virumaad koolitavad tööjõudu ise. Õpe peaks olema tagatud ka mujal Eestis.
Kokku			5470	→	105	0	105	-25	80	45	alla 5	alla 5	30	alla 5	

²⁰³ Esitatud koolituspakkumise näitajates on proportsionaalselt arvatud OSKA KKPE valdkonna lõpetajate osakaal õppekavade puhul, mis valmistavad ette tööjõudu erinevatele valdkondadele.

²⁰⁴ Statistiline näitaja, millest on lahutatud MA tasemel lõpetajad, et vältida MA taseme lõpetajate topeltarvestust BAK ja RAK õppes.

Kummi- ja plastitööstus

Ametigrupp	Põhikutseala	Soovitud haridustase	Hõivatute arv (2013-2015 keskmine)	Hõive muutus	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus aastas			Pakkumise ja nõudluse vahe	Pakkumine: lõpetajaid aastas (2013/14-2015/16 keskmine)						Hinnang nõudluse ja pakkumise tasakaalule
					Tööjõu-vajadus kokku (A+B)	sh kasvu/-kahanemis-vajadus A	sh asendus-vajadus B		Kokku	Kutse-haridus	Rak	BA	MA	PhD	
Juhid, tipp-keskastme spetsialistid	Juhid	MA, Phd	260	→	5	0	5	10	15				15	alla 5	Pakkumine ületab statistiliselt nõudlust. Asendusvajaduse katmiseks ning plasti- ja kummitööstusesse suunduvate vajaliku arvu uute inimeste tagamiseks on vajalik senisest suuremas mahus materjalitehnoloogia väljaõpe nii bakalaureuse kui magistri tasemel.
	Tootearendusinsenerid	MA, Phd	20	↗→	Alla 5	0	Alla 5								
	Tööstusinsenerid	MA	40	↗→	Alla 5	Alla 5	Alla 5	0	alla 5		Alla 5	Alla 5	Alla 5	Alla 5	Pakkumine ja nõudlus on statistiliselt tasakaalus. Valdkond tajub nende inimeste puudust.
	Meistrid ja töödejuhatajad	BA, RAK	130	→	Alla 5	0	Alla 5	5	0		0 ²⁰³	0 ²⁰³			Pakkumine ületab statistiliselt nõudlust, kuid selleks, et katta inseneride tööjõuvajadus peaksid kõik bakalaureuse- ja rakenduskõrgharidusõppe lõpetajad minema edasi õppima magistriõppesse.
Oskustöötajad	Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad	Kutse	140	→	Alla 5	0	Alla 5	0	0						Pakkumine ja nõudlus on statistiliselt tasakaalus, ettevõtjad ei eelda erialast ettevalmistust
	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	Kutse	300	↗	15	5	10	-10	5	5					Nõudlus ületab statistiliselt pakkumist. Eksperdid tunnetavad tööjõupuudust, eriti jääb puudu automaatikutest, mehhatroonikutest
	Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad	Kutse	265	↗	10	5	5	-10	0						Nõudlus ületab statistiliselt pakkumist. Plastitöötuse seadistaja kutseõpe puudub, kuid on ekspertide hinnangul vajalik. Õppe mahtude kavandamisel tuleks lisaks väljatoodud vajadusele arvestada ka järelkoolituse vajadusega, hinnanguliselt samuti 10 inimest aastas, st kokku umbes 20 inimest aastas.
	Tööstusseadmete ja -masinate operaatorid	Kutse	1065	↓	-25	-45	20	25	0						Nõudlus ületab statistiliselt pakkumist. Õpe puudub kuid on ekspertide hinnangul vajalik
	Kokku		2220	↘→	10	-35	45	10	20	5	alla 5	alla 5	15	alla 5	
	KKPE valdkond kokku		7690	→	115	-35	150	-15	100	50	Alla 5	Alla 5	45	Alla 5	

6.4 Olulised järeldused

KKPE valdkonna asendusvajadus on 150 inimest aastas ning valdkond kahaneb 35 inimese võrra aastas. See tähendab, et valdkond vajab aastas 115 uut inimest, millest koolituspakkumisega on kaetud 100 inimest aastas. Kokkuvõtvalt tööjõunõudlus ületab arvestuslikult pakkumist 15 inimese võrra aastas.

- Magistritasemel on koolituspakkumine suurem tööstuse tööjõunõudlusest, samas piirkonniti tunnetavad ettevõtted tööjõupuudust.
- Puudu on KKPE valdkonna kõrghariduse esimese astme lõpetajatest.
- Kutsehariduse tasemel puudub keemialane õpe väljaspool Ida-Virumaad ja plasti tööstusseadmete ja -masinate seadistaja õpe puudub Eestis tervikuna.

7. Peamised järeldused ja ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks

Milliste muudatustega peavad arvestama ja milliseid muutusi tegema õppe sisus, mahus ja vormis koolitamise korraldajad, valdkonnas tegutsevad organisatsioonid (ettevõtted, erialaliidud, riigiametid), õppijad ja valdkonna poliitikakujundajad? See sõltub ühelt poolt üleilmsetest arengutest, nende prognoositavast mõjust KKPE valdkonnale ning juba täna toimuvatest ja soovitud arengutest, ning teisalt statistilistest andmetest, mis kõnelevad valdkonna lähimineviku arengutest.

KKPE valdkonna eksperdid analüüsisid, kui palju töötajaid valdkonnas praegu on, ja millised on nende oskused. Eksperdid prognoosisid, kui palju, ning milliste oskustega inimesi tulevikus vaja läheb. Analüüsi käigus sõnastasid eksperdid oma seisukohad, mis nende hinnangul on seni olnud takistuseks piisava arvu ja oskustega töötajate saamiseks. Sõnastati valdkonnale olulised probleemid, põhjenduste ja eesmärkidega, ning vajalikud tegevused probleemide lahendamiseks. Valdkonnale olulised probleemid, mis mõjutavad tööjõuvajadust ja töötajate oskusi on järgmised:

- 1) puudu on **sobivate oskustega** töötajatest;
- 2) koolilõpetajatel napib tööle asumiseks **praktilisi oskusi**;
- 3) ebapiisav **koostöö kõrgkoolide ja ettevõtete vahel**.

Põhjendused

Tööjõuvajadusest suure osa moodustab asendusvajadus, mis toob lähitulevikus, viie kuni kümne aasta perspektiivis, kaasa sobivate oskustega inimeste puudujäägi ning tööjõupuuduse suurenemise. Olukorra parandamiseks on vaja leida viisid, kuidas muuta valdkond nooretele huvitavaks, sest hetkel ei ole KKPE valdkond ja selle erialad noortele piisavalt atraktiivsed. Väheneb nende noorte osakaal, kes on valmis töötama tööstuses, täitma tööülesandeid kindlatel kellaaegadel, töötama vahetusega jms. Tööandjad ootavad tööturule sisenejatelt huvi valdkonna vastu, soovi tööd teha ja praktilisi oskusi. Koostöös ettevõtete ja kõrgkoolide vahel, sh ühises teadus- ja arendustegevuses, nähakse suurt potentsiaali – lisaks otsesele kasule nähakse võimalust uute, noorte ja motiveeritud töötajate leidmiseks.

Valdkonnas pakutava taseme-, täiendus- ja ümberõppe kaasaegsus ja areng mõjutab paljusid huvigruppe. Sellest tulenevalt on mõisteta, et ekspertide poolt tehtud ettepanekud valdkonnaga seotud koolituse arendamiseks on suunatud laiale ringile osapooltele ja eeldavad edukaks elluviimiseks aktiivset koostööd kõigi eelnimetatud huvigruppide poolt. Ekspertide ettepanekud on kokkuvõtlikult esitatud alapeatükkides 7.1 ja 7.2.

7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- ja ümberõppe (sh töökohapõhise õppe) mahu, erialade struktuuri ja õppekorralduse muudatusteks

7.1.1 Ettepanekud õppe alustamiseks, õppekavade ja kutsestandardite väljatöötamiseks ning muutmiseks

- Eesti Plastitööstuse Liidu eestvedamisel koostöös Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), Tallinna Tehnikakõrgkooli ja Hiiumaa Ametikooliga **käivitada plastitööstuse seadistajate kutsehariduse õpipoisi õpe. Valdkonnas vajab seadistajate õpet 20 inimest aastas, et katta ära õppe puudumisest tekkinud koolitusvajadus ja täiendav vajadus uute inimeste järele** (p. 6.2²⁰⁵).
- Eesti Plastitööstuse Liidu eestvedamisel koostöös HTMi, Tallinna Tehnikakõrgkooli, kutseõppeasutuste²⁰⁶ jt koolitusasutusega **käivitada kummi- ja plastitööstuse tootmisliini operaatorite baastaseme täiendus- ja ümberõpe (sh töökohapõhine õpe) spetsialiseerumise võimalustega (nt erinevatele kummi- ja plastitöötlemise tehnoloogiatele)** (p. 5.3 ja 6.2).
- Tallinna Tehnikaülikoolil (TTÜ) ja Tallinna Tehnikakõrgkoolil koostöös Eesti Plastitööstuse Liiduga **pakkuda senisest enam plasti- ja kummitööstustes töötavatele inimestele võimalust asuda kõrghariduse õppesse kaug- või e-õppe teel** (p. 5.3; 5.4).
- HTMi eestvedamisel koostöös Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuse, SA Innove ja erialaliitudega²⁰⁷ **arvestada keemia- ja materjalitehnoloogia valdkonna erialade pakkumisel regionaalset aspekti**, leides viisid, kuidas tagada kvaliteetne vajaduspõhine kutse-, täiendus- ja ümberõpe (sh töökohapõhine õpe), näiteks (p. 5.2.1):
 - **leida viisid, kuidas parimal moel kasutada Ida-Virumaa KHK kompetentseid õpetajaid mujal Eestis, ning nende abiga pakkuda eestikeelset kutse-, täiendus- ja ümberõpet (sh töökohapõhine õpe) keemiatehnoloogia ja laborantide erialadel.**
- Kutseõppeasutustel koostöös HTMi, erialaliitude ja ettevõtjatega **arvestada lähitulevikus inglisekeelse õppe pakkumise vajadusega** (kaasates ühe võimalusena õpetajatena Eestis juba töötavaid välisriikide erialaspetsialiste) (p. 2.1.2).

Kutsestandardite vajadus

Seoses eelnevate ettepanekutega õppe alustamiseks on vaja tööturu vajadustest lähtuvate õppekavade koostamiseks:

- koostada kummi- ja plastitööstuse seadmete ning masinate seadistaja ja operaatori kutsestandard.

²⁰⁵ Viide tervikraporti peatükile, mis kirjeldab ettepaneku tausta.

²⁰⁶ Väljendit kasutatakse laiemalt kutseõppeasutuste kontekstis, mitte suunatuna konkreetsetele õppeasutustele

²⁰⁷ Väljendit „erialaliidud“ kasutatakse kõigi kolme erialaliidu koos nimetamisel: Eesti Keemiatööstuse Liit, Eesti Plastitööstuse Liit ja Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit.

7.1.2 Ettepanekud koostöö tõhustamiseks ettevõtete ja hariduse valdkonna esindajate vahel ning KKPE valdkonna erialade populariseerimiseks

- Erialaliitude eestvedamisel koostöös ettevõtjate ning õppe- ja karjäärinõustamise asutustega **töötada välja tegevuskava KKPE valdkonna erialade populariseerimiseks ja ettevõtete tutvustamiseks**, näiteks (p. 5.3):
 - Koostöös erinevate osapooltega (HTM, KOVD) leida rahastamisvõimalused huvitavate keemiat ja erinevaid materjale tutvustavate huvitegevuste korraldamiseks juba alates alusharidusest ja algklassidest. Näiteks võib avastusõppe meetodiga tutvustada huviringides keemiat ja füüsikat, seostades neid võimalusega välja mõelda ja oma kätega valmis teha põnevaid ja nutikaid tooteid, millest on kasu inimestele ja Eesti majandusele.
 - Õpi- ja tööharjumuste kujundamist tuleb alustada algharidusest. Senisest enam on vaja kutse- ja kõrgkoolide töökodades pakkuda huviringe (sh üldhariduskoolidele) ja teisi põnevaid keemia ja plastiga seotud võimalusi.
 - Tutvustada ettevõtteid ja nende tooteid kui kaasaegseid, teadmistemahukaid ja nutikaid (plastitööstus), sh tuua esile säästvaid ja praktilisi lahendusi. Seda saab teha näiteks osaledes juba ellu kutsutud initsiatiivides – Tagasi Kooli, karjääri- ja töövarjupäevad jne.
 - Tuua esile valdkonna tööinimesi, kui kasuliku, huvitava ja tasuva töö tegijaid ning tutvustada nende edulugusid.
 - Jätkata karjäärinõustamise, töövarjude kaasamise ja ekskursioonide korraldamistega tootmisesse.
 - Kasutada kõrgkooli lõputööde teemadena enam ettevõtetele oluliste probleemide ja projektide lahendamist, ärgitades ka ettevõtjaid teemasid välja pakkuma.
 - Kõrgkoolidel võimaldada tehnikavaldkonna üliõpilastel juba esimesel ja teisel kursusel reaalse tööelu probleeme lahendada ning kasutada masinaid ja seadmeid, sh automatiseerituid. Nii tekiks ja püsiks huvi eriala vastu ning õppijad saaksid laiemal ülevaate tööstuse terviklikust toimimisest.
 - Välja töötada ja võtta kasutusele „popp ja noortepärane“ õppevahendite ja e-õppe komplekt, millega on võimalik koolidesse kohale sõita ja mida võib põhikooli õpetaja ise edasi anda, kui juhendmaterjal on hea.
 - Välja töötada noortele suunatud plastitööstuse valdkonda ja tööstusvaldkondi tervikuna tutvustav videoklipp, saatesari vms, tuues välja seosed robotika ja IT-ga, mida oleks võimalik sotsiaalmeedias levitada.
 - SA Innovel kaasata Eesti Keemiatööstuse Liit, Eesti Plastitööstuse Liit ja Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit „Oskuste Aasta 2017“ tegevustesse, sh töötleva tööstuse valdkondi ja erialasid propageerivatesse videoklippidesse jm.
 - Kaaluda huvitava keemia- ja materjaliteaduse tutvustamist noortele koostöös Teaduskeskusega AHHA (nt Mectoris toimib inseneri tasemel).
- HTMil koostöös erialaliitude ja kõrgkoolidega **tagada jätkuvalt kõigile keemia- ja materjalitehnoloogia inseneriõppes edukalt õppivatele üliõpilastele riiklikud stipendiumid**. Kõrgkoolidel koostöös erialaliitude ja kõrgkoolidega **teavitada üliõpilasi stipendiumite ja**

toetuste võimalustest ning analüüsida stipendiumite mõju õppurite arvule ja teha ettepanekuid stipendiumite mõju suurendamiseks (p. 5.2.1).

- Kõrgkoolide ja kutseõppeasutuste eestvedamisel koostöös erialaliitudega **välja selgitada, kes ettevõtetes tegutsevatest juhtidest, tippspetsialistidest või spetsialistidest oleks valmis asuma õppeasutuses lektoriks või ettevõttes praktika juhendajaks. Erialaliitude eestvedamisel koostöös ettevõtjate ja HTMiga luua neile võimalused pedagoogika või andragoogika koolituse läbimiseks** (p.5.3).
- Kõrgkoolidel koostöös erialaliitude ja karjäärinõustamise asutustega **tõhustada üliõpilaste karjäärinõustamist kõrgkoolis, et tõsta õppurite motivatsiooni** (p. 5.3):
 - anda üliõpilastele kohe õppe alguses (osana erialaõppest) selge ülevaade, millised on nende väljavaated tööturul (ettevõtete külastused). On vaja tutvustada erinevaid huvitavaid tootmisi, tootmisprotsesse ja tooteid ning toetada üldainete õpetamist, lähendades üldainete sisu erialale ja tuues erialaseid näiteid;
 - koostöös karjäärinõustajatega tutvustada väljalangemisohus keemia- ja materjalitehnoloogia üliõpilastele erinevaid õppimise võimalusi nii oma ülikoolis ja ka laiemalt, sh erialase õppe jätkamise võimalusi kutseõppes, nt laborandid, keemiaprotsesside operaatorid jt.
- Erialaliitudel koostöös kõrgkoolide²⁰⁸, Eesti Tööandjate Keskliidu ja ettevõtjatega **luua võimalused välisüliõpilaste kaasamiseks Eesti tööturule ning parandada nendele pakutava keeleõppe sisu** (p. 5.3).
- Kõrgkoolidel koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega **analüüsida, kuidas parimal moel viia teadmised kõrgkoolide tegemistest ettevõtetenii ning ettevõtete vajadused ja tegevused kõrgkoolideni**, näiteks (p. 5.3):
 - tagada, et ülikoolide juurde loodud koostööstruktuurid (nt <https://adapter.ee/>) toetaksid enam ettevõtjate ja ülikoolide koostööd;
 - TTÜ-l kaaluda ülikooli juurde plastitööstuse katselabori loomise võimalikkust, kus oleks palgal inimesed ja teadusuuringute tegemise teenus oleks suunatud ka rahvusvahelisele turule. On vaja analüüsida selleks vajalike ressursside olemasolu (nt õppejõudude aeg jm);
 - ülikoolid peaksid koguma ja omama paremat ülevaadet ettevõtetega koostöös toimunud arendusprojektidest ning nende toel realselt ellu rakendunud tulemustest, toodetest, lahendustest, patentidest jm, et kasutada neid järgmistes arendusprojektides;
 - kõrgkoolidel uurida teiste riikide kogemust, kuidas oleks õppejõududel võimalik ettevõtetes stažeerida viisil, mis toetaks akadeemilist karjääri;
 - ettevõtted ja ülikoolid peavad teadvustama koostöö olulisust ja leidma ühise keele, et üliõpilastele oleks võimalik tagada personaalne lähenemine, praktilise töökogemusega juhendajad, reaalset tööelu puudutavate probleemide lahendamine, kvaliteetsed laborid, seadmed ja kulumaterjalid. Ettevõtetel on **vaja tagada praktikakohad koos kompetentse juhendamisega. Kõrgkoolid tagavad võimalusel praktikakohtade olemasolu, esitavad praktikakohtade vajaduse erialaliitudele ning**

²⁰⁸ väljendit „kõrgkoolid“ kasutatakse valdkonnaga seotud kõrgkoolide koos nimetamisel: Tallinna Tehnikakõrgkool, Tallinna Tehnikaülikool, TTÜ Virumaa Kolledž ja Tartu Ülikool.

erialaliidud korraldavad info levitamise ettevõtete seas ja tagasiside organiseerimise.

- Töõandjate Keskliidu ja Eesti Kaubandus-Tööstuskoja eestvedamisel koostöös HTMi ja erialaliitudega **välja töötada erialaliitudele ja ettevõtjatele sobiv teavituskava ja -viis, teabe edastamiseks erinevatest kaasajastatud haridusprogrammidest (sh EÕS programmid), loetelu programmide tegevusi korraldavatest õppe- ja sihtasutustest (Archimedes, Innove, Kutsekoda jt), nende vastutusvaldkondadest ning ülevaade kavandatud tegevustest ja nende elluviimisest** (p. 5.3).

7.2 Ettepanekud õppe sisu ja oskuste arendamiseks

- HTMLi koostöös Õpetajate Liidu, Kutseõppe Edendamise Ühingu, Koolijuhtide Ühenduse ja Keemiaõpetajate Seltsiga **jätkata EÕS eesmärkide²⁰⁹ täitmist. Samuti jätkata põhikooli, gümnaasiumi ja kutsehariduse riikliku õppekava üldosa ideede elluviimist keemia ja erinevate materjalide õpetamisel, mis sisaldaks arusaamise kujundamist reaallainetest ja nendevahelistest seostest koos praktiliste näidetega** (p. 5.3). Selleks:
 - säilitada loodus- ja täppisteaduste (LTT) õppeainete osakaal üldhariduses;
 - suurendada koolides LTT ainete valikkursuste võimalusi ja köitvust, sidudes need õppeained enam elulise probleem- ja avastusõppega.
- Õppeasutustel ja Kutsekojal koostöös erialaliitude ja ettevõtjatega **pöörata kutsestandardite ja õppekavade väljatöötamisel suuremat tähelepanu valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste kirjeldamisele, eesmärgiga suurendada KKPE valdkonna õppes valdkonnaspetsiifilise IKT osakaalu. Selleks on vaja kaasata valdkonna eksperte ja teadusasutuste spetsialiste** (p. 2.1.4; 4.3).
- Õppeasutustel koostöös karjäärinõustamise asutuste ja erialaliitudega **pöörata õppe läbiviimisel senisest enam tähelepanu aktiivõppe meetodite kasutamisele (nt projekti- või probleemipõhine õpe, meeskonnatöö), seda ka erinevate erialade ja kultuuritaustaga õppureid meeskondadesse lõimides** (p. 4.3; 5.3).

²⁰⁹ Üldharidusprogramm 2016-2019 (õppekava ja õppekorraldus), HTM
https://www.hm.ee/sites/default/files/lisa_6_uldharidusprogramm_2016-2019.pdf, lk 3 ja 6.

Kasutatud allikad

Adaper.ee. <https://adapter.ee/> (18.10.2016)

Ametite klassifikaator 2008. http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee (26.04.2016)

Balti Keskkonnafoorum MTÜ. <http://bef.ee/meist/> (01.02.2017)

Cosmetcis Europe. <https://www.cosmeticseurope.eu/index.php> (23.12.2016)

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 (18.05.2015)

Dr. Laura Kauhanen and Tommi Ristinen with the assistance of Dr. Markku Heino, Matti Kuusisto, and Anneli Ojapalo, Spinverse Oy, 2011. *Feasibility study for an Estonian Materials Technology Programme*. https://www.mkm.ee/sites/default/files/inno_15_par.pdf (11.07.2016)

European Chemical Agency (ECHA). <https://echa.europa.eu/et/>

Eesti Arengufond, 2015. Eesti biomajanduse analüüs. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/62/EAF_Eesti_biomajanduse_anal%C3%BC%C3%BCs.pdf (23.12.2016)

Eesti Arengufond, 2013. Nutikas spetsialiseerumine. <http://ns.arengufond.ee/> (26.04.2016)

Eesti Arengufond, 2013. Nutikas spetsialiseerumine - kvalitatiivne analüüs. http://www.arengufond.ee/upload/Editor/Publikatsioonid/Nutikas%20spetsialiseerumine%2020_02_2013.pdf (23.12.2016)

Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit. <http://www.eetl.ee/et/> (26.04.2016)

Eesti Hariduse Infosüsteem. <http://www.ehis.ee/> (20.02.2016)

Eesti Keemiatööstuse Liit. <http://www.keemia.ee/> (26.04.2016)

Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030. Keskkonnaministeerium.
<http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf> (20.02.2016)

Eesti Konjunkturiinstituut, 2014. Eesti ehitusfirmade tööjõualane olukord ja perspektiivne tööjõu vajadus.

https://www.ttu.ee/public/p/projektid/BuildEst/Eesti_ehitusfirmade_toojoualane_olukord_ja_persp_ektiivne_toojou_vajadus.pdf (08.07.2016)

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri (EKKA). <http://wd.archimedes.ee/andmebaas> (27.12.2016)

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

Eesti Energia. <https://www.energia.ee/et/polevkivioli> (11.01.2017)

Eesti Energia, Viru Keemia Grupp, Kiviõli Keemiatööstus, TTÜ Virumaa Kolledži Põlevkivi Kompetentsikeskus. Eesti põlevkivitööstuse aastaraamat, 2015. <http://www.vkg.ee/cms-data/upload/sise-uudised/est-web-polevkivi-aastaraamat.pdf> (11.01.2017)

Eesti Jäätmekäitlejate Liit. <http://www.ejkl.ee/oigusaktid/> (30.12.2016)

Eesti Päevaleht, 03.11.2016. „Rene Tammist ja Kaja Peterson: Eesti vajab PÕXITit. Loobume põlevkivienergiast!“. <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/rene-tammist-ja-kaja-peterson-eesti-vajab-poxitit-loobume-polevkivienergiast?id=76147455> (03.11.2016)

Eesti Taastuvenergia Koda. TE100. “Taastuvenergia 100% – üleminek puhtale energiale“. <http://www.taastuvenergeetika.ee/te100/> (11.01.2017)

Eesti Töötukassa, 17.11.2016. „1. mail 2017 alustab töötukassa töötust ennetavate teenuste pakkumist“. <https://www.tootukassa.ee/uudised/1-mail-2017-alustab-tootukassa-tootust-ennetavate-teenuste-pakkumist> (17.11.2016)

Ernst & Young Baltic AS, 2014. „*Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study.*“
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/64/EY_Estonian_oil_shale_mining_and_oil_production_macro-economic_impacts_study.pdf (08.07.2016)

EU Skills Panorama, 2014. <http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/> (11.07.2016)

EU Skills Panorama, 2014. „*Prospects for science and engineering associate professionals.*“
http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_ScienceEngineeringAssociateProfessionals_0.pdf (11.07.2016)

EU Skills Panorama, 2014. Stationary plant and machine operators Analytical Highlight, prepared by ICF and Cedefop for the European Commission.
http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_StationaryPlant_0.pdf (11.07.2016)

EU Skills Panorama, 2016.
http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/science-and-engineering-professionals-skills-opportunities-and-challenges (11.07.2016)

European Environmental Agency (EEA) Report 2/2016. *Circular economy in Europe — Developing the knowledge base.* <http://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe> (30.12.2016)

Euroopa Komisjon. *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.*
http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm (30.12.2016)

Euroopa Komisjon, 12. detsember 2015. Ajalooline kliimakokkulepe Pariisis: EL ülemaailmsete jõupingutuste eesotsas. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6308_et.htm (20.02.2016)

Euroopa Komisjon, 27. mai 2016. Komisjoni teatis Euroopa parlamendile, nõukogule, Euroopa majandus- ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele. ELi keskkonnaalaste poliitikameetmete

tulemuslikkuse tagamine keskkonnapoliitika rakendamise regulaarse läbivaatamise kaudu.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0316&from=ET>
(30.12.2016)

Euroopa Komisjoni Keskkonnaprogramm *Life*.
<http://ec.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus.htm> (01.02.2017)

Euroopa Komisjoni Keskkonnaprogrammi *Life* projekt *Fit for Reach* „Baltic pilot cases on reduction of emissions by substitution of hazardous chemicals and resource efficiency”.
<http://fitreach.eu/>(01.02.2017)

Euroopa Komisjoni Nõukogu otsus Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni kliimamuutuste raamkonventsiooni alusel vastu võetud Pariisi kokkuleppe Euroopa Liidu nimel allakirjutamise kohta, 2016. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/ET/1-2016-62-ET-F1-1.PDF>
(14.06.2016)

Euroopa Liidus ringmajanduse loomise tegevuskava, 2015.
http://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b701aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

Euroopa Liidu keskkonnapoliitika üldpõhimõtted ja alusraamistik.
http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/et/displayFtu.html?ftuid=FTU_5.4.1.html
(23.12.2016)

Euroopa Parlamendi 14. märtsi 2013. aasta resolutsioon energia tegevuskava kohta aastani 2050 ja tuleviku kohta koos energiaga (2012/2103(INI)). Energia tegevuskava aastani 2050.
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/seance_pleniere/textes_adoptes/definitif/2013/03-14/0088/P7_TA\(2013\)0088_2_ET.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/seance_pleniere/textes_adoptes/definitif/2013/03-14/0088/P7_TA(2013)0088_2_ET.pdf) (08.07.2016)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2016/802, 11. mai 2016, väävlisisalduse vähendamisest teatavates vedelkütustes. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0802&from=ET> (30.12.2016)

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (el) nr 305/2011, 9. märts 2011, millega sätestatakse ehitustoodete ühtlustatud turustustingimused ning tunnistatakse kehtetuks nõukogu direktiiv 89/106/EMÜ. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:ET:PDF> (06.02.2017)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 19. mai 2010, direktiiv 2010/31/EL hoonete energiatõhususe kohta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=URISERV:en0021&from=ET> (23.12.2016)

European Union, 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 (23.12.2016)

EUROSTAT. *Mean and median income by household type - EU-SILC survey [ilc_di04]*

Last update: 23-01-2017.

http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_di04&lang=en (31.01.2017)

GoConstruct. *New and emerging skills in construction*. <https://www.goconstruct.org/construction-jobs/new-emerging-skills/> (11.07.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti Koostöö Kogu, Eesti Haridusfoorum, 2014. Eesti elukestva õppe strateegia 2020. <https://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf> (20.02.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium, 2014. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 „Teadmistepõhine Eesti”.

https://www.hm.ee/sites/default/files/59705_teadmistepohine_eesti_est.pdf (11.07.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS. Kutseharidusprogramm 2016-2019.

https://www.hm.ee/sites/default/files/lisa_7_kutseharidusprogramm_2016-2019.pdf (23.12.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS. Noortevaldkonna programm 2016-2019.

https://hm.ee/sites/default/files/lisa_10_noortevaldkonna_programm_2016-2019.pdf (23.12.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS. Täiskasvanuhariduse programm 2015–2018.

https://hm.ee/sites/default/files/taiskasvanuharidusprogramm_2015-2018.pdf (30.12.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS. Tööturu ja õppe tihedama seostamise programm.

<https://www.hm.ee/et/tooturu-ja-oppe-tihedama-seostamise-programm> (23.12.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium. EÕS. Üldharidusprogramm 2016-2019.
https://www.hm.ee/sites/default/files/lisa_6_uldharidusprogramm_2016-2019.pdf (23.12.2016)

Haridus- ja Teadusministeerium; SA Innove, 2016. Uuring PISA 2015, Eesti tulemused.
https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2015_final_veebivaatamiseks_0.pdf (23.12.2016)

Haridussilm.
http://qlikviewpub.hm.ee/QvAJAXZfc/opensdoc_hm.htm?document=htm_avalik.qvw&host=QVS%40qlikview-pub&anonymous=true (15.11.2016)

Hariduse rahvusvaheline agentuur ARCHIMEDES. <http://haridus.archimedes.ee/> (30.12.2016)

Hendrikson & Ko. <http://hendrikson.ee/ettevottest/hko-tutvustus/> (01.02.2017)

Ingrid Jaggo, Mart Reinhold, Aune Valk, HTM analüüsiosakond. Analüüs: kutse- ja kõrghariduse omandanute edukus tööturul. <http://dspace.ut.ee/handle/10062/51600> (08.07.2016)

International Maritime Organisation (IMO). Marine Environment Protection Committee (MEPC), 70th session, 24-28 October 2016.
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MEPC/Pages/MEPC-70th-session.aspx>
(27.01.2017)

International Society for Pharmaceutical Engineering (ISPE). Good Manufacturing Practice (GMP).
<http://www.ispe.org/gmp-resources> (23.12.2016)

Järve, J., Lepik, K.-L., Märgi, A. (2014). Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise metoodika väljatöötamine ja piloteerimine. Metoodikaraport. Eesti Rakendusuuringu Keskus Centar, InterAct Projektid & Koolitus OÜ.

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 Rakendusuuringu Keskus Centar, InterAct Projektid & Koolitus OÜ. https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/uuringud/analutiline_kokkuvotte_kvalitatiivsest_toojouvajadusest_2014.pdf (19.02.2016)

Keemiavideod - chemicum.com. <http://www.chemicum.com/ava.htm> (07.12.2016)

Kemikaaliamet (ECHA). <http://kemikaaliohutus.sm.ee/reach/seadusandlus/mis-on-reach.html> (23.12.2016)

Keskkonnaagentuur. EL ökomärgise tooterühmad ja kriteeriumid. <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/okomargise-tooteruhmad-ja-kriteeriumid> (23.12.2016)

Keskkonnaamet. <http://www.keskkonnaamet.ee/> (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. <http://www.envir.ee/et/keskkonnakorraldus> (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020. http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf (30.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitikapõhialused aastani 2050. http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapoliitika_pohialused_aastani_2050.pdf (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Jäätmetemajanduse valdkonna mõjude hindamine vaheseisuga 18.03.2016. http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_j00tmemajanduse_mijude_hindamise_seletuskiri_18.03.pdf (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Levinumad ökomärgised Eestis. <http://www.envir.ee/et/levinumad-okomargised-eestis> (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050. http://www.envir.ee/sites/default/files/maapouepoliitika_pohialused_2050.pdf (31.01.2017)

Keskkonnaministeerium, 2014. Riigi jäätmekava 2014–2020. http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaatmekava_2014-2020.pdf (23.12.2016)

Keskkonnatasude seadus. <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032011039?leiaKehtiv> (23.12.2016)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050: Energeetika ja tööstuse valdkonna mõjude hindamine vaheseisuga 1.04.2016.

http://www.envir.ee/sites/default/files/kpp_energeetika_ja_tostuse_mijude_hindamise_seletuskiri_1.04.pdf (08.07.2016)

Keskkonnaministeerium. Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. (eelnõu 2016 suvel).

<http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/kliima/kliimapoliitika-pohialused-aastani-2050-0> (08.07.2016)

Keskkonnaministeerium, 2008. Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015.

http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_arengukava_2008_2015.pdf (26.04.2016)

Keskkonnaministeerium, 2013. Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030.

http://www.envir.ee/sites/default/files/pk_arengukava_2016_2030_eelnou.pdf (08.07.2016)

Keskkonnaministeerium, 2015. Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016 – 2030.

https://www.riigiteataja.ee/akt/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf# (23.12.2016)

Kutseharidusstandard. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013> (20.02.2016)

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

Kutsestandard. Riigi Teataja. <http://kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing> (19.02.2016)

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

Lean Enterprise Estonia. <http://www.lean.ee/index.php/et/avaleht/kaizen> (26.04.2016)

Maaelu, 29. detsember 2016. „Puidutööstuse kasutamata võimalus seisab Eesti ukse taga.“
<http://maaelu.postimees.ee/3961307/puidutoeoestuse-kasutamata-voimalus-seisab-eesti-ukse-tag>
(29.12.2016)

Maaeluministeerium, 2015. Analüüs ja ettepanekud “Eesti biomajanduse arengukava aastani 2030” koostamise osas.
<http://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/biomajandus/2030/biomajanduse-arengukava-2030-ettepanek-2015-10-22.pdf> (20.02.2016)

Maaailma majandusfoorumi raport, 2016: „*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

Majandus24. Postimees „Ida-Virumaa tööstusparkidesse luuakse lähiajal 1000 uut töökohta“.
15.11.2016 <http://majandus24.postimees.ee/3910761/ida-virumaa-toeostusparkidesse-luuakse-laehiajal-1000-uut-toeokohta> (09.03.2017)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Analüüsid ja uuringud. Tööjõuprognosisid.
<https://www.mkm.ee/et/analusid-ja-uuringud> (30.12.2016)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Eesti energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020.
https://www.mkm.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/energiamajanduse_arengukava_2020.pdf (20.02.2016)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2015. Eesti energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2030, eelnõu.
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/5b/ENMAK_2030_Eeln%C3%B5u_13.02.2015.pdf (11.01.2017)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2016. Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf
(23.12.2016)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2013. Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020.
<http://kasvustrateegia.mkm.ee/> (11.01.2017)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020.
https://www.mkm.ee/sites/default/files/taastuvenergia_tegevuskava.pdf (20.02.2016)

Metrosert Eesti. <https://www.metrosert.ee/et/s/ettev%C3%B5ttest> (23.12.2016)

Nutika spetsialiseerumise ressursside väärimise raport: teadmistepõhine ehitus, materjalitehnoloogiate raport, biotehnoloogiate raport.

file:///T:/OSKA/Valdkondlikud%20raportid/Keemia_kummi_plasti%20ja%20ehitusmaterjalit%C3%B6stus/Taustainfo/Arengufondi%20Raportid_ressursside%20kasutamine.htm (08.07.2016)

OECD (2016). *Trends shaping education 2016*. OECD Publishing: Paris.

http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/trends-shaping-education-2016_trends_edu-2016-en#page1 (19.02.2016)

OECD Science. „*Technology and Innovation Outlook 2016*“. http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2016_sti_in_outlook-2016-en#page99 (30.12.2016)

OSKA metoodika. <http://oska.kutsekoda.ee/oskast/oska-metoodika/> (26.04.2016)

Phoenix'i Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudi raport, 2011: „*Future Work Skills 2020*“.

http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf (26.04.2016)

Plastics News Europe. <http://www.plasticsnewseurope.com/> (11.01.2017)

Plastics Recyclers Europe, 2016: „*20 YEARS LATER & THE WAY FORWARD. Making more from plastics waste*“.

http://www.plasticsrecyclers.eu/sites/default/files/PRE%20Strategy%20Paper%202016%20v2_0.pdf (23.12.2016)

Pollitikauuringute Keskus Praxis, Tartu Ülikool, 2011. Energeetika tööjõu uuring.

<http://www.praxis.ee/vana/index.php-id=861.html> (24.05.2016)

Poliitikauuringute Keskus Praxis, 2013. „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine“.
[http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toime_tatud .pdf](http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/Lopparuanne_0307_toime_tatud.pdf) (23.12.2016)

Postimees. Majandus. 30.03.2016. „Riik seab tööstused tähtsuse järjekorda“.
<http://majandus24.postimees.ee/3637387/riik-seab-toeostused-taehtsuse-jaerjekorda>
(11.07.2016)

PWC, „2016 Chemicals industry trends and Chemicals companies must shed old habits and adopt new strategies.“ <http://www.strategyand.pwc.com/media/file/2016-Chemicals-Industry-Trends.pdf>
(08.07.2016)

PWC, *Global Industry 4.0 Survey – Industry key findings*, 2016. *Industry 4.0: Building the digital enterprise Industrial manufacturing key findings*.
<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industrial-manufacturing/publications/assets/pwc-building-digital-enterprise.pdf> (23.12.2016)

Põlevkiviõli tootmisel tekkiva uttegaasi kasutusvõimaluste uuring. Konist, A. (2014)
[http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/4f/Konist, A. P%C3%B5levkivi%C3%B5li tootmisel t_ekkiva_uttegaasi_kasutusv%C3%B5imaluste_uuring.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/4f/Konist,_A._P%C3%B5levkivi%C3%B5li_tootmisel_t_ekkiva_uttegaasi_kasutusv%C3%B5imaluste_uuring.pdf) (08.07.2016)

Ravimiamet. <https://www.ravimiamet.ee/ravimite-k%C3%A4itlemine> (23.12.2016)

Ravimiseaduse (RT I 2005, 2, 4) § 53 lõike 6 alusel kehtestatud määrus „Nõuded pädeva isiku kvalifikatsioonile ja kvalifikatsiooni tõendavate dokumentide loetelu“
<https://www.riigiteataja.ee/akt/950877?leiaKehtiv> (23.12.2016)

REACH määrus: Euroopa parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist (REACH) ning millega asutatakse Euroopa

Rebane, Enno. „Ehitusmaterjalitootjad tulemusega rahul“, EhitusEst nr 12, 2016.
https://issuu.com/meediapilt/docs/ehitusest_oktoober_2016 (11.01.2017)

Riigi Kinnisvara. BIM (*Building Information Modeling*). <http://rkas.ee/parim-praktika/bim> (23.12.2016)

Riigikontrolli aruanne Riigikogule, Tallinn, 2014. Ülevaade riigi vara kasutamisest ja säilimisest 2013.–2014. aastal. Riigikontrolöri kokkuvõte Eesti riigi arengu ja majanduse probleemidest. http://www.riigikontroll.ee/Portals/0/RVKS_2013_AK_23_10_2014_LOPP_1.pdf

Rosenblad, Y., Randma, T., Leemet, A., Leoma, R., Mets, U., Sömer, 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

Quality of Medicines and Good Manufacturing Practices (GMP) http://ec.europa.eu/health/human-use/quality_en (23.12.2016)

SA Innove. <http://www.innove.ee/> (26.04.2016)

SA Keskkonnaõiguse Keskus. <http://www.k6k.ee/> (11.01.2017)

Sedjo, R. A. (2013). *Comparative life-cycle assessments: carbon neutrality and wood biomass energy. Resources for the future.* <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-13-11.pdf> (20.02.2016)

SEI (*Stockholm Environment Institute*); Tartu Ülikool, RAKE. „Keskkonnatasude mõjuanalüüs“ <http://www.seit.ee/publications/4447.pdf> (23.12.2016)

Soodustingimustel vanaduspensionile õigust andvate tootmisalade, tööde, kutsealade ja ametikohtade loetelude kinnitamise kohta. <https://www.riigiteataja.ee/akt/24317> (28.09.2016)

Statistikaameti andmebaas. <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/databasetree.asp> (15.02.2016)

Säästev Eesti 2021. (2005). Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/940717> (30.12.2016)

Säästva arengu seadus. Riigi Teataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014062> (20.02.2016)

Tartu Ülikooli Katsekoda. <http://www.katsekoda.ut.ee/> (11.07.2016)

Teadus- ja tehnoloogiapakt. <http://www.etag.ee/wp-content/uploads/2015/02/Teadus-ja-tehnoloogiapakt-1016.pdf> (23.12.2016)

TechTarget. IOT Agenda. Industrial Internet of Things (IIoT).
<http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT>
(11.07.2016)

Terviseamet. <http://www.terviseamet.ee/kemikaaliohutus/uudised.html> (23.12.2016)

The European Chemical Industry Council (Cefic). <http://www.cefic.org/> (26.04.2016)

The Future of Jobs.(2016). The World Economic Forum.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf (19.01.2016)

The European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law (IMPEL), 2015. Challenges in the practical implementation of EU environmental law and how impel could help overcome them, <http://impel.eu/wp-content/uploads/2015/07/Implementation-Challenge-Report-23-March-2015.pdf> (23.12.2016)

The World Bank, October 2016. World Bank Raises 2017 Oil Price Forecast.
<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/10/20/world-bank-raises-2017-oil-price-forecast> (12.01.2017)

Täiskasvanute koolituse seadus. <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015010> (20.02.2016)

Töö ja oskused 2025. Ülevaade olulisematest trendidest ja nende mõjust Eesti tööturule kümne aasta vaates. <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf>
(26.04.2016)

Vabariigi Valitsus, 5.mai 2016. Konkurentsivõime kava „EESTI 2020“.

https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/eesti2020/eesti2020_2016-2020_05.05.16.pdf (30.12.2016)

Vabariigi Valitsus. „Kliimamuutuste mõjuga kohanemise arengukava aastani 2030“ koostamise ettepanek. [https://valitsus.ee/sites/default/files/content-](https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/kliimamuutustega_mojuga_kohanemise_arengukava_aastani_2030_koostamise_ettepanek.pdf)

[editors/arengukavad/kliimamuutustega_mojuga_kohanemise_arengukava_aastani_2030_koostamise_ettepanek.pdf](https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/kliimamuutustega_mojuga_kohanemise_arengukava_aastani_2030_koostamise_ettepanek.pdf) (30.12.2016)

Vabariigi Valitsuse 18. detsembri 2008. a määrus nr 178 „Kõrgharidusstandard“ Lisa 4.

„Õppekavagruppide ja õppekavarühmade vastavustabel“.

https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/1230/8201/6006/VV_18082016_90m_lisa4.pdf (23.12.2016)

World Economic Forum (WEF), 2016. „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 (23.12.2016)

Ärileht.ee, 30.03.2016. „Riik peab Eesti suurima potentsiaaliga valdkondadeks puidu-, masina- ja elektroonikatööstust.“ [http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-](http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatoostust?id=74094837)

[valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatoostust?id=74094837](http://arileht.delfi.ee/news/uudised/riik-peab-eesti-suurima-potentsiaaliga-valdkondadeks-puidu-masina-ja-elektroonikatoostust?id=74094837) (11.07.2016)

Äripäev. Ehitusuudised.ee. 19.09.2016, „Väike, nutikas ja uudne Koda“.

<http://www.ehitusuudised.ee/uudised/2016/09/19/vaike-nutikas-ja-uudne-koda> (19.09.2016)

Äripäev. Personaliuudised.ee. 08. juuli 2016. „VKG taaskäivitab kaks konserveeritud vabrikut.“

[http://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/07/08/vkg-taaskaivitab-kaks-konserveeritud-](http://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/07/08/vkg-taaskaivitab-kaks-konserveeritud-vabrikut)
[vabrikut](http://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/07/08/vkg-taaskaivitab-kaks-konserveeritud-vabrikut) (08.07.2016)

ÜRO Pariisi kliimakokkulepe. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
(19.02.2016)

Lisad

Lisa 1. OSKA põhimõisted

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 keeleteoimkond)
- d) OSKA nõunike kogus sõnastatud kokkulepped

AK *ISCO* on ametite klassifikaator, käesolevas 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. Ametnimetused ja kutsenimetused 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, käesolevas töös kasutatakse klassifikaatori 2008. aasta versiooni.

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

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

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-, majandusalane ja keskkonnateadlikkus).

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

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

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

Koordinatsioonikogu *Future Skills Council* põhiülesandeks on tööturu koolitustellimuse formeerimise protsessi juhtimine ja tasakaalu leidmine kutsetegevuse valdkondade vajaduste vahel. Koordinatsioonikogu moodustab vastutav minister seaduse alusel²¹⁰.

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.

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

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

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.

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

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 trendidest, 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.

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 kutsestandardite olemasolust).

²¹⁰ Koordinatsioonikogusse kuuluvad HTM-i, MKM-i, SOM-i, RM-i, ETKL-i, ETK, TALO, EAK ja Töötukassa esindajad. Vastavalt ministri korraldusele on koordinatsioonikogu esimees Haridus- ja Teadusministeeriumi asekancler. Eristumise eesmärgil võib koordinatsioonikogu edaspidi kasutusele võtta kaubamärgi, nt tulevikuoskuste nõukogu vms.

OSKA väljundinfo *OSKA outcomes* sisaldab nii OSKA tuumikinfot kui ka selle alusel erinevatele sihtgruppidele erineva andmestruktuuri, vormi, stiili ja sõnastusega koostatud infopakette.

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

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

Tööjõu vajaduse 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.

Tööjõu vajaduse 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 haridustasemete kaupa, kasutades nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid meetodeid.

Tööstusinseneri mõistet ei kasutata tavapäraselt Eesti ettevõtetes ametinimetuse ja kõrgkoolides õppekavade nimetusena. Käesolevas raportis kasutatakse mõistet „tööstusinsener“ nende inseneride koondnimetusena, kelle **ülesandeks on eelkõige tootmisprotsessi arendus**, kuigi nad võivad olla kaasatud ka tootearendusse ja tootmisprotsessi käitamisega. Tööstusinseneri töö konkreetsetes ettevõttes võib eeldada mehaanikainsenerile, elektriinsenerile, automaatikainsenerile, ehitusinsenerile vms spetsiifilisi oskusi.

ISCO selgitus viitab ka sellele, et eelkõige on tööstusinseneri tööülesanded seotud tootmisprotsessi arendamisega ja vähemal määral tootearenduse ning tootmisprotsessi käitamisega.

Tööstus- ja tootmisinseneri laiem selgitus ISCO klassifikaatori järgi on: „Tööstus- ja tootmisinsenerid viivad läbi uuringuid ning kavandavad, korraldavad ja suunavad tööstusliku tootmise süsteemide ja paigaldiste ehitust, tööd ja hooldust. Nad koostavad tootmistegevuse koordineerimise kavasid ning hindavad kulutõhusust ja ohutust.“

Tööülesanded on:

- (a) funktsioonikirjelduste, organisatsiooni struktuuri skeemide ja projektiteabe uurimine, et määrata kindlaks töötajate ja tööüksuste ülesanded ja vastutusalad ning selgitada välja kattuvad alad;
- (b) töö mõõtmise kavade koostamine ja tööandjate analüüsimine tööjõu kasutamise normide väljatöötamiseks;
- (c) tööjõu kasutuse, tootmisrajatise planeeringu, tegevusandmete, tootmisgraafikute ja kulude analüüsimine töötajate ja seadmete optimaalse tõhususe selgitamiseks;
- (d) tootmise spetsifikatsioonide väljatöötamine ning seadmete ja süsteemide materjalide, varustuse, toruühenduste, materjali kulgemisteede, töömahtude ja planeeringu määramiseks;
- (e) projekti tööjõu ning materjalide, tööstussüsteemide ja seadmete tarnete korraldamine ja juhtimine;
- (f) paigalduse, teiseaduse, kvaliteedikontrolli, katsetuste, ülevaatuse ja hoolduse normide ja tegevussuundade kehtestamine vastavalt inseneritöö põhimõtetele ja ohutuseeskirjadele;
- (g) tööstussüsteemide ülevaatamine tööjõudluse parandamiseks ja säilitamiseks;

(h) tootmishoonete ja -seadmete hoolduse suunamine ning uute projektide, mõõtmiste ja hooldusgraafikute nõuete koordineerimine;

(i) juhtkonna nõustamine uute tootmismeetodite, -võtete ja -seadmetega seotud küsimustes;

(j) materjalide ostu, ladustamise ja kontrolli eest vastutavate osakondadega suhtlemine ühtlase varustusvoo tagamiseks.

Siin liigitatud ametid on näiteks:

Tootmisefektiivsuse insener

Tööstusinsener

Tööstusseadmete insener

Tootmisinsener

Tööturu koolitusvajadus *Labour market training needs and the number of commissioned study places* on tööjõuvajaduse prognoosist ja oskuste vajadusest lähtuv OSKA ettepanekute ja soovitude kogum koolituskohtade planeerimiseks ja õppesisu arendamiseks OSKA valdkondades erinevate haridusliikide ja -tasemete ning õppevaldkondade lõikes.

Varjatud takistus tööjõu järelkasvu 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.

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

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

Õppekavagrupp (ÖKG) 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 (ÖKR) on õppekavagrupi analoog kutsehariduses

Lisa 2. Intervjueeritud

1. Andrei Arsenev, VKG Oil AS
2. Andrus Stimmer, Eesti Paekivitoodete Tehase OÜ
3. Anti Orav, Pipelife Eesti AS
4. Anu Ind, Krimelte OÜ
5. Arnold Villers, VKG Kaevandused OÜ
6. Avo Suurna, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
7. Enn Meri, Merinvest OÜ
8. Eveli Dolganova, NPM Silmet AS
9. Gunnar Laas, Orto AS
10. Hannes Reinula, Eastman Specialities OÜ
11. Igor Velmar, VKG Oil AS
12. Jaan Puusaag, Krimelte OÜ
13. Jaanus Tärnov, Innovatsiooniklaster PLASTICS ESTONIA
14. Jüri Beilmann, Norma AS
15. Jüri Leenurm, Hiiu Link OÜ
16. Kadri Randveer, Tallinna Farmaatsiatehase AS
17. Kadri Rattasepp, NPM Silmet AS
18. Kalev Ramjalg, Kudasema AS; Eesti Betooniühing; Roxor Ehitus OÜ
19. Kalver Kirs, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
20. Ken Koit, Mayeri Industries AS
21. Kenno Aljas, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
22. Kuldar Õunapuu, Eesti Paekivitoodete Tehase OÜ
23. Marek Strandberg, Kudasema AS
24. Margus Kottise, VKG Kaevandused OÜ
25. Marianne Kail, Hiiu Link OÜ
26. Marina Vaganova, Eesti Killustik OÜ
27. Meelis Einstein, Kuna Nordic Tsement AS
28. Nele Järve, Akzo Nobel Baltic AS
29. Olga Zaitseva, Eesti Energia Õlitööstuse AS
30. Ott Levisto, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
31. Peeter Mõrd, Ensto Ensek AS; Eesti Plastitööstuse Liit
32. Peeter Tõniste, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
33. Rena Kaup, Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ
34. Robert Karpelin, Kiviõli Keemiatööstuse OÜ
35. Roman Šestakov, Eesti Energia Õlitööstuse AS
36. Sergei Lvov, Viru Keemia Grupp AS
37. Siim Jäger, Norma AS
38. Svetlana Kelman, Eurobio Lab OÜ
39. Tea Allikmäe, Viru Keemia Grupp AS
40. Triin Anette Kaasik, Estiko-Plastar AS
41. Vaido Leosk, E-Betoonelement AS
42. Valentina Massatšihhina, Norma AS

Erialaliitude esindajad:

1. Enno Rebane, Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit
2. Erki Niitlaan, Turbaliit
3. Hallar Meybaum, Eesti Keemiatööstuse Liit
4. Peeter Mõrd, Ensto Ensek AS; Eesti Plastitööstuse Liit

Õppeasutuste ja õppekavade arendajate esindajad:

1. Andres Krumme, Tallinna Tehnikaülikool
2. Anu Moosel, SA Innove
3. Antonina Zguro, TTÜ Virumaa Kolledž
4. Anu Piirimaa, TTÜ Virumaa Kolledž
5. Galina Trofimova, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
6. Hella Riisalu, TTÜ Virumaa Kolledž
7. Hele Siimon, Tartu Ülikool (füüsika ja materjaliteaduse õppekava projektijuht)
8. Irina Linde, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
9. Kirke Hiieleek, Tallinna Tehnikakõrgkool
10. Koit Herodes, Tartu Ülikooli Katsekoda
11. Mare Roosileht, TTÜ Virumaa Kolledž
12. Piia Mäesaar, Taru Ülikooli karjääritalituse juhataja
13. Reet Pärss, TTÜ Virumaa Kolledž
14. Sergei Pavlov, TTÜ Virumaa Kolledž
15. Säte Viirlaid, Tartu Ülikool (keemia õppekavade programmijuht)
16. Toomas Pihl, Tallinna Tehnikakõrgkool
17. Uno Mäeorg, Tartu Ülikool
18. Vahur Oja, Tallinna Tehnikaülikool
19. Viktor Andrejev, TTÜ Virumaa Kolledž

Lisa 3. Ekspertintervjuu kava

Intervjueeritavad: valdkonna eksperdid.

Intervjuu kestus 1,5 – 2 h

Intervjuu eesmärk:

- kirjeldada alavaldkonna arengutrende
- kinnitada alavaldkonna põhikutsealade jaotus
- välja selgitada vajalik haridustase põhikutsealadel
- kirjeldada võimalikud õpiteed
- välja selgitada tööjõu- ja oskuste vajadus põhikutsealade lõikes

Avaküsimus: sissejuhatuse valdkonda/alavaldkonda, mille teemadel hakkame rääkima

- Kirjeldage antud alavaldkonda ja valdkonna lähiaastate arenguid
 - Millised arengud valdkonnas võiksid mõjutada tööjõuvajadust ja töötajate oskuste vajadust?
- Kui tõenäoliselt te neid muutusi peate? Millise ajaperspektiiviga need muutused võiksid ilmned?
- Kui tõenäoliselt peate maailma megatrendide ilmnemist Eestis?
- Kas on mõni neist trendidest selline, mis mõjutab või hakkab mõjutama KKPE valdkonna arengut?
 - Millisel määral mõjutab teie valdkonda biomajanduse võidukäik?

Põhiküsimused:

Põhikutsealad (ametigrupid). Loetleda alavaldkonna põhikutsealad.

- Kas toodud loetelu on asjakohane, kas need on ka teie hinnangul põhikutsealad

täpsustavad küsimused:

- Kas mõni oluline kutseala on puudu või on mõni neist hoopis ülearune?
- Kas need kutsealade nimetused on asjakohased ja reaalsele elule vastavad?
- Kuidas hindate, millised kutsealad on lähiajal kasvutrendis ja mille järele vajadus väheneb?
- Kas kasvavatel kutsealadel on töötajaid piisavalt leida?
- Kui vajadus kõigi kutsealade järele kasvab, aga statistika näitab tööealise elanikkonna jätkuvat vähenemist, siis kust te need inimesed võtate või kuidas see vajadus kaetud saab?
- Kas ümberõpe võiks olla siin lahenduseks uute vajalike oskustega inimeste värbamisel? Kes peaks korraldama ümberõppe, kas riik või ettevõtted ise?

Haridustasemed (kutseharidus, kõrgharidus, sh rakenduslik kõrgharidus, magister, doktor).

- Millise haridustasemega peaksid töötajad eelkirjeldatud kutsealadel olema? Võimalusel välja tuua ebakõlad haridustasemete vahel (nt õpetatakse mingit kutset kas liiga kõrgel või madalal tasemel).

Oskuste vajadus (nii teadmised, oskused kui hoiakud).

- Millised on valdkonnas edukaks hakkamasaamiseks olulised oskused?
 - Kui võimalik, siis eristada need põhikutsealade kaupa ja tuua välja nii erialased kui üldised oskused.
- Millisel tasemel õppes need oskused peaksid tulema – kas tasemeõppes või täiendusõppes?
- Milliseid oskusi tänastel töötajatel napib (kui on võimalik, siis eristada värsked koolilõpetajad)?
 - Kus ja kuidas neid oskusi omandada, kas kutse- või kõrgharidus- või täiendusõppes ja milliste meetoditega?
- Milliste oskuste osas on eeldada muutusi? Palun kirjeldage võimalusel, milliste oskuste järele vajadus kasvab ja milliste järele kahaneb.
- Milliseid muudatusi on vaja teha haridussüsteemis või millises osas vajaksid õppekavad korrigeerimist, et lõpetajate oskused vastaksid paremini tööandjate vajadustele?

Mida sooviksite veel omalt poolt täiendada, mida seni ei ole käsitletud, kuid mis on oluline ära mainida?

Lisa 4. Analüüsitud õppekavad

Tabel 6 Analüüsis vaadeldud kõrghariduse õppekavade täielik loetelu. Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite arvutused²¹¹

Kool	Õppekava kood	Õppekava nimi	Õpe
Tallinna Tehnikakõrgkool	1834	Tehnomaterjalid ja turundus	Rakenduskõrgharidusõpe
	3221	Keskkonnatehnoloogia ja -juhtimine	Rakenduskõrgharidusõpe
	3221	Tehnoökoloogia	Rakenduskõrgharidusõpe
	144378	Tootmine ja tootmiskorraldus	Rakenduskõrgharidusõpe
Tallinna Tehnikaülikool	1868	Masinaehitustehnoloogia	Rakenduskõrgharidusõpe
	1868	Tootmistehnika ja tööstusettevõtlus	Rakenduskõrgharidusõpe
	80026	Kütuste tehnoloogia	Rakenduskõrgharidusõpe
	80178	Automaatikasüsteemid	Rakenduskõrgharidusõpe
	81857	Tootmise automatiseerimine	Rakenduskõrgharidusõpe
	1918	Keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia	Bakalaureuseõpe
	1919	Materjalitehnoloogia	Bakalaureuseõpe
	1919	Puidu- ja tekstiilitehnoloogia	Bakalaureuseõpe
	1920	Rakenduskeemia ja biotehnoloogia	Bakalaureuseõpe
	1962	Soojusenergeetika	Bakalaureuseõpe
	1962	Soojustehnika	Bakalaureuseõpe
	1975	Mehhatroonika	Bakalaureuseõpe
	1976	Tootearendus ja tootmistehnika	Bakalaureuseõpe
	80409	Keskkonnajuhtimine	Bakalaureuseõpe
	80409	Tööstusökoloogia	Bakalaureuseõpe
	126337	Integreeritud tehnoloogiad	Bakalaureuseõpe
	2023	Keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia	Magistriõpe
	2024	Materjalitehnoloogia	Magistriõpe
	2025	Rakenduskeemia ja biotehnoloogia	Magistriõpe
	2059	Mehhatroonika	Magistriõpe
	2060	Tootearendus ja tootmistehnika	Magistriõpe
	3119	Keskkonnakorraldus ja puhtam tootmine	Magistriõpe

²¹¹ Antud tabelis on kajastatud kõik kõrghariduse õppekavad, mida raporti koostamisel analüüsiti. Analüüsi kaasati õppekavad, kus viimase viie õppeaasta jooksul oli vastuvõetuid, õpilasi, katkestajaid või lõpetajaid. Numbrid erinevad peatükis 5.1 toodust, sest seal vaadatakse aktiivseid õppekavasid. Aktiivseteks õppekavadeks loeti õppekavad, kus 2015/2016. õppeaastal toimus vastuvõtt või oli EHIS-e järgi kirjas vähemalt üks õpilane.

Kool	Õppekava kood	Õppekava nimi	Õpe
	3119	Keskkonnatehnika ja juhtimine	Magistriõpe
	80410	Tööstusökoloogia	Magistriõpe
	80413	Tööstustehnika ja juhtimine	Magistriõpe
	103284	Disain ja tootearendus	Magistriõpe
	111073	Kütuste keemia ja tehnoloogia	Magistriõpe
	118837	Puidu- ja plastitehnoloogia	Magistriõpe
	2085	Keemia- ja materjalitehnoloogia	Doktoriõpe
	2107	Masina- ja aparaadiehitus	Doktoriõpe
	2107	Mehhanotehnika	Doktoriõpe
Tartu Ülikool	2468	Keemia	Bakalaureuseõpe
	2485	Materjaliteadus	Bakalaureuseõpe
	144301	Füüsika, keemia ja materjaliteadus	Bakalaureuseõpe
	144918	Loodusteadused ja tehnoloogia	Bakalaureuseõpe
	2602	Keemia	Magistriõpe
	2627	Materjaliteadus	Magistriõpe
	2627	Materjalitehnoloogia	Magistriõpe
	80892	Rakenduslik mõõteteadus	Magistriõpe
	143517	Analüütiline keemia	Magistriõpe
	2666	Keemia	Doktoriõpe
	80340	Materjaliteadus	Doktoriõpe
	80341	Keemia	Doktoriõpe
	80615	Tehnika ja tehnoloogia	Doktoriõpe
Võrumaa Kutsehariduskeskus	3153	Mehhatroonika	Rakenduskõrgharidusõpe
	108125	Mehhatroonika	Rakenduskõrgharidusõpe

Tabel 7 Analüüsi kaasatud kutsehariduse õppekavade täielik loetelu koolide järgi. Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite arvutused

Kool	Õppekava kood	Õppekava nimi
Narva Kutseõppekeskus	938	Automaatika
	80706	Automaatika
	80855	Mehhatroonika
	84218	Automaatik
	85561	Mehhatroonik
	85563	Mehhatroonik
	134955	Mehhatroonik
	140949	Mehhatroonik
Tallinna Transpordikool	2118	Automaatika
	80622	Automaatika
Rakvere Ametikool	1115	Lukksepp
	80728	Lukksepp
Sillamäe Kutsekool	85542	Keemiaprotsesside operaator
Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool	3077	Automaatik
	3145	Lukksepp
	81238	Automaatik
	85321	Automaatik
	85322	Automaatik
	85323	Automaatik
Tallinna Polütehnikum	85641	Automaatik
	152661	Automaatik
Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus	80227	Tööstustehnoloogia
	80228	Tehnoloogiliste protsesside operaator
	80559	Automaatikasüsteemid
	80561	Labori assistent
	80681	Tehnoloogiliste protsesside operaator
	80682	Tööstustehnoloogia
	84363	Keemiaprotsesside operaator
	85124	Laborant
	85384	Automaatik
	130199	Keemiaprotsesside operaator

Kool	Õppekava kood	Õppekava nimi
	139318	Laborant
	140818	Laborant
	151860	Automaatik
	157277	Mehhatroonik
	157278	Mehhatroonik
	157279	Mehhatroonik
	157280	Mehhatroonik
	157365	Keemiaprotsesside operaator
	157366	Keemiaprotsesside operaator
Tallinna Tööstushariduskeskus	2180	Mehhatroonika
	2181	Mehhatroonika
	80539	Automaatika
	80771	Mehhatroonika
	80798	Mehhatroonika
	85465	Mehhatroonika
	85666	Automaatika
	85667	Mehhatroonika
	126857	Robotitehnik
	133821	Mehhatroonik
Tartu Kutsehariduskeskus	2244	Lukksepp
	80143	Mehhatroonika
	80370	Lukksepp
	81167	Mehhatroonika
	81288	Lukksepp
	84259	Mehhatroonika
	85221	Mehhatroonika
	85222	Mehhatroonika
Võrumaa Kutsehariduskeskus	109326	Automaatik
	127697	Mehhatroonik
	134699	Mehhatroonik
	134868	Mehhatroonik

Lisa 5. MKM-i poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonnas“

Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstus katab järgmisi tegevusalasid:

C19 Koksi- ja puhastatud naftatoodete tootmine (põlevkiviõli tootmine)

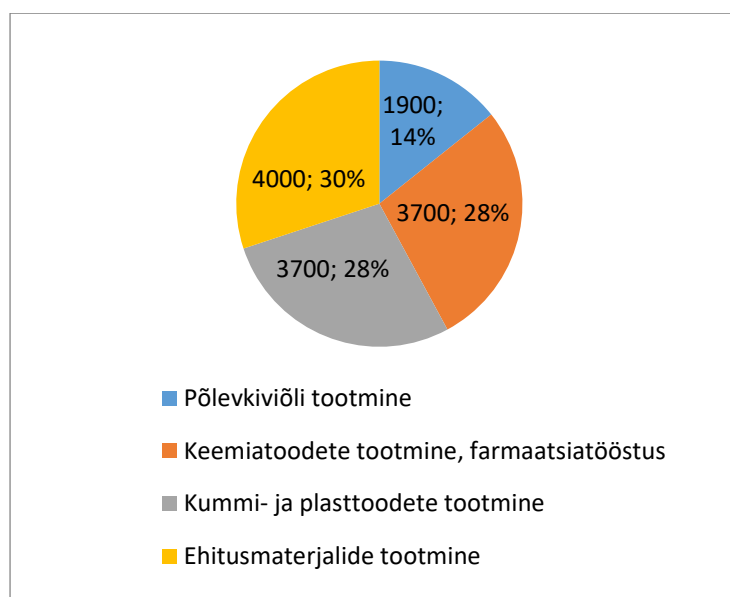
C20 Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine

C21 Põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmine

C22 Kummi- ja plasttoodete tootmine

C23 Muude mittemetalletest mineraalidest toodete tootmine (ehitusmaterjalide tootmine)

Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstuses on hõivatud kokku umbes 13 000 inimest. Valdkonnas tegutseb ligi 350 ettevõtet, neist vähemalt 100 töötajaga ettevõtteid on alla 20. Keemiatoodete tootmine ja farmaatsiatööstus on valdavalt suunatud ekspordile, teiste tegevusalade jaoks on siseturg samuti oluline. Ehitusmaterjalide tootjad müüvad enam kui poole toodangust siseturule.



Joonis 22 Hõivatute arvu jagunemine keemia-, kummi-, plasti ja ehitusmaterjalide tööstuses tegevusalade järgi, 2012–2014. Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring.

Eesti keemiatööstuse ainulaadseks osaks on põlevkivil põhinev tööstus, suurema osa sektorist moodustavad siiski teised allharud, näiteks ehitus- või tarbekeemia. Kõige väiksem allharu (mõnesaja töötajaga) on farmaatsiatööstus. Keemiatööstus on kapitalimahukas tegevusala, tootmismahude kasv pole kaasa toonud olulist töökohtade arvu suurenemist. Vaatamata tootlikkuse paranemisele on mahajäämus arenenud riikidest siiski veel märkimisväärne.

Eestis tegutseb sadakond keemiatööstuse ettevõtet. Keemiatööstusest üle poole asub Ida-Virumaal, ligi kolmandik töötajaid töötab Tallinnas ja Harjumaal. Suuremateks keemiatööstuse ettevõteteks on VKG Oil AS, Kiviõli Keemiatööstuse OÜ ja Eesti Energia Õlitööstus AS (põlevkiviõli tootmine), Akzo Nobel Baltics AS, AS Tikkurila ja AS Eskaro (värvid ja lakid), NPM Silmet AS (haruldased metallid), AS Novotrade Invest (naftaproduktide ümbertöötlemine), OÜ Krimelte ja Henkel Makroflex AS (montaaživahud), Eastman Specialties AS (bensoehape, naatriumbensoaat, plastifikaatorid), Orica Eesti OÜ (lõhkeaine), AS Takeda Pharma (ravimid) ja Interchemie Werken De Adelaar Eesti AS (veterinaarravimid ja -tooted).

Suured investeeringud õlitööstusesse võimaldavad luua uusi töökohti, kuid valdkond on väga sõltuv nafta maailmaturu hindadest ja seetõttu on pikemaajalised arenguplaanid ootele pandud. Keemiatööstuses tervikuna olulist hõive suurenemist oodata pole. Tootmismahude kasv tugineb ka tulevikus pigem tootlikkuse suurendamisele. Vajadus efektiivsuse tõstmiseks tuleneb tootmissisendite kallinemisest, samuti mängib keemiatööstuses olulist rolli keskkonnahoiuga seotud kulutuste tõus.

Spetsialistidest on keemiatööstuses rohkem protsessijuhtimistehnikuid, tehnikuid, naftasaaduste töötlemise operaatoreid ja töödejuhatajaid. Hariduselt on neil üsna võrdse osatähtsusega kutse- või kõrgharidus, viimaste aastate lõpetajate peamised õppekavarühmad on mitmekesised: keemia ja protsessitehnoloogia, ehitus ja tsiviilrajatised, mehaanika ja metallitöö, tootmine ja töötlemine. Nimetatud ametialade puhul näitab analüüs võimalikku lõpetajate arvu puudujääki, seda eelkõige kõrghariduses.

Oskustöötajatest on arvukamalt esindatud mehaanikud ja lukksepad, keemiaseadmete ja -masinate operaatorid, pakkeseadmete operaatorid, elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad. Ligi pooltel neist on kutseharidus, kõrgharidus on mõnevõrra väiksema osatähtsusega. Ka nendel ametialadel on viimaste aastate kutse- ja kõrghariduse lõpetanute erialade loetelu laiaulatuslik: ehitus ja tsiviilrajatised, elektroonika ja automaatika, mootorliikurid, mehaanika ja metallitöö, elektriseadmete mehaanikutel ja paigaldajatel ka elektrotehnika ja energeetika. Mitmete oluliste oskustöötajate ametialade puhul võib tekkida raskusi töötajate leidmisega lõpetajate seast.

Kummi- ja plastitööstuse tooted on kasutusel paljudes valdkondades – alates toiduainetööstusest (pakendid) kuni autotööstuse või ehitusmaterjalideni. Eesti kummi- ja plastitööstuse moodustavad umbes 200 peamiselt väikese ja keskmise suurusega ettevõtet. Suuremateks ettevõteteks on Pipelife Eesti AS (plasttorud), AS Estiko-Plastar (kile ja kilepakendid), AS Plasto (plastaknad), Promens AS, Talent Plastics Tallinn AS (plasttooted autotööstusele), Plastone OÜ (plasttooted erinevatele tööstustele), AS Reideni plaat (soojustusplaadid), OÜ Westaqua-Invest (veefiltrid), AS Dagöplast (kiletooted), Greiner Packaging AS (plastikpakendid), Cipax Eesti AS (plastmahutid), Trelleborg Industrial Products Estonia OÜ (kummi- ja metalldetailid auto- ja masinatööstusele), OÜ Merinvest (kummist o-rõngad, membraanid) ja AS Balteco (plastvannid ja valumarmorist valamud). Suuremad ettevõtted asuvad Tallinnas ja Harjumaal (ligi pool töötajaskonnast), Saaremaal ja Tartumaal (ca 15% töötajatest), kuid üsna palju töötajaid on ka Hiiumaal.

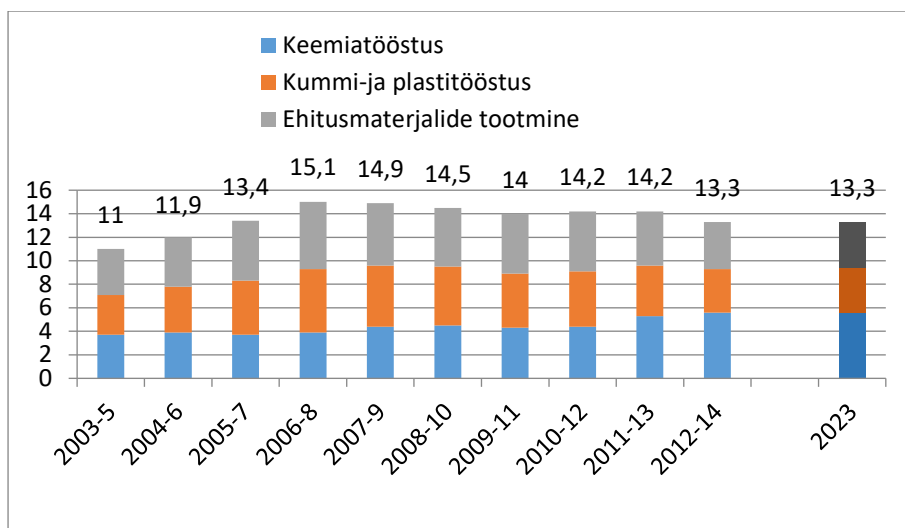
Kummi- ja plastitööstuses eeldatakse hõive püsimist stabiilsena. Tootmine muutub keerukamaks ning tööjõumahukamaid tegevusi asendatakse masinatega. Masstootmine on juba osaliselt Eestist välja liikunud, paremad väljavaated on eelkõige paindlikel ja väiksematele partiidele keskendunud ettevõtetel.

Ametialadest on sektoris kõige rohkem oskustöötajaid: kummi- ja plasttoodete masinate operaatorid, koostajad, mehaanikud ja lukksepä. Ligi pooled neist on kutseharidusega, kuid ka üldkesk- või madalama haridusega töötajaid on üsna palju. Kõrgharidusega töötajaid on alla viiendiku. Kutse- või kõrghariduse lõpetajad on tööle tulnud valdavalt tehnilistelt erialadelt: ehitus ja tsiviilrajatised, mootorliikurid, elektroonika ja automaatika, materjalitööstus, mehaanika ja metallitöö. Samas on ka üsna palju nõ mitteerialase ettevalmistusega töötajaid (majutuse ja toitlustamise õppekavarühm, üldharidus). Mitme ametiala puhul näitab analüüs mõningast puudujääki tulevaste lõpetajate seas, kuid kuna tööleasujate taust on mitmekesine, sh erialase ettevalmistuseta, siis ei saa neid tulemusi üheselt tõlgendada.

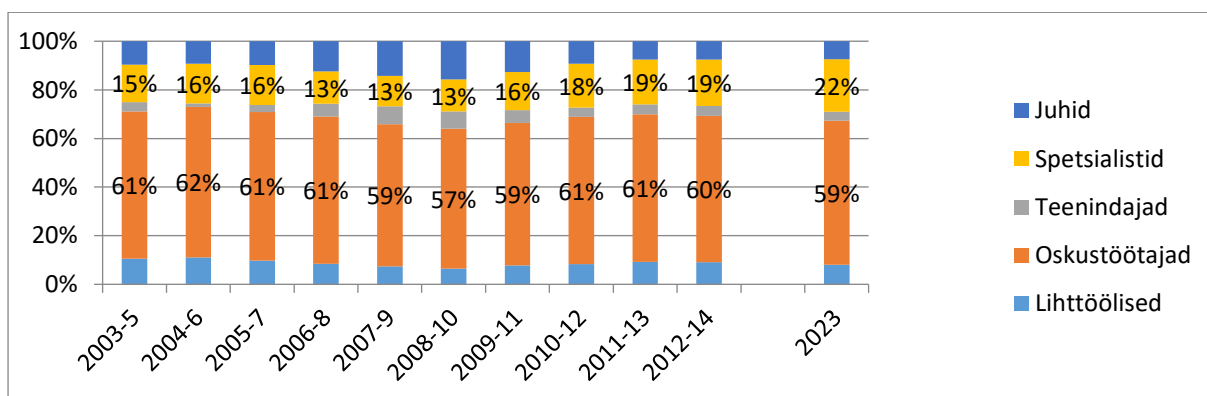
Mittemetallsetest mineraalidest toodete (kasutatud ka väljendit ehitusmaterjalide) tootmise alla kuuluvad klaasi ja klaastoodete tootmine, tsemendi, betooni ja betoonelementide tootmine, looduslikust kivist toodete tootmine, telliste, katusekivide jmt toodete tootmine. Hõivatute arv on langenud 4 000 lähedale, prognoos lähiaastateks on samas suurusjärgus. Suuremate ettevõtete hulka kuuluvad AS Kunda Nordic Tsement, Rudus AS, Saint-Gobain Glass Estonia SE, Saint-Gobain Ehitustooted AS, OÜ TMB Element, AS E-Betoonelement, O-I Production Estonia AS.

Rohkem töötajaid on järgmistel valdkonnaspetsiifilisematel ametialadel: betoonijad, klaasi- ja keraamikaahjude operaatorid, tsemendi- jm mineraalide töötlusmasinate operaatorid, kiviraidurid, klaasimeistrid. Analüüsi põhjal on neil ametialadel kutse- ja kõrgharidusega töötajate pakkumine piisav. Kutse- või kõrgharidusega on mainitud ametialadel 50–60% töötajatest. Viimastel aastate lõpetajad on tulnud peamiselt kutseharidusest ehituse ja tsiviilrajatiste ning mootorliikurite, laevanduse ja lennunduse õppekavarühmadest.

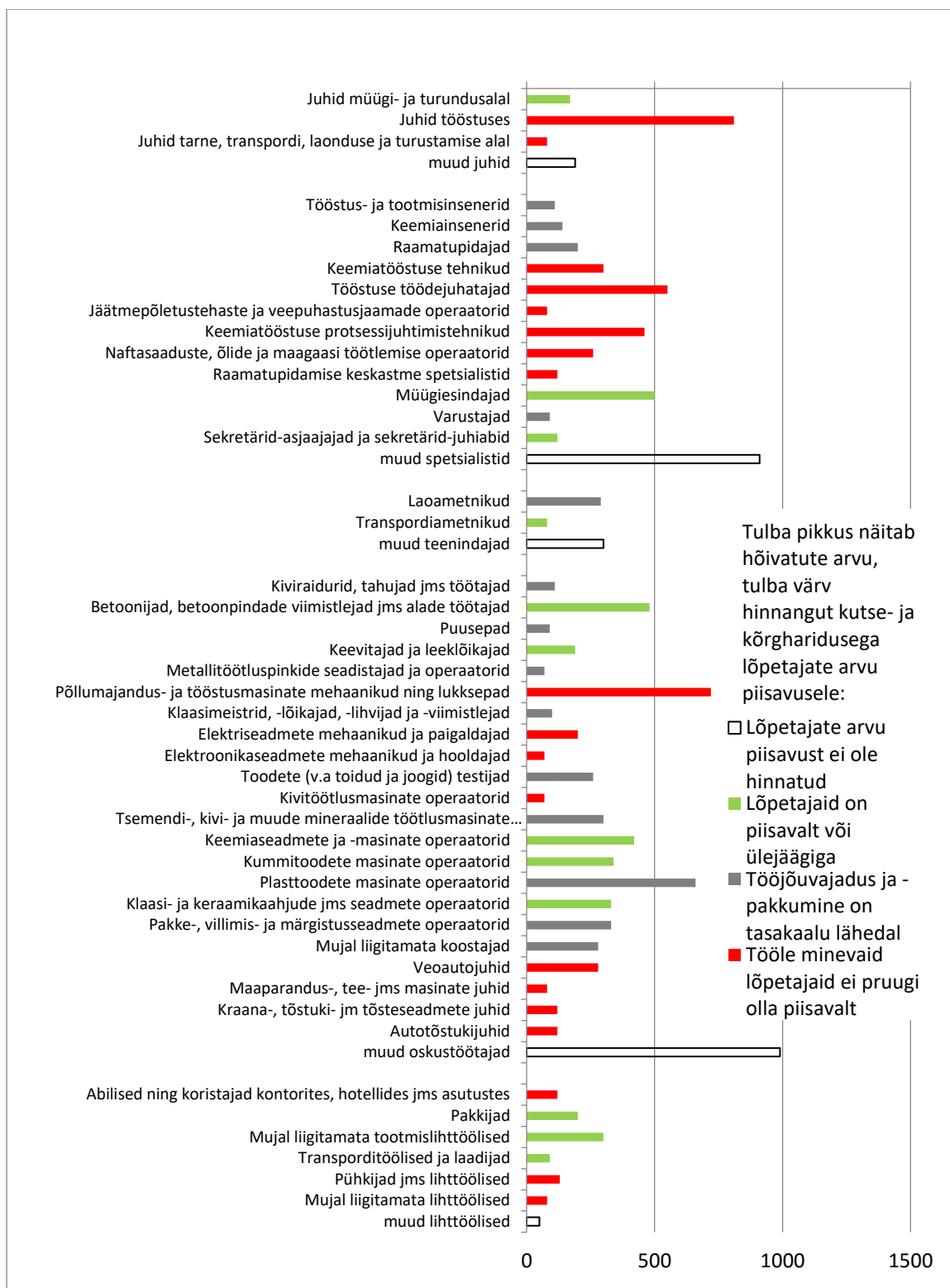
Valdkonna hõive püsib prognoosi kohaselt stabiilsena. Suureneb spetsialistide arv ja osatähtsus, teistes ametialagruppides hõive väheneb. Valdkonnas tervikuna on suuremate ametialade seas mitmeid, kus prognoosi kohaselt võib tekkida puudujääk uute töötajate leidmisel, samas on ka rahuldavas või heas olukorras ametialasid.



Joonis 23. Hõivatute arv keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstuses (kolme aasta keskmine, tuhandetes). Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring; Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos



Joonis 24. Hõivatute jagunemine keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstuses ametialagruppide lõikes (kolme aasta keskmine, %). Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring; Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos



Joonis 25. Peamised ametialad keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstuses 2012–2014 (hõivatute arv). Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus 2011; Majandus- ja

Kommunikatsiooniministeeriumi arvutused (puuduva tegevusala jm mittetäielike andmete korrigeerimine, kaetuse indikaator)²¹².

²¹² Tasakaalu lähedaseks on hinnatud olukorda, kui kutse- ja kõrghariduse lõpetajatest ametialale jõudvate inimeste prognoositud arv aastani 2023 erineb hinnangulisest ametiala tööjõuvajadusest kuni 20%. Suuremat lahknevust on joonistel tähistatud võimaliku puudujäägina või lõpetajate arvu piisavusena.

Lisa 6. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoosi koostamise meetodika lühikirjeldus

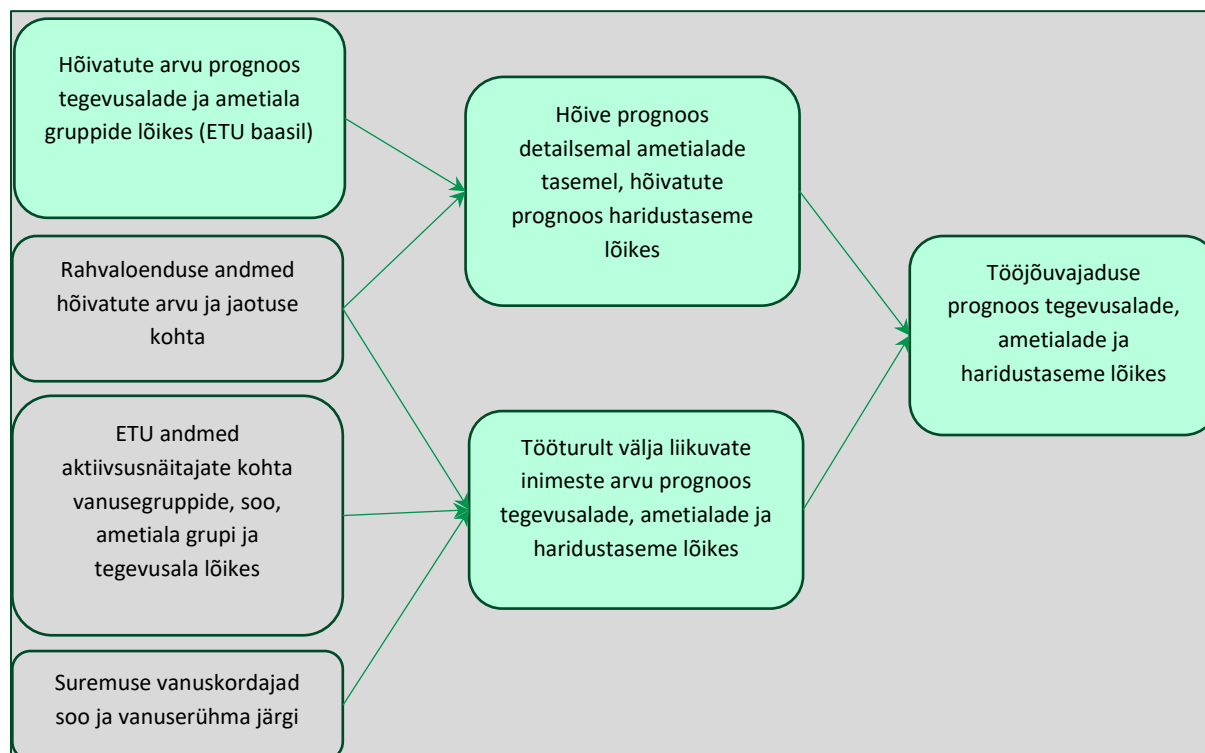
Mario Lambing

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 Joonis 26. 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.

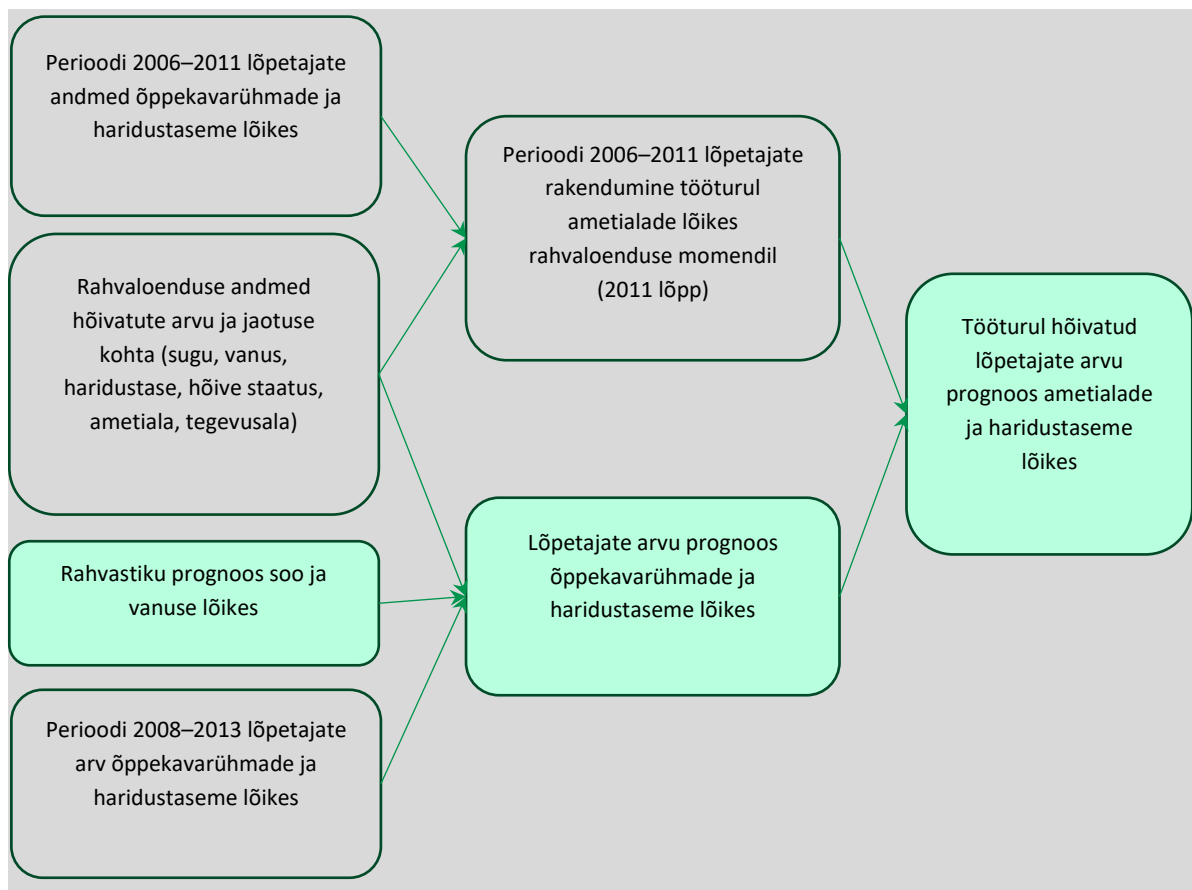
Kuna ETU on valimiuuring, kus kitsamates lõigetes on valim väike, on hinnangute usalduspiirid üsna laiad, seda eriti väiksemate tegevusalade puhul. Andmete silumiseks on kasutatud kolme aasta libisevaid keskmisi näitajaid.

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



Joonis 26 Tööjõuvajaduse prognoosi põhimõtteline skeem



Joonis 27 Kutse- ja kõrgharidusega töötajate pakkumise prognoosi põhimõtteline skeem Allikas: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoos.

Tööturult väljaliikuvate 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 saavutamas. 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 rahvastikuprognoos (26.02.2014, variant 1). Rahvaloenduse põhjal on hinnatud noorte haridusteed haridustasemetega

lõikes. Noorte hõive ja aktiivsuse määrad vanusegrupiti ja sooti pärinevad ETU-st ja teiste riikide vastavatest uuringutest.

Lõpetajate tööturul rakendumise hindamiseks ühildati viie aasta (2006–2011) kutse- ja kõrghariduse lõpetajate haridusandmed rahvaloenduse tulemustega (vt **Joonis 25**). Ühildatud andmestik annab ülevaate, millise kõrgeima haridusega (haridustase, õppekavarühm) lõpetajad ja kui suur osa neist töötas konkreetsel 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 lihttööliste ametialadel. Juhtide ja spetsialistide puhul eeldati, et alg- ja põhiharidusega töötajate asendamisel 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 konkreetses majandussituatsioonis 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 väljaliikumine tegevus- ja ametialati on seetõttu kallutatud viimase töökoha suunas, mis võib olla seotud vanusega.

Lisa 7. Töötajate jagunemine KKPE põhikutsealade, ametite ja tegevusalade lõikes

KKPE põhikutsealad on kirjeldatud tabelis 8 ametite klassifikaatori vaates ja lahti kirjutatuna ametigruppide lõikes:

- juhid;
- tippspetsialistid;
- keskastme spetsialistid;
- oskustöötajad.

Põhikutsealade kirjeldused tootmisprotsesside vaates on toodud alapeatükis 1.2, põhikutsealade tööjõuvajadus on kirjeldatud p. 4.1 ning olulised ja puuduolevad oskused ning enamlevinud õpi- ja karjääriteed p. 4.2

Tabel 8 KKPE valdkonna põhikutsealad ametite klassifikaatori vaates

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstus

ISCO Ametirühm	ISCO kood	ISCO Ametiala	Põhikutseala	Ettevõtetes kasutatavad ametinimetused	Keemia-, põlevkiviõli-, ning ehitusmaterjali-tööstus
Juhid	1321	Juhid tööstuses	Juhid		470
Juhid ja tippspetsialistid	1223	Juhid teadus- ja arendusalal	Keemiainsenerid	Keemik	30
	2113	Keemikud		Arenduskeemik Kvaliteedikeemik	50
	2145	Keemiainsenerid		Keemiatehnoloog Tootearenduse tehnoloog Protsessiinsener Kvaliteedijuht	130
Tippspetsialistid	2141	Tööstus- ja tootmisinsenerid	Tööstusinsenerid	Mehaanikainsener Protsessiinsener	90
	2142	Ehitusinsenerid			20
	2144	Mehaanikainsenerid			30
Keskastme spetsialistid	3133	Keemiatööstuse protsessijuhtimistehnikud	Keemiaprotsesside tehnoloogid	Tehnoloog Protsessiinsener Keskonnatehnoloog	480
	3111	Keemia- ja füüsikateaduste tehnikud	Kvaliteedi kontrollijad ja laborandid	Laborant Mõõtespetsialist	30
	3116	Keemiatööstuse tehnikud			105
Oskustöötajad	7543	Toodete (v.a toidud ja joogid) testijad			120
Keskastme spetsialistid	3116	Keemiatööstuse tehnikud	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	Mehaanik Lukksepp Tehnoloogiaseadmete lukksepp Mehhatroonik Tehnik Remondilukksepp	205
Oskustöötajad	7111	Üldehitajad			30
	7126	Torulukksepad			30
	7212	Keevitajad ja leeklõikajad			150

	7231	Mootorsõidukite mehaanikud ja lukksepad		Mööteriistatööline	20
	7233	Põllumajandus- ja tööstusmasinate mehaanikud ning lukksepad		Kontrollmööteriistade ja automaatika lukksepp	490
	7411	Ehituselektrikud		Elektrik	60
	7412	Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad		Seadmete remondi- ja hoolduselektrik	180
	7421	Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad			60
Keskastme spetsialistid	3122	Tööstuse töödejuhatajad			420
	3131	Energiatootmisettevõtete operaatorid			50
	3132	Jäätmepeõletustehaste ja veepuhastusjaamade operaatorid			80
	3134	Naftasaaduste, õlide ja maagaasi töötlemise operaatorid			280
	3135	Metallurgiatööstuse protsessijuhtimistehnikud			70
Oskustöötajad	7125	Klaasijad	Keemiaprotsesside operaatorid		40
	7223	Metallitöötuspinkide seadistajad ja operaatorid			40
	7315	Klaasimeistrid, -lõikajad, -lihvijad ja -viimistlejad		Operaator	100
	8112	Kivitöötlusmasinate operaatorid		Puldioperaator	80
	8114	Tsemendi-, kivi- ja muude mineraalide töötlusmasinate operaatorid		Masinaoperaator	330
	8121	Metallitootmiseseadmete operaatorid		Tehnoloogiaseadme operaator	50
	8131	Keemiaseadmete ja -masinate operaatorid			390
	8142	Plasttoodete masinate operaatorid			40
	8181	Klaasi- ja keraamikaahjude jms seadmete operaatorid			360
	8182	Aurumasinate ja -katelde operaatorid			40
	8183	Pakke-, villimis- ja märgistuseseadmete operaatorid			240
	8189	Mujal liigitamata seadme- ja masinaoperaatorid			30

	8219	Mujal liigitamata koostajad		50
				5470

Kummi- ja plastitööstus

Ametirühm	ISCO	Ametiala	Põhikutseala	Ettevõtetes kasutatavad ametinimetused	Kummi- ja plastitööstus
Juhid	1321	Juhid tööstuses	Juhid		260
Juhid ja tippspetsialistid	1223	Juhid teadus- ja arendusalal	Tootearendusinsenerid	Tootmisplaneerija Tootmisanalüütik Tootearenduse tehnoloog Materjalitehnoloog Protsessiinsener Kvaliteedijuht	10
	2145	Keemiainsenerid			10
Tippspetsialistid	2141	Tööstus- ja tootmisinsenerid	Tööstusinsenerid	Mehaanikainsener Protsessiinsener Seadistusjuht	30
	2144	Mehaanikainsenerid			10
Keskastme spetsialistid	3122	Tööstuse töödejuhatajad	Meistrid ja töödejuhatajad	Meister Töödejuhataja Vahetuse vanem	130
Oskustöötajad	7543	Toodete (v.a toidud ja joogid) testijad	Kvaliteedi kontrollijad ja katsetajad	Plastitöötamise tehnik Kvaliteedispetsialist Kvaliteedikontroll Kvaliteedi katsetaja Laborant	140
Oskustöötajad	7111	Üldehitajad	Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikud	Mehaanik Lukksepp Mehhatroonik Tehnik	10
	7126	Torulukksepad			10
	7212	Keevitajad ja leeklõikajad			30

7231	Mootorsõidukite mehaanikud ja lukksepad			20
7233	Põllumajandus- ja tööstusmasinate mehaanikud ning lukksepad			190
7411	Ehituselektrikud			10
7412	Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad			20
7421	Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad			10
7125	Klaasijad	Tööstusseadmete ja -masinate seadistajad ja operaatorid	Plastitöötuse seadistaja Mehaanik-seadistaja Hooldusmehaanik Seadistaja-pakkija Värvivalmistaja Alküüditsehhi operaator operaatorid Tootmisoperaatorid	10
7223	Metallitöötlustpinkide seadistajad ja operaatorid			30
8131	Keemiaseadmete ja -masinate operaatorid			10
8141	Kummitoodete masinate operaatorid			340
8142	Plasttoodete masinate operaatorid			600
8183	Pakke-, villimis- ja märgistusseadmete operaatorid			90
8189	Mujal liigitamata seadme- ja masinaoperaatorid			20
8219	Mujal liigitamata koostajad			230
				2220

Juhid

Sellesse gruppi kuuluvad KKPE ettevõtete arenduse-, müügi-, ostu-, turunduse-, kvaliteedi-, tarneala-, tootmise- ja tehnikajuhid. Sõltuvalt ettevõtte suuruselt võib erinevaid juhtivaid rolle täita üks või mitu inimest. Väiksemates ettevõtetes on tavapärane, et ettevõtte juht vastutab lisaks üldjuhtimisele ka muu, nt müügi- ja turunduse, kvaliteedi või tootmise juhtimise eest.

Juhid (sh tootmise-, kvaliteedi jt juhid) juhivad ettevõtet, tööstust ja inimesi. Nad omavad terviklikku vaadet ja tunnevad hästi oma spetsiifilise ettevõtte tootmisprotsessi algusest lõpuni. Juhid „kasvavad“ tihti ettevõtte tippspetsialistidest, mistõttu on analüüsi tööjõuvajaduse osas juhid eraldi välja toodud. Juhtide koolituspakkumine ning juhtimise kompetentsid võetakse põhjalikult vaatluse alla vastavat valdkonda käsitlevas OSKA uuringus.

Müügi-, turunduse- ja ostujuhte kui kutsespetsiifilisi põhikutsealasid selles raportis ei käsitleta. Nad omavad esimeses järjekorras müügi, turunduse ja ostu alast ettevalmistust ning konkreetset valdkonda ja selle toodete eripärasid õpitakse tundma töötamise käigus. Nad teevad koostööd klientide ja kolleegidega nii Eestis kui ka eksporditurgudel.

Tippspetsialistid

Sellesse gruppi kuuluvad enamasti magistri tasemel insenerid. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonna tippspetsialistid tegelevad tööstustes põhiliselt tootearenduse ja tootmisprotsesside arendusega aga ka tootmise käitamisega.

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna eksperdid on põhikutsealadena selles pearühmas nimetanud keemiainsenere ja tööstusinsenere (enamasti nimetades neid mehaanikainsenerideks).

Kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna eksperdid on põhikutsealana selles pearühmas nimetanud tööstusinsenere, kelle hulka arvatakse ka tootearendusinsenerid ja mehaanikainsenerid. Nõukogude ajal kasutati enam terminit „tehnooloog“, keda kaasajal teatakse enamasti „protsessiinseneridena“. Eksperdid märkisid, et insener on tippspetsialist, kes uusi protsesse ja seadmeid välja mõtleb ja arendab ning tehnooloog see, kes neid kasutab ja rakendab. See aga erineb tööstustes alavaldkondade lõikes ja selgepiirilisi vahesid tippspetsialistide ja keskastme spetsialistide vahel tööstustes tihti ei ole.

Keskastme spetsialistid

Sellesse gruppi kuuluvad rakenduskõrghariduse, bakalaureuse ja magistri tasemel insenerid, tehnikud ja tehnoloogid. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonna keskastme spetsialistid tegelevad tööstustes põhiliselt tootmise käitamisega, koordineerides ja juhendades tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute, operaatorite ja teiste tööstustöötajate tegevust. Samuti osalevad nad tootearenduses ja tootmisprotsesside arenduses.

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna eksperdid on põhikutsealadena selles pearühmas nimetanud põhiliselt keemiatööstuse tehnolooge, kes oma haridusliku tausta poolest on esmataseme insenerid (hariduselt rakenduskõrgharidus või bakalaureuseõpe), keda tööstustes enamasti käsitletakse inseneridena (vt tippspetsialistid), ning kõrgema taseme ja suurema töökogemusega kvaliteedi kontrollijaid ja laborante.

Kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna eksperdid on selles pearühmas nimetanud meistreid ja töödejuhatajaid, kuid põhikutsealana neid välja ei toodud.

Oskustöötajad

Sellesse gruppi kuuluvad enamasti kutseharidusega oskustöötajad, keda on arvuliselt valdkonnas kõige enam. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse valdkonna oskustöötajad tegelevad tööstustes põhiliselt tootmise käitamisega, kuid osalevad oma pädevuse piires tootearenduses ja tootmisprotsesside arenduses.

Keemia-, põlevkiviõli- ja ehitusmaterjalitööstuse alavaldkonna eksperdid on põhikutsealadena selles pearühmas nimetanud keemiaprotsesside operaatoreid, tööstusseadmete ja -masinate mehaanikuid ning kvaliteedi kontrollijaid ja laborante.

Kummi- ja plastitööstuse alavaldkonna eksperdid on selles pearühmas nimetanud tööstusseadmete ja -masinate mehaanikuid, toodete kvaliteedi kontrollijad ja katsetajaid, tööstusseadmete ja -masinate seadistajad ja tööstusseadmete ja -masinate operaatorid.