

Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA

**Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele:
energeetika ja kaevandamine**

Uuringu terviktekst

**SA Kutsekoda
Tallinn 2017**



HARIDUS- JA
TEADUSMINISTEERIUM



Koostajad: Kaire Sõmer, Yngve Rosenblad, SA Kutsekoda

Retsensendid: Nadežda Dementjeva, Eesti Soojustehnikainseneride Selts; Erki Niitlaan, Eesti Mäeselts; Arvi Hamburg, Tallinna Tehnikaülikool; Raul Eamets, Tartu Ülikool; Aksel Ers, Eesti Energia; Kaidi Nõmmela, Haridus- ja Teadusministeerium

Akadeemiline toimetaja: Olav Aarna, SA Kutsekoda

Keeletoimetaja:

Täname valdkonna eksperdikogu liikmeid:

Jako Reinaste, Kristi Mikiver, Aino Haller, Aulika Riisenberg, Rein Raudsep, Andres Annuk, Galina Trofimova, Irina Linde, Rein Voog, Andrus Stimmer, Anette Talpsep, Veljo Aleksandrov, Ando Möldre, Ljudmila Kokorina, Katrin Laurson-Suurna, Terje Tiiman, Tõnis Vare, Nadežda Dementjeva, Lembit Vali, Arvi Hamburg, Roman Bogdanovitš, Igor Krupenski, Tõnis Kukkk, Rene Tammist, Märt Viileberg, Arvo Ulla

Täname uuringu valmimisele kaasa aitamise eest:

Tea Allikmäe, Viru Keemia Grupp; Signe Ambre, Eesti Teadusagentuur; Liis Rebane, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; Kaire Kuldperre, Riigikontroll; Katrin Pihor ja Mari Rell, Poliitikauuringute Keskus Praxis; Epp Müil, SA Innove; Tuuliki Kasonen, Eesti Tuuleenergeetika Assotsiatsioon; Einari Kisel, Maailma Energeetikanõukogu; Taavi Veskimägi, Elering; Andres Meesak, Eesti Päikseselektri Assotsiatsioon; Erki Ani, Taastuvenergia Koda; Tõnis Kukkk, Eesti Gaasiliit; Priit Pikk, Helioest OÜ; Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool; Keiu Roa, Ernst & Young Baltic AS; Maret Mägi, AS Jiffy Products Estonia; Olga Petrova, Energiakontsern Utilitas

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

Väljaandja: SA Kutsekoda

Autoriõigus: koostajad, SA Kutsekoda, 2017

Eessõna

Teie käes on Sihtasutuse Kutsekoda poolt koostatud uuringu aruanne, mis koondab tänast parimat teadmist energeetika ja kaevanduse valdkonna tööjõunõudlusest ja potentsiaalsest pakkumisest lähema 10 aasta jooksul. Aruanne toob välja olulisemad trendid, mis mõjutavad valdkonna arengut Eestis ja maailmas, annab ülevaate tööjõu hetkeseisust valdkonna erinevatel ametikohtadel, analüüsib seniseid õppe- ja karjääriteid valdkonnas ja seotud koolituspakkumist ning annab lõpuks põhikutsealade kaupa hinnangu tööjõunõudlusele ja selle täitmise võimalustele. Nagu mitmetes teisteski valdkondades võib kokkuvõtlikult öelda – väljakutseid jätkub.

Maaenergia sektoris võib hetkel välja tuua kolm üheaegselt toimuvat muutust. Esiteks, mitmed seni kalliks peetud tehnoloogiad on muutumas tarbijate jaoks majanduslikult atraktiivseks. Päikese- ja tuuleenergia tehnoloogiate areng ning autotööstuselt hoogu saanud elektri salvestustehnoloogiate areng on muutmas mitmeid energia sektori alustalasid, mis aastakümneid on olnud justkui kivisse raiutud. Sellest tulenevalt võib teise muutusena välja tuua ettevõtete seniste ärimudelite ning riikide energiapoliitika muutumise vajaduse. Energiafirmad on aru saanud, et praegused tegutsemismudelid enam ei toimi, ning otsivad uusi võimalusi arenguks. Riiklikud regulatsioonid ja poliitikad aga peavad kaasa aitama vanast energiaturu korraldusest sujuvalt uude siirdumisele. Kolmanda muutusena on maailma digitaliseerumine ning kliimamuutused toomas uusi väljakutseid ettevõtete tegevusse. IT- ja kübermaailma tundmine on muutumas energia sektoris teiseks kirjaoskuseks, ilma milleta ei saa enam ükski energeetika valdkonna töötaja hakkama. Kliimamuutuste ja nende mõjudega arvestamine on järjest enam ettevõtete pikaajalise saladuseks.

Kui siia lisada veel muutused energiaressursside hindades, sellega seotud poliitilised ja sotsiaalsed pinged, majandus- ja rahandus sektori surutis ning segadused energiaturgude korraldamisega, siis võib väljastpoolt vaadates jääda mulje kui kõvasti kõikuvast laevast, millega reisimine on võimalik vaid päästevestides. Kes suudab sellist arengut võtta väljakutsena, leiab ees äärmiselt huvitava siseeluga valdkonna, milles igav ei hakka.

Nagu aruandest võib lugeda, on mitmetel erialadel lähiaastatel nõudlus uute inimeste järele oluliselt suurem, kui on noorte soov energeetika või kaevandamisega seotud erialasid õppida. Siin on huvitav vastuolu: kuigi valdkonna ettevõteteid väärtustatakse töötajate hulgas tööandjatena kõrgelt, siis valdkonna spetsiifiliste teadmiste ja oskuste omandamine ei ole noorte hulgas eriti atraktiivne. Eks ta ole – energeetika on hinnangute järgi üks keerulisemaid erialasid mida õppida, kuid samas tagab see lõpptulemusena tasuva ja hinnatud töö.

Energeetika- ja kaevandusvaldkonna mainet mõjutab oluliselt ka see, et järjest enam on avalikkuses energeetika peamiseks sõnavõtjateks majandus inimesed, juristid ja poliitikud. Energeetikaalase haridusega inimeste roll on avalikkuse ees suhteliselt tagasihoidlik, nende igapäevane töö jääb suuresti varju, mistõttu ka nende töö tegelik ja huvitav sisu ei paista eemalt välja. Enamasti ei ole energeetikas ainult head või ainult halvad lahendused. Energeetika ja kaevandamise valdkonna ekspertide tugevus on reeglina selles, et teema sügavuti tundjad teavad



erinevate lahenduste häid ja halbu külgi ning suudavad leida positiivseid lahendusi, mis lõppkokkuvõttes annavad parimaid tulemusi. Valdkonna kuvand tuleneb avalikkuse jaoks sageli just vastuoluliste otsuste negatiivsete mõjude võimendamisest, kus positiivsed aspektid jäävad tahaplaanile.

Nagu uuringust nähtub, peavad Eesti energia- ja kaevandussektori tulevikutöötajad igal tasemel lisaks valdkonna spetsiifilistele teadmistele ja oskustele tundma ka majanduse aluseid ja seadusandlust, infotehnoloogiat ja automaatikat, oskama mitmeid keeli ning olema heal tasemel meeskonnaliikmed ja teenuse osutajad. See tähendab, et ka valdkonnaga seotud haridus peab pidevalt arenema ning tagama vastavate oskustega inimeste ettevalmistuse. Oluline on kindlustada ka olemasolevatele valdkonna töötajatele täienduskoolitus ning tervikliku maailmapildi areng.

Loodame, et käesolev uuring aitab kaasa ratsionaalsetele ja faktidele põhinevatele aruteludele, mille põhjal aruandes välja toodud probleemidele leitakse Eesti riigi jaoks parim lahendus. See aitab kindlasti kaasa ka Eesti energeetika ja kaevanduse valdkonna sujuvale siirdumisele uude ajastusse.

Einari Kisel
Maailma Energeetikanõukogu Euroopa piirkonna juht
Elektroenergeetika ja geotehnika doktor
Majandusteaduste magister
Soojustehnika magister

Hea lugeja!

Nõudlus energia ja ressursside järele on üha kasvav ning nõudlus energeetikute ja mäemeeste töö järele üha suurem.

Arvestades Eesti maapõue- ja maapealseid ressursse, on olemas kõik looduslikud eeldused, et energeetika ja kaevandamise valdkonnas oleks Eesti vähemalt Euroopa tipus – oleme ju täna energeetiliselt kõige sõltumatum Euroopa Liidu liikmesriik.

Innovatsioon ei sünni suurtest sõnadest, vaid tegelikust ja tihti raskest tööst. Iga valdkonna töötaja, ja eriti noor inimene, peab panustama innovatsiooni uurimise, ettepanekute ja ideedega, neid tõestama ning üritama läbilööki. Innovatsioon, eriti energeetikas ja kaevandamises, on liiga tähtis, et seda vaid teadlaste vastutada jätta. Kuid innovatsioonikirg ei tohi muutuda ka lahmimiseks näiteks teostamatult kiire 100% taastuenergia eesmärgi kujul.

Eesti panustab energeetika ja kaevandamise valdkonna innovatsiooni üha enam arenenud riigile kohase väärikusega. Strateegilise aluse annab selleks 2017. aastal vastuvõetav dokument „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050“. 2017. aastal käivituvad RITA programmi kaudu maapõue ja biomajanduse valdkonna uuringud, mille rahaline maht on 3 miljonit eurot. Uuringute teemadeks saavad põlevkiviõli puhastamine, fosforiidi töötlemine, argillidist metallide eraldamine, põlevkivituha väärindamine, superkondensaatorid, biomass ja biometaan. 2018. aasta algusest alustab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi haldusalas tööd 2,5 miljoni eurose eelarvega Eesti Geoloogiateenistus. Vajalik on energiamajanduse arengukava ja põlevkivi kasutamise riikliku arengukava toetuseks hiljemalt 2020. aastaks moodustada meede, et sõltumata



Euroopa Liidu projektidest energiavaldkonna teadus- ja arendustegevust süsteemsemalt rahastada. On suur väljakutse vähendada põlevkivi valdkonnas pidevalt süsinikuemissiooni ning saavutada suuremat lisandväärtust. Seda saavutamata on aga kaalul tuhanded töökohad ja riigi tulud kümnetes miljonites eurodes. On põhjust optimismiks, et 2020. aastaks on selgunud, millist majanduslikku potentsiaali ja uusi töökohti saab täna töösse pandud uuringute alusel luua. Võimatu pole ka väljavaade luua 10 aasta jooksul Eesti uus suurima käibega ettevõte.

OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna uuring annab selge suunise, et rahvusvahelistumine energia- ja mäetööstuses on ajastu nõue. See eeldab valdkonnas õppivatelt noortelt head keelte valdamist, valdkonnas toimuvate rahvusvaheliste arengutega kursis olemist ning rahvusvahelise õpi- ja töökogemuste omandamist. See ei tähenda ainult tarkuste omandamist läänest, ise õpipoisi rollis olles. On ju Majandus-ja Kommunikatsiooniministeeriumi taotlus ja püüe anda edasi ja rakendada oma teadmisi ning kogemusi näiteks Ukraina, Gruusia, Jordaania, Birma ja teiste riikide energeetika ja maapõuesektori arendamises.

Väärrib rõhutamist, et energeetika ja kaevandamise valdkonna töötajate loodud lisandväärtus ja ka palgatase on Eestis üks kõrgemaid. 2016. aasta I kvartalis oli neis sektorites keskmine brutokuupalk vastavalt 1720 ja 1311 eurot. Seega rasked õpingud saavad vääriliselt tasutud Eestis ning veel enam rahvusvaheliselt.

Energeetika- ja kaevandamise valdkond on alates kivist sädeme tulle löömisest olnud, ja saab veel enam tulevikus olema, kõrgtehnoloogiline tööstus, kus on lõputult väljakutseid ja lahendamist vajavaid Gordioni sõlmi. Tööd on küllaga ja selle eest makstakse hästi. Tere tulemast!

Kalev Kallemets
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi nõunik
Majandusteaduste doktorant
Majandusteaduste magister

Sisukord

Eessõna.....	3
Sisukord	6
Lühendid.....	9
Metoodika	10
Uuringu tulemuste lühikokkuvõte.....	13
Sissejuhatus.....	16
1. Valdkond ja põhikutsealad	19
1.1 Energeetika ja kaevandamise valdkonna määratlemine	19
1.2 Põhikutsealade määratlemine	20
1.3 Põhikutsealade kirjeldus	24
1.3.1 Kaevandamine	24
1.3.2 Energeetika, elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus.....	25
1.3.3 Valdkonnaülene põhikutseala.....	26
2. Valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad trendid, mõjurid, uuringud, arengukavad ja visioonidokumendid	27
2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad trendid ja mõjurid	28
2.1.1 Poliitilised otsused.....	28
2.1.2 Tehnoloogilised läbimurded ja innovatsioon, suurandmete laialdasem kasutamine ning „nutikate“ masinate ja süsteemide kasutuselevõtt	29
2.1.3 Demograafilised muutused: eluea pikenemine, rahvastiku vananemine ja tööealise elanikkonna kahanemine	32
2.1.4 Väärtushinnangute teisenemine ja töövormide muutus.....	33
2.1.5 Toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine	33
2.2 Valdkonna arengu- ja visioonidokumendid ning uuringud	34
2.3 Valdkonna võimalikud uued ametid	39
2.4 Kokkuvõte ja järeldused	40
3. Valdkonna majanduslik seisund, ülevaade valdkonna tööjõust	43
3.1 Ettevõtete arv ja suurus	44
3.2 Käive	46
3.3 Eksport.....	47
3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus.....	48
3.5 Palk	50
3.6 Hõivatud valdkonnas.....	51

3.6.1 Hõivatud ja hõivetrendid alavaldkondade ja põhikutsealade lõikes	51
3.6.2 Töötajate sooline jaotus.....	53
3.6.3 Töötajate vanuseline jaotus	54
3.6.4 Töötajate hariduslik jaotus.....	55
3.6.5 Töötajate regionaalne jaotus	56
3.7 Kokkuvõtte ja järeldused	58
4. Valdkonna enamlevinud õpi- ja karjääriteed ning tööjõu- ja oskuste vajadus	60
4.1 Hinnang põhikutsealadel hõivatute arvu muutusele	60
4.1.1 Kaevandamise põhikutsealad.....	62
4.1.2 Energeetika põhikutsealad, elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse põhikutsealad	62
4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteed.....	64
4.3 Muutused oskuste vajaduses	69
4.4 Kutsestandardite vajadus.....	75
4.5 Kokkuvõtte ja järeldused	77
5. Valdkonnaga seotud koolituspakkumine	79
5.1 Õppekavad	79
5.2 Õppurite statistika tasemeõppes	81
5.2.1 Kõrgharidus	81
5.2.2 Kutseharidus.....	84
5.3 Õppe kvaliteet ja arenguvajadused.....	84
5.3.1 Kõrgharidus.....	85
5.3.2 Kutseharidus	87
5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ning vajadused.....	88
5.5 Kokkuvõtte ja järeldused	90
6. Tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus.....	93
6.1 Kaevandamise põhikutsealad.....	97
6.2 Energeetika põhikutsealad; elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse põhikutsealad	97
6.3 Kokkuvõtte ja järeldused	98
7. Peamised järeldused ja ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks	100
7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, sisu ja oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks.....	100
Kasutatud allikad	106
Lisad.....	111
Lisa 1. OSKA põhimõisted.....	111

Lisa 2. Intervjueeritud eksperdid.....	114
Lisa 3. Ekspertintervjuu kava.....	115
Lisa 4. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonnas“	117
Lisa 5. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoosi koostamise meetodika lühikirjeldus.....	121
Lisa 6. Keskmine brutokuupalk EK valdkonnas enam esindatud ametialarühmades	124
Lisa 7. EK kutsehariduse õppekavad, kus 2016/17 oli avatud vastuvõtt	125
Lisa 8. Kokkuvõte OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna eksperdikogu ettepanekutest	127
Lisa 9. Uuringusse hõlmatud ISCO ametialad.....	128

Lühendid

CNG – suru(maa)gaas (*compressed natural gas*)
ETL – Eesti Elektritööstuse Liit
EETEL – Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit
EGL – Eesti Gaasiliit
EHIS – Eesti Hariduse Infosüsteem
EJKÜ – Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing
EK – OSKA energeetika ja kaevandamise valdkond
EKKA – Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur
EKR – Eesti kvalifikatsiooniraamistik
EEES – Eesti Elektroenergeetika Selts
EMS – Eesti Mäeselts
EMTAK – Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator
EMTEL – Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit
ESTIS – Eesti Soojustehnikainseneride Selts
ETA – Eesti Teadusagentuur
ETEA - Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon
ETK – Eesti Taastuvenergia Koda
ETL - Eesti Turbaliit
ETU – Eesti tööjõu-uuring
HTM – Haridus- ja Teadusministeerium
IKT – info- ja kommunikatsioonitehnoloogia
ISCED – rahvusvaheline ühtne hariduse liigitus
ISCED-F 2013 – haridus- ja koolitusvaldkondade liigituse 2013v1
ISCO – ametite klassifikaator
IT – infotehnoloogia
KHK – kutsehariduskeskus
LNG – veeldatud maagaas (*liquified natural gas*)
LTT – loodus- ja täppisteadused ning tehnoloogia
MKM – Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium
OSKA – tööjõuturu seire- ja prognoosisüsteem
REL2011 – rahva- ja eluruumide loendus 2011
SoM – Sotsiaalministeerium
VEK – OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna eksperdikogu
VKG – Viru Keemia Grupp

Koolid:

EMÜ – Eesti Maaülikool
IVKHK - Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
TPT – Tallinna Polütehnikum
TTK – Tallinna Tehnikakõrgkool
TTÜ – Tallinna Tehnikaülikool
TTÜ VK – Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa Kolledž

Metoodika

Käesolev rakendusuuring otsib lahendust probleemile, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita energeetika ja kaevandamise valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5–10 aasta vaates.**

Püstitatud **uurimisprobleem on jagatud järgmisteks uurimisküsimusteks:**

- 1) Mis on valdkonna põhikutsealad?
- 2) Milline on valdkonna majanduslik seisund täna ja milline oli selle arengudünaamika lähiminevikus?
- 3) Millisena nähakse valdkonna arenguid lähema 5–10 aasta vaates? Trendid, arengudokumendid, eksperthinnangud.
- 4) Kui palju vajatakse põhikutsealadel tööjõudu lähema 5–10 aasta vaates?
- 5) Milliste oskustega töötajaid vajatakse lähema 5–10 aasta vaates?
- 6) Milline on valdkonna tänane koolituspakkumine?
- 7) Kuidas vastab koolituspakkumine prognoositavale tööjõuvajadusele?
- 8) Mida muuta õppekavade arenduses (erialade struktuur ja sisu, vajalike oskuste arendamine), koolituskohtade arvus õppetasemeti ning täiendus- ja ümberõppes, et täita valdkonna koolitusvajadust 5–10 aasta vaates?

Püstitatud küsimustele vastamiseks läbiviidud analüüse eristab traditsioonilisest uurimistegevusest eeskätt asjaolu, et tulemusi valideeriti samm-sammult valdkonna eksperdikogus ja teiste kaasatud ekspertidega. Protsess oli kaheasuuniline:

- ühelt poolt vaatasid eksperdid üle ja andsid oma heakskiidu analüüsi vahetulemustele;
- samas eksperdikogus toimunud arutelud lindistati, transkribeeriti ning käsitleti osana kogutavast empiirilisest materjalist, st tõlgendati ja analüüsiti paralleelselt ekspertintervjuudega, võttes arvesse konkreetse teema konteksti ja selle kohta kogutud taustamaterjale.

Uurimisprobleemi lahendamiseks kasutati järgmist metoodikat:

Ametite klassifikaatori (ISCO08)¹ põhiselt koondati ja analüüsiti olemasolevaid andmeid valdkonna erinevate ametialade kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:

- a. Millised on tegevusvaldkonna toimimiseks olulise tähtsusega kutsealad?
- b. Millised on kahaneva ja kasvava nõudlusega ametid ja ametirühmad?
- c. Kui palju inimesi ja mis ametialal EK valdkonnas töötab?

Nendele küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti MKM-i poolt koostatud tööjõuvajaduse prognoosis ja kehtivates kutsestandardites² EK valdkonna kutsealasid ning tulemust valideeriti valdkonna eksperdikogus.

- 1) Koguti ja analüüsiti infot valdkonna üldiste arengutrendide ja strateegilistes dokumentides kavandatud arengute kohta. Vastuseid otsiti järgmistele küsimusele:
 - d. Milliseid arenguid on valdkonnas oodata ja milline on trendide mõju?
 - e. Milliseid arenguid tehnoloogiarendide ja strateegiliste arengukavade realiseerumisel on valdkonnas oodata?
 - f. Millised ootused tööjõuvajadusele ja tulevastele tööoskustele nende arengutega kaasnevad?

Nendele küsimustele vastuste leidmiseks analüüsiti erinevaid arengukavasid ja üleilmseid trende. Analüüsi tulemusi valideeriti valdkonna eksperdikogus.

- 2) Koostati valdkonna tööhõive prognoos lähemaks 10 aastaks.

¹ http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&siteLanguage=ee

² <http://kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing>

Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

- g. Milline on EK valdkonna hetkeseis majandusnäitajate põhjal (valdkonna osakaal ja positsioon Eesti majanduses, kitsaskohad ja arenguvõimalused)?
- h. Milline on valdkonna tööjõuvajaduse prognoos põhikutsealadel lähemaks 5–10 aastaks?

Valdkonna tööjõuvajaduse prognoosimisel tuli tööjõuvajaduse hinnangud asetada valdkonna arengu konteksti. Vastuste leidmiseks kasutati MKM-i koostatud tööhõive prognoosi, mida täpsustati ja täiendati ekspertintervjuudel ja -aruteludel ning olemasoleval statistikal põhinevate valdkonda mõjutavate teguritega (EK sektori müügitulu, ekspordi maht, lisandväärtus, palk, hõive valdkonnas, jms), kuna ainult tööhõive arenguid vaadates on keeruline otsustada, kas EK valdkonnas on tööjõudu puudu või üle.

MKM-i prognoosi hõive näitajad põhikutsealade lõikes põhinevad 2011. a rahvastiku ja eluruumide loendusandmetel (REL2011), mida on kaasajastatud tööjõu-uuringust (ETU) pärinevate kolme aasta keskmiste näitajatega. Seejuures tuleb arvestada, et MKM-i prognoos ei võimalda sobivate sisendandmete puudumise tõttu arvesse võtta majandussektorite vahelist tööjõu liikumist.

- 3) Koguti ja analüüsiti eksperthinnanguid töötajate oskuste vajaduse kohta lähema 5–10 aasta perspektiivis.

Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

- i. Millised on oskused, mis on igal vaadeldaval põhikutsealal tegutsemiseks lähema 10 aasta perspektiivis kasvava olulisusega? Millised neist on tänasel töötajaskonnal ebapiisavad?
- j. Millised on oskused, mis on sellel põhikutsealal tegutsemiseks täna olulised, kuid mille olulisus tulevikus kahaneb?
- k. Millised kutsestandardid vajavad täiendamist ja milliste kutsestandardite väljatöötamine on vaja algatada?

Ekspertintervjuud (nii grupi- kui individuaalintervjuud) viidi läbi ajavahemikul maist detsembrini 2016, kokku intervjueriti 58 eksperti era- ja avalikust sektorist, erialaliitudest ning kõrg- ja kutsekoolidest³. Intervjueeritute hulgas oli nii eksperdikogu liikmeid kui asjatundjaid väljastpoolt. Intervjueeritavate valikul peeti silmas, et esindatud oleks teadmus ja kogemus EK valdkonnas tööjõu- ja oskuste vajaduse kohta tööandjate perspektiivist, valdkonna koolituspakkumisest ning ka üldisest majandus- ja hariduspoliitilisest kontekstist.

- 4) Eelneva põhjal tehtud järelduste alusel sõnastati ettepanekud vajalike muutuste esile kutsumiseks, et täita valdkonna koolitusvajadust lähema 5–10 aasta jooksul.

Vastuseid otsiti järgmistele küsimustele:

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

³ Intervjueeritute nimekiri ja intervjuude kava on toodud lisades 2 ja 3.

Nendele küsimustele vastamiseks kasutati eeskätt eelnevate uurimisküsimuste vastustes tehtud järeldusi, õppekvaliteedi hindamise aruannete põhjal tehtud analüüsi tulemusi jm andmeid. Puuduvate või kasvava olulisusega oskuste kirjeldamisel ei ole üldjuhul eristatud taseme- ja täiendusõpet.

Tööjõunõudluse arvestamise metoodika

Valdkonna vajadus uue tööjõu järele hõlmab OSKA prognoosis kaht tegurit: asendusvajadust ning kasvu/kahanemisvajadust. Asendusvajadus hõlmab tööjõudu, mida vajatakse vanuse tõttu tööturul lahkuvate töötajate **asendamiseks**. **Kasvu/kahanemisvajadus** lähtub kutsealal hõivatute koguarvu prognoositavast suurenemisest või vähenemisest ning modifitseerib asendusvajadusest tulenevat uue tööjõu vajadust (st kui kutseala on kasvav, on vaja igal aastal rohkem uut tööjõudu, kui pensionile siirdub, ning vastupidi). Asendusvajaduse hinnangud on võetud MKM-i prognoosimudelitest (vt lisa 4 ja 5). Kasvu/kahanemisvajaduse analüüsimisel võeti arvesse intervjuudest ja VEK-ist pärinevaid eksperthinnanguid, valdkonna arenguperspektiive ja arengutrende.

Tööjõuvajadust mõjutab ka töötajate liikumine majandussektorite ja ametialade vahel, kuid seda tegurit ei ole vajalike andmete puudumisel võimalik OSKA prognoosis arvestada. Tööjõu sektorite vahelise liikumise mõju on EK puhul pigem väike, kuna valdkonna tööjõud on suhteliselt püsiv.

Usaldusväärsete algandmete puudumisel ei ole nõudluse hindamisel arvestatud rändest tulenevaid mõjusid (seega ei ole prognoositud, kui suurt osa Eestist lahkuvaid spetsialiste ja oskustöötajaid peaks koolilõpetajad suutma asendada ning kui palju äsja kooli lõpetanutest välismaale siirdub). Arvesse pole ka võetud, kui palju lõpetajaid rakendub tööturul saadud ettevalmistust eeldavatel ametikohtadel.

Tööjõupakkumise arvestamise metoodika

Tööjõupakkumist arvestatakse kutse- ja kõrghariduses valdkonna põhikutsealadega seotud õppekavade 3 viimase õppeaasta keskmise lõpetajate arvu põhjal. Valdkonna tööjõupakkumisse ei hõlmata kogu vastavate õppekavade lõpetajate hulka, kuna teatud õppekavadel (nt insenerid, automaatikud, tootmisjuhid jne) valmistatakse ette töötajaid ka teistele valdkondadele. Samuti töötab EK põhikutsealade esindajaid ka teistes majandussektorites (nt kõik mäeinsenerid ei tööta kaevandamise põhitegevusalaga ettevõtetes, vaid nt ka inseneribüroodes). Seetõttu on tasemeõppe õppekavade lõpetajad arvestatud tööjõupakkumisse proportsionaalselt vastavate ametite esindajate jagunemisele majandusharude vahel. Vältimaks erinevate õppeastmete lõpetajate liitmisest tulenevat topeltarvestust kõrghariduses (nt doktoriõppe lõpetajad on eelnevalt omandanud magistrikraadi, magistriõppe lõpetajad omakorda kõrghariduse esimese astme jne), on vastavate näitajate summeerimisel arvestatud võimalikke liikumisi õppetasemete vahel.

Uuringu tulemuste lühikokkuvõte

OSKA **energeetika ja kaevandamise** valdkonna (EK või valdkond) rakendus-uuringu raport sisaldab infot valdkonna tööjõu nõudluse ja potentsiaalse pakkumise kohta. Uuring otsib lahendust probleemile, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita EK valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5–10 aasta vaates.**

Energeetika ja kaevandamine on kiiresti arenev, kõrge lisandväärtusega, innovaatiline ning riigi ja majanduse toimimiseks väga oluline valdkond. Valdkonnas kasvab vajadus inseneride ja tehnikute järele, samas lihttöötajate arv väheneb.

Viimase kümne aasta jooksul on tehnoloogiate kaasajastamise ja efektiivistamise tõttu vähenenud hõivatute arv nii energeetikas kui kaevandamises. Tegemist on kapitali- ja tehnoloogiamahuka valdkonnaga, kus tööjõumahukus on aastatega üha vähenenud ning muutunud paljude tööstusharudega võrreldes madalamaks.

Samas toimuvad nihked energeetika ja kaevandamise tööjõu struktuuris – inseneride ja tehnikute osakaal kasvab, oskustööga seonduvate kutsealade osakaal kahaneb ja lihttöödega seotud töötajate arv väheneb oluliselt. Tööjõuvajaduse skaalal liigub nõudlus kõikide energiaallikate puhul kõrgemat lisandväärtust loovate töökohtade poole.

Kuigi põlevkivi kaevandamises on töötajate arv vähenemas trendis, siis vajadus mäendusalase ettevalmistusega spetsialistide järele ei kao, kuna tulevikus loob uusi töökohti uute maavarade kasutuselevõtt. Turba- ja ehitusmaavarade kaevandamises jääb hõive pigem stabiilseks. Tööhõive põlevkivist elektri tootmises pigem väheneb (sh liigub enam põlevkivikeemia tegevusalale) ning taastuvenergeetikas kasvab. Elektrivõrkude hoolduses väheneb hõive mõõdukalt, võrkude ehituses ja elektripaigalduses jääb stabiilseks.

On vaja läbimõeldud koostööd ettevõtete, erialaliitude, õppeasutuste ja riigi vahel, et laiemalt teadvustada EK valdkonnas töötamise perspektiivikust ning töö tegelikku ja huvitavat sisu

Eestis (ja laiemalt kogu Euroopas) muutub elanikkonna vanuseline struktuur: nooremate ja keskealiste osakaal väheneb ja vanemate inimeste osakaal suureneb. Sellised demograafilised trendid mõjutavad tööjõupakkumist olulisel määral. Sobivate oskustega töötajate nappus on valdkonnas juba praegu küllalt suur, töötavate inimeste keskmine vanus suhteliselt kõrge, energeetika ja kaevandamisega seotud erialad õppima asujate hulgas vähe populaarsed ning lõpetajate arv väiksem kui tööjõuvajadus. Põhjuseks negatiivne avalik arvamus ja erialadega seotud reaalinete õppimise keerukus ning negatiivne kuvand. Tööealise elanikkonna kahanemine ja töötajaskonna vananemine nõuab ühiselt läbimõeldud pingutusi tööandjate, erialaliitude, õppeasutuste ja riigi poolt. Energeetikat ja kaevandamist tuleb teadvustada kui suure tulevikuperspektiiviga, kaasaegset ja atraktiivset töökohta. Noorteni on vaja viia ajakohane pilt valdkonna erialade sisust ning leida ettevõtete jaoks sobivate teadmiste ja väärtushinnangutega inimesed.

Valdkond vajab pensionile jäävate töötajate asendamiseks palju uut tööjõudu, kuna 40% põhikutsealadel hõivatutest on 50-aastased või vanemad

Valdkonna probleemiks on suur vanemaealiste töötajate osakaal, 40% põhikutsealadel hõivatutest on 50-aastased või vanemad. **Arvestades pensionile jäävate töötajate asendamise vajadust ning valdkonna tööjõumahukuse mõningast kahanemist, on prognoosile tuginedes põhikutsealadele vaja ligi 280 uut töötajat aastas (ca 50 kaevandamises ja 230 energeetikas, elektrivõrkude ehituses**

ja elektripaigalduses). Viimase kolme õppeaasta lõpetajate statistika põhjal on **potentsiaalne uue tööjõu pakkumine EK valdkonda 200-250 inimest aastas, st lõpetajate arv ei kata valdkonna tööjõuvajadust.**

Mäe-, soojusenergeetika-, gaasi- ja elektriinseneride järelkasv on ebapiisav, kuna sisseastujate arv EK erialadele kõrghariduses on poole võrra vähenenud

Kõrghariduses on mäenduse erialadel olnud (kõikidel õppeastmetel kokku) viimasel viiel õppeaastal ca 30 lõpetajat aastas ning elektri ja energeetika erialadel 170-200 lõpetajat aastas. **Lähiaastatel langeb lõpetajate arv oluliselt, kuna sisseastujate arv mäenduse-, energeetika- ja elektrialastele õppekavadele on viimase viie õppeaasta jooksul poole võrra vähenenud.** Seega jääb oluliselt puudu inimesi, kes oleks inseneritööks piisavalt kvalifitseeritud ja see probleem on üha teravnemas.

Oluliselt enam on vaja erialase rakenduskõrgharidusega lõpetajaid

Osa seniseid oskustööjõu funktsioone liigub keskastme spetsialisti (tehniku) tasemele ja seetõttu kasvab vajadus rakenduskõrgharidusega ning 5. taseme kutseharidusega spetsialistide järele. Samal ajal jääb pakkumine sellele oluliselt alla.

EK valdkonna tulevikutöötajad peavad lisaks erialastele oskustele omama ka häid üldoskusi

Valdkonnas töötamise oluliseks eelduseks on heal tasemel erialased teadmised ja oskused (nt geotehnoloogia/mäendus, elektrotehnika, soojusenergeetika). Lisaks on ekspertide hinnangul kõigi põhikutsealade töötajatel vaja häid üldoskusi, millest olulisimad on:

- suhtlemisoskus – oma ideede esitamine, argumenteerimine, visualiseerimine, nõustamine, suutlikkus tööalaselt suhelda võõrkeeltes;
- juhtimisoskus, mis sisaldab nii enese-, meeskonna- kui projektijuhtimisoskust;
- koostööskus, mis tähendab ka rahvusvahelistes meeskondades tegutsemise oskust;
- tervikpildi nägemine.

Õppekavade sisu ja struktuuri arendamisel peab arvestama üleilmsete trendide ja mõjuritega

EK valdkonna muutuste mõjurid on väga mitmekesised – poliitilised otsused, tehnoloogia kiire areng, tehnoloogiate odavnemine, taastuvenergia osakaalu pidev kasv, energiahinnad maailmaturul, turgude rahvusvahelistumine jne. Muutused on valdkonnas seetõttu raskesti ennustatavad. Seega on oluline, et valdkonna erialade õpe muutuks interdistsiplinaarsemaks – see annaks tööandjatele võimaluse paindlikumalt ärimudelit valida ja töötajad saaksid kombineerida erinevate kutsealade spetsiifilisi teadmisi majandusvaldkondade puutealadel. Lisaks võimaldab mitmekülgsem ettevalmistus töötajatel paremini liikuda nii ühe ettevõtte sees kui ka erinevate ettevõtete vahel.

Elektri tootmise suundumus energiaallikate mitmekesistamisele ja taastuvenergeetika osakaalu suurenemisele tähendab kasvavat vajadust taastuvenergeetika ja traditsiooniliste energiaallikate väärindamisega tegelevate spetsialistide järele. Tuule- ja päikeseenergeetika, aga ka soojusenergeetika jaoks laiemalt ei ole piisavalt automaatika- ja mehhatroonika spetsialiste ning puudub tuulegeneraatorite hooldustehnikute õpe. Elektritööde puhul on suund üha suuremale põimumisele automaatikaga ja õppekavade arendamisel on oluline kaaluda elektrikute ja automaatikute õppe ühendamist.

Keskkond muutub kiiresti ja sellega koos ka tööülesanded. Ettevõtte jaoks on oluline, et töötajatel on potentsiaali õppida, kasvada ja kohaneda, täita erinevaid tööülesandeid ja töötada erinevates meeskondades. Eelduseks selliste töötajate koolitamisel on õppekavad, mis seda võimaldavad nt

pakuvad energeetikutele võimalust omandada põhjalikumaid lisateadmisi juhtimisest, finantsjuhtimisest, IT-st ja automaatikast.

IT ja küberturvalisuse alaste teadmiste ja oskuste omamine on EK valdkonna töötajatele muutumas möödapääsmatuks

Tehnoloogia areng seab järjest suuremaid ootusi kõigi EK valdkonna töötajate oskustele ja teadmistele. Kiirelt uuenevad tehnoloogiad eeldavad igas eas töötajatelt suutlikkust pidevalt õppida ja muutustega kohaneda. Jätkuv trend on automatiseerimine ja sellest tulenevalt kasvab **vajadus heade IT-oskuste järele kõigil valdkonna põhikutsealadel**. Valdkonnaspetsiifilise IT kasutamise koolitus võib osutuda vajalikuks eelkõige valdkonna keskmisest vanemale tööjõule.

Erinevate tehnoloogiliste võimaluste (nt asjade internet) üha laiem kasutamine eeldab ka energeetika tegevusala töötajatelt juba täna ja veelgi enam lähitulevikus teadmisi, mis aitaksid tagada uute tehnoloogiliste lahenduste **küberturvalisust** (nt elektriseadmed, kütte- ja ventilatsioonisüsteemid jmt). Seda nii suur- kui ka väikeenergeetikas. Ka valdkonna olulisim lähiaastate täienduskoolituse vajadus tuleneb tehnoloogia kiiretest muutustest.

Sissejuhatus

Vabariigi Valitsus kiitis 2014. aasta veebruaris heaks tööturu vajaduste ja koolituspakkumise paremaks sidumiseks loodava tööturu seire ja prognoosi ning oskuste arendamise koordineerimisüsteemi kontseptsiooni. Seda on lühidalt hakatud nimetama OSKA süsteemiks ehk lihtsalt OSKA-ks⁴. OSKA arendamist koordineerib SA Kutsekoda.

OSKA eesmärk on tööturul toimuvate muutuste ja ühiskonna vajaduste võimalikult kiire jõudmine koolituspakkumisse. See on oluline, kuna vajalike oskustega tööjõu nappus on demograafiliste muutuste ja madala töötuse määra taustal muutunud ettevõtetele üheks suurimaks takistavaks teguriks uue tööjõu palkamisel.⁵ Samuti on Eesti seadnud konkurentsivõime kavas „Eesti 2020“ kesketeks eesmärkideks Eesti tootlikkuse ja tööhõive tõstmise.⁶

OSKA raames toimuv tegevus aitab siduda erinevate tööturu osapoolte ekspertteadmised haridus- ja koolitusteenuste struktuuri, mahu ja sisu planeerimist toetavaks süsteemiks. Samuti toetab OSKA tööandjate ja õppeasutuste koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturu info jõudmist karjääriteenustesse. Nende eesmärkide täitmiseks tehakse OSKA raames detailsemad tööjõu- ja oskuste vajadust käsitlevad uuringud keskmiselt viie majandusvaldkonna kohta aastas. Uuringute abil täiendatakse olemasolevat Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) tööjõuvajaduse prognoosi detailsema infoga (andes ka prognoosimudelisse tagasisidet valdkonna prognoosi täpsustamiseks) ning kogutakse kvalitatiivsete meetodite abil infot muutuste kohta valdkonna tööjõu oskuste vajaduses.

OSKA programmi raames koostatakse viie aasta jooksul tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoosid kõikidele majandusvaldkondadele. Uuritavad majandusvaldkonnad nimetab igaks aastaks OSKA koordineerimisnõukogu. Käesolev raport esitab OSKA raames läbiviidud **energeetika ja kaevandamise** valdkonna (**EK** või valdkond) rakendusuuringu tulemused. Uuring otsib lahendust probleemile, **kuidas muuta koolituspakkumist, et täita EK valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust lähema 5–10 aasta vaates.**

EK valdkond OSKA kontekstis hõlmab kolme järgmist alavaldkonda:

- **energeetika** (sh elektri- ja soojatootmine ning jaotusvõrgud) (u 7000 töötajat)
EMTAK D35 Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine
- **mäetööstus** (u 4000 töötajat)
EMTAK B05-09 Mäetööstus
 - põlevkivi kaevandamine
 - muu kaevandamine (nt lubjakivi, turvas, kruus, liiv, savi)
- **elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus** (u 5000 töötajat)
ISCO 2151 Elektriinsenerid, 7411 Ehituselektrikud, 7413 Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad

Kokku: u 16 000 töötajat.

⁴ Raportis kasutatud OSKA põhimõisted koos seletustega on toodud lisas 1.

⁵ Eesti Pank (2014). Eesti ettevõtete palga- ja hinnakujunduse uuring: <http://www.eestipank.ee/ettevotete-palga-ja-hinnakujunduse-uuring>

⁶ Konkurentsivõime kava „Eesti 2020“: <https://riigikantselei.ee/et/konkurentsivoime-kava-eesti-2020>

Rakendusüüringu läbiviimiseks moodustati Kutsekoja juurde OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna eksperdikogu (EK VEK)⁷. VEK koondas valdkonna kutseliitude, tööandjate, õppeasutuste ja avaliku sektori esindajaid. VEK liikmed on:

Tööandjate, liitude ja seltside esindajad:

Lembit Vali, Eesti Elektroenergeetika Selts
Nadežda Dementjeva, Eesti
Soojustehnikainseneride Selts
Igor Krupenski, Eesti Gaasiliit
Roman Bogdanovitš, Eesti Gaasiliit
Rene Tammist, Eesti Taastuvenergeetika Koda
Rein Voog, Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit
Andrus Stimmer, Eesti Mäeselts
Anette Talpsep, Eesti Geoloogia Selts
Tõnis Vare, Eesti Elektritööstuse Liit
Märt Viileberg, Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit
Arvo Ulla, Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit
Ando Möldre, Eesti Energia
Veljo Aleksandrov, Eesti Energia
Katrín Laurson-Suurna, Eesti Energia
Ljudmilla Kokorina, Eesti Energia
Terje Tiiman, Elektrilevi

Õppeasutuste esindajad:

Andres Annuk, Eesti Maaülikool
Arvi Hamburg, Tallinna Tehnikaülikool
Galina Trofimova, Ida-Virumaa
Kutsehariduskeskus
Irina Linde, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus

Avaliku sektori esindajad:

Kristi Mikiver, Haridus- ja Teadusministeerium
Aino Haller, Haridus- ja Teadusministeerium
Aulika Riisenberg, Sihtasutus Innove
Rein Raudsep, Keskkonnaministeerium
Jako Reinaste, Majandus- ja
Kommunikatsiooniministeerium

Eksperdikogu ülesanded olid:

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

Perioodil juuni 2016 - veebruar 2017 toimus viis valdkonna eksperdikogu koosolekut:

1) I koosolek (28.06.2016)

sihiseade: ülevaade OSKA protsessist ja metoodikast; alavaldkondade ja põhikutsealade määratlemine; eksperdikogu tegevuskava kinnitamine;
valdkonna olevik ja tulevik: valdkonna tööjõunõudlust mõjutavate majandusnäitajate analüüs; strateegiadokumentides kavandatud arengute ja tehnoloogiatrendide mõju hindamine valdkonna tööjõu ja oskuste vajadusele;

2) II koosolek (27.09.2016)

valdkonna tööjõu ja oskuste vajadus: valdkonna tööjõu- ja oskuste vajaduse hindamine aastani 2020;

3) III koosolek (10.11.2016)

valdkonna koolituspakkumine ja koolitusvajadus: valdkonna koolituspakkumise analüüs, sh tööturu nõudluse ja tasemeõppe lõpetajate erialase struktuuri vastavus;
valdkonna eksperdikogu soovitude arutelu;

⁷ Valdkonna eksperdikogu on moodustatud Kutsekoja juhatuse korraldusega 28.06.2016 nr 1.1-2/22-1/O.

4) IV koosolek (15.12.2016)

valdkonna eksperdikogu soovitude arutelu;

5) V koosolek (07.02.2017)

kokkuvõtte energeetika ja kaevandamise OSKA analüüsist ja tagasiside raportile.

Uuringu läbiviimise metoodika aluseks võeti Riigikantselei tellitud pilootprojektis valminud metoodika.⁸ OSKA valdkonna uuringu metoodika kogemusepõhine täiustamine kestab aga jätkuvalt, sh käesoleva uuringu tulemustele tuginevalt.

Käesoleva raporti esimeses peatükis määratletakse uuritav valdkond ja selle põhikutsealad. Teises peatükis antakse ülevaade valdkonna lähituleviku tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavatest suundumustest, trendidest, valdkonna arengukavadest ja varem koostatud uuringutest. Kolmandas peatükis käsitletakse valdkonna statistilisi taustanäitajaid. Neljandas peatükis prognoositakse hõive ja oskuste vajaduse muutumist valdkonna põhikutsealadel ning kutsealade õpi- ja karjääriteid. Viiendas peatükis analüüsitakse tasemeõpet ning täiendkoolitust valdkonna erialadel. Kuuendas peatükis võrreldakse tööjõunõudluse ja pakkumise tasakaalu energeetikas ja kaevandamises. Seitsmendas peatükis esitatakse eelnevast tulenevad ettepanekud prognoositud tööjõu- ja oskuste vajaduse täitmiseks.

Kuna tegemist on püüuga ette näha lähitulevikus asetleidvaid arenguid tööturul, tuleb kindlasti arvesse võtta, et 100-protsendilise kindlusega ei ole kunagi võimalik prognoose teha. Eriti kehtib see energeetika ja kaevandamise valdkonnas, kus viimastel aastatel aset leidnud nafta hinna turbulents on varasemaid hinnanguid ja arenguplaane tublisti kõigutanud. Käesolevas töös on siiski arvesse võetud EK valdkonna tõenäolisi arengusuundi ja võimalusi, millele tuginedes on tööjõu- ja oskuste vajadust hinnatud. Siiski tuleb arvestada, et valdkonna arengut mõjutavate oluliste taustategurite muutudes võib muutuda ka tööjõuvajadus.

Kutsekoda tänab suure panuse eest valdkonna eksperdikogu liikmeid, intervjueerituid, retsensente jt valdkonna esindajaid, kes OSKA EK valdkonna analüüsi valmimisele kaasa aitasid.

⁸ 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. Tellija: Riigikantselei.

1. Valdkond ja põhikutsealad

1.1 Energeetika ja kaevandamise valdkonna määratlemine

OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna uuring hõlmab kolme alavaldkonda:

1. kaevandamine
2. energeetika
3. elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus

EMTAKi järgi on käesolevas uuringus hõlmatud tervikuna jagu B „Mäetööstus“, jagu D „Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ ning jaost F „Ehitus“ elektrivõrkude ehitust ning elektriinstallatsiooni hõlmavad tegevusalad. Täpsem uuringusse hõlmatud tegevusalade jaotus on toodud Tabelis 1.

Tabel 1. OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonda kuuluvad tegevusalad EMTAK 2008 järgi

Alajaotus	Kood	EMTAK nimetus	Täpsustus
KAEVANDAMINE			
	B05	Kivi- ja pruunsöe kaevandamine	<i>Tegevusala Eestis puudub</i>
Põlevkivi kaevandamine	B06	Toornafta ja maagaasi tootmine	06101 Põlevkivi kaevandamine ja toornafta tootmine 06201 Maagaasi tootmine ⁹
	B07	Metallimaakide kaevandamine	<i>Tegevusala Eestis puudub</i>
Ehitusmaavarade kaevandamine Turba kaevandamine Muu kaevandamine	B08	Muu kaevandamine	08111 Dekoratiiv- ja ehituskivi, lubjakivi, kipsi, kriidi ja kiltkivi kaevandamine 08121 Kruusa- ja liivakarjääride tegevus; savi ja kaoliini kaevandamine 08122 Killustiku tootmine 08911 Kemikaalide ja mineraalväetiste toorme kaevandamine 08921 Turba tootmine 08931 Soola kaevandamine ¹⁰ 08991 Muu mujal liigitamata kaevandamine
	B09	Kaevandamist abistavad tegevusalad	09101 Nafta ja maagaasi tootmist abistavad tegevusalad 09901 Muud kaevandamist abistavad tegevusalad
ENERGEETIKA			
Elektrienergia	D351	Elektrienergia tootmine, ülekanne ja jaotus	35111 Elektrienergia tootmine mittetaastuvast energiaallikast 35112 Elektrienergia tootmine hüdroenergiast 35113 Elektrienergia tootmine tuuleenergiast

⁹ Tegevusala Eestis puudub

¹⁰ Tegevusala Eestis puudub

			35119 Muu elektrienergia tootmine (sh biomassist) 35121 Elektrienergia ülekanne 35131 Elektrienergia jaotus 35141 Elektrienergia müük
Gaas	D352	Gaasitootmine; gaaskütuste jaotus magistraalvõrkude kaudu	35211 Gaasitootmine 35221 Maagaasi ülekanne ja jaotus maagaasivõrgu kaudu 35231 Gaasimüük magistraalvõrkude kaudu
Soojus	D353	Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	35301 Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine ¹¹
ELEKTRIVÕRKUDE EHITUS JA ELEKTRIPAIGALDUS			
Elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus	42221	Elektri- ja sidevõrkude ehitus	Arvesse võetud kaudselt
	43211	Elektriinstallatsioon	Arvesse võetud kaudselt

Kuna Statistikaameti andmete põhjal ei ole võimalik saada lähteandmeid täpsemalt kui EMTAKi 3-kohalise koodi järgi, analüüsitakse käesolevas uuringus võrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna tööhõivet sellele alavaldkonnale kõige omasemate ametialade kaudu. Seega hõlmati uuringusse järgmistel ISCO ametialadel hõivatud tervikuna (st sõltumata ettevõtte tegevusalast, kus nad töötavad):

- **ISCO 2151 „Elektriinsenerid“**
- **ISCO 7411 „Ehituselektrikud“**
- **ISCO 7413 „Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad“**

ning **ISCO 7421 „Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad“**, kes on hõivatud tegevusaladel B, D35, F (mäetööstus; elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine; ehitus).

Mitmed energeetika ja kaevandamisega lähedalt seotud tegevusalad, mida mõnedes uuringutes vaadeldakse koos energeetikaga, leiavad OSKA süsteemi raames korduste vältimise huvides kajastamist teistes OSKA valdkonnaraportites, mis on kas juba valminud või lähiajal valmimas:

- õlitööstus – keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalide tööstuse raport;
- külmatehnika, keskkonnatehnika – ehituse raport;
- elektriseadmete tootmine, hooldus ja remont – metalli- ja masinatööstuse raport.

1.2 Põhikutsealade määratlemine

Valdkonna tööjõu- ja oskuste vajaduse analüüsimise peamiseks ühikuks on käesolevas uuringus põhikutseala. Põhikutseala moodustab valdkonnale omaseid sarnaseid oskusi nõudvate ametialade rühm. Põhikutsealade moodustamiseks selekteeriti koostöös ekspertidega kogu valdkonna hõivestatistikast välja valdkonnaspetsiifilisi oskusi nõudvad ISCO ametialad ning grupeeriti need kvalifikatsioonitaseme, ettevalmistuse ja töö sisu sarnasuse alusel põhikutsealadeks. EK

¹¹ Hõlmab ka auru ja kuuma vee (soojusenergia) tootmist, kogumist ja jaotust kütteks, energiaks ja muuks otstarbeks

põhikutsealadel hõivatute arv erineb valdkonna hõive üldnäitajast, kuna põhikutsealade nimistusse (ning seega ka käesolevas raportis lähemasse analüüsi) ei hõlmatud ametialasid, mis on omased paljudele tegevusaladele (nt müügijuhid ja -spetsialistid, raamatupidajad, laotöötajad, sekretärid, personalitöötajad). Ei hõlmatud ka ameteid, mis leiavad detailset analüüsimist teiste OSKA valdkonnaraportite raames (nt keevitajad, keemikud, laborandid). Samuti ei käsitleta lihttööd (st ametite klassifikaatoris kõik lihttööliste pearühma kuuluvad ametialad, sh transporditöölised ja laadijad, mäenduse lihttöölised, tootmislihttöölised, koristajad). Välja jäeti ka ennekõike IKT-kompetentse eeldavad kutsealad, kuna neid käsitles OSKA info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonna raport¹². Tabelis 2 on toodud energeetika ja kaevandamise põhikutsealade nimekiri koos vastavusega ISCO jaotustele.

Kokku on põhikutsealade alla hõlmatud 26 ametiala ametite klassifikaatori järgi. **Ametialad on grupeeritud 13 põhikutsealaks**, millest 2 kuuluvad juhtide, 5 tipp- ja keskastme spetsialistide ning 6 oskustöötajate ametirühma. **Valdkonna ettevõtetes töötab põhikutsealadel u 11500 inimest, seega on uuringus lähemasse analüüsi hõlmatud 73% valdkonna töötajatest.**

Tabel 2. Energeetika ja kaevandamise põhikutsealad

Alavaldkond	Pearühm	Põhikutseala	Näidisametid	ISCO kood	ISCO ametiala	Hõivatute arv põhikutsealal EK valdkonna ettevõtetes (2013-2015 keskmine) ¹³
Kaevandamine	Juhid	Juhid kaevandamises	valdkonnajuht; osakonnajuht; jaoskonnajuht	1322	juhid kaevanduses	100
	Tipp-spetsialistid	Mäeinsenerid	mäeinsener; markšeider	2146 2165	mäeinsenerid; metallurgid jms alade tippspetsialistid; kartograafid ja maamõõtjad	60
	Keskastme spetsialistid	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	mäemeister	3121 3117	kaevanduse töödejuhatajad; mäe- ja metallurgiatehnikud	210
	Oskustöötajad	Lõhkajad	lõhkaja; lõhkemeister	7542	lõhkajad ja õhkijad	70
		Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	kaevur; allmaakoristustööline; karjäär tööline; läbindaja; ekskavaatorijuht; kopplaadurijuht	8111	kaevurid ja karjäär tööline; mäemasinate operaatorid; kivitöötusmasinate operaatorid; maaparandus-, tee- jms masinate juhid	1070
				8112 8342		

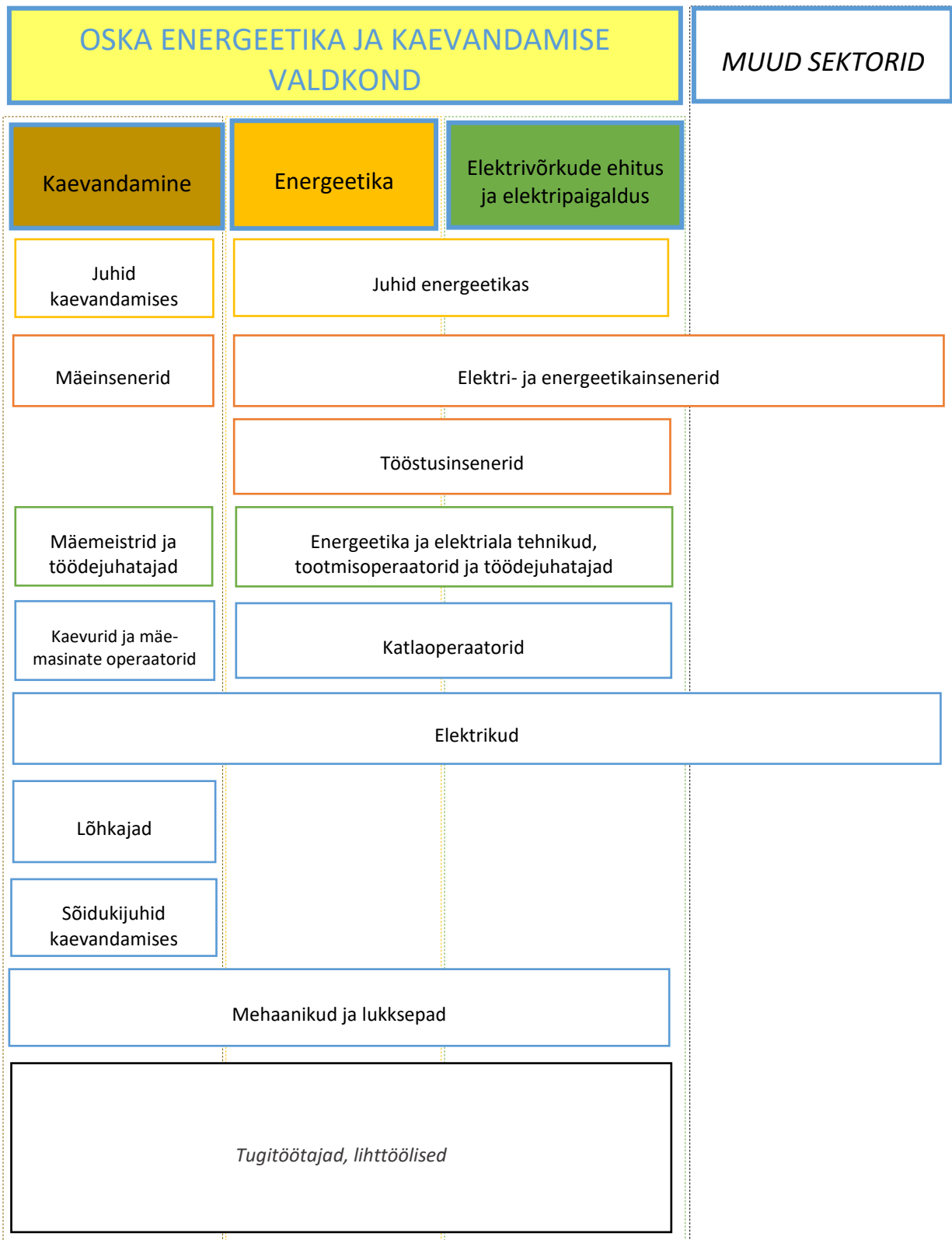
¹² <http://oska.kutsekoda.ee/field/info-ja-kommunikatsioonitehnoloogia/>

¹³ 2013-2015 keskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõiveandmed on ühendatud REL2011 ametialade andmestikuga. Detailsem tabel hõivatute arvu kohta uuringusse hõlmatud ametialadel on esitatud lisas 9.

		Sõidukijuhid kaevandamises	veoautojuht; vedurijuht; liikurmasinajuht; tõstukijuht	8311 8332 8341 8343	veduri- ja rongijuhid; veoautojuhid; farmi- ja metsatöö- seadmete juhid; kraana-, tõstuki- jm tõsteseadmete juhid	610
Energeetika, elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus	Juhid	Juhid energeetikas	valdkonnajuht; osakonnajuht; projektijuht; tootmisjuht	1321 1223	juhid tööstuses; juhid teadus- ja arendusalal	700
	Tipp-spetsialistid	Elektri- ja energeetikainsenerid	elektriinsener; energeetikainsener; käidukorraldaja	2151	elektriinsenerid	1090*
		Tööstusinsenerid	mehaanikainsener; hooldusinsener; tehnoloog	2141 2144	tööstus- ja tootmisinsenerid; mehaanikainsenerid	110
	Keskastme spetsialistid	Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	automaatik-tehnik; dispetšer; töödejuhataja	3113 3122 3131	elektrotehniliste alade tehnikud; tööstuse töödejuhatajad; energiatootmisettevõtete operaatorid	900
	Oskus-töötajad	Elektrikud	automaatik; jaotusvõrgu elektrik; mõõtesüsteemide paigaldaja ja hooldaja; ehituselektrik; võrgu-, liinielektrik	7412 7411 7413	elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad; ehituselektrikud; elektriliinide paigaldajad ja hooldajad	5530*
		Katlaoperaatorid	soojusseadmete käitaja	8182	aurumasinade ja -katelde operaatorid	510
	Oskus-töötajad	Mehaanikud ja lukksepä	tehnoloogiaseadmete lukksepp; remondilukksepp; hooldusmehaanik; lukksepp-mehaanik	7233	tööstusmasinate mehaanikud ja lukksepä	580
Tugitegevused ja lihttöö						4500

**Nende kutsealadel hõivatud on uuringusse hõlmatud tervikuna, st sõltumata ettevõtte tegevusalast, mistõttu on nendel kutsealadel töötajate arv siin teistega võrreldes suurem. Teiste kutsealade puhul on hõlmatud need, kes töötavad EK ettevõtetes.*

¹⁴ PKA, mille hõive jaguneb enam-vähem võrdselt kaevandamise ja energeetika alavaldkondade vahel



Joonis 1. OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna põhikutsealade struktuur

1.3 Põhikutsealade kirjeldus

Alljärgnevalt on kirjeldatud EK põhikutsealasid. Kutsealade enamlevinud õpi- ning karjääriteed ja oskuste vajadus on esitatud peatükis 4.

Põhikutsealad on kirjeldatud alavaldkondade lõikes ja pearühmade kaupa:

- juhid
- tippspetsialistid
- keskastme spetsialistid
- oskustöötajad.

Põhikutsealade sarnasuse tõttu on koos esitatud põhikutsealade kirjeldused energeetika ning elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna kohta. Põhikutsealade kirjeldamisel on kasutatud ametite klassifikaatori ja kutsestandardite töökirjeldusi.¹⁵

1.3.1 Kaevandamine

Juhid kaevandamises

Sellesse põhikutsealasse kuuluvad ettevõtetes tegutsevad **kaevandamise juhid**. Juhid kaevanduses kavandavad, juhivad ja koordineerivad tootmistegevust kaevandamisel, pealmaakaevandamisel, kas osakonnajuhataja ülesannetes või ettevõtte või organisatsiooni üldjuhi ülesannetes juhul, kui ettevõttel või organisatsioonil ei ole hierarhilist juhtkonda.

Tippspetsialistid

Mäeinseneride tegevuse eesmärk on tagada maavarade ohutu, keskkonnasäästlik ja efektiivne kaevandamine ja töötlemine. Mäeinsenerid on tehnika- ja tehnoloogiaspetsialistid või juhid, kes plaanivad ja juhivad maavarade kaevandamisega seotud protsesse ning osalevad maardlate uuringutes. Nad on valmis töötama erialade üleses meeskonnas koos sidusvaldkondade (ehitus, geoloogia, mehaanika) inseneride jt spetsialistidega.

Markšneideri tööks on kaevetööde mahtude ja varu mõõdistamine kaevandustes ja karjäärides. Mõõdistamise alusel kavandatakse mäetöid ning arvutatakse ja deklareeritakse kaevandatud maavara varu koguseid.¹⁶

Keskastme spetsialistid

(Kaevanduse) töödejuhatajad juhendavad ja koordineerivad all- ja pealmaakaevandustes ja karjäärides töötavate kaevurite ja teiste kaevetööde teostajate tegevust.

Mäemeistrid toetavad mäeinseneride tegevust maavarade pealmaakaevandamisel, mäetööde kavandamisel, korraldamisel ja juhtimisel. **Mäetehnik** koordineerib ja juhib mäetööliste tehtavaid mäetöid (nt ettevalmistus- ja koristustööd, toodangu laadimine ja vedu) karjääris, mäejaoskonnas, mäetehhis jm tootmisüksustes. Mäetehniku töö sisaldab mäetööde tehniliste kvaliteedi-, tööohutus- ja keskkonnanõuete täitmise jälgimist ja kontrollimist.

¹⁵ SA Kutsekoda koduleht. <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing>
Ametite klassifikaator.

http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&selectedRow=0&siteLanguage=ee

¹⁶ Inseneribüroo Steiger koduleht. <http://steiger.ee/index.php?page=107&>

Oskustöötajad

Lõhkajad ja lõhkemeistrid töötavad kaevandustes, karjäärides ja mujal, kus on vaja muuta lõhkeaine plahvatusena loodusliku või tehismaterjali vormi.

Mäetöölised (kaevurid, karjääritöölised, mäemasinate operaatorid) kaevandavad (väljavad), transpordivad ja töötlevad maavara, kaevist, pinnast jm rikastusvabrikutes ja laadimiskompleksides. Nad teevad seda liikumehhanismide, tehnilise varustuse ja mäemasinate abil. Mäetöölised tööülesanded hõlmavad mäemassiivi puurimist, maavara katva katendi eemaldamist, lõhketööde ettevalmistamist, kombainväljamist, kaevandusala toetamist ning valgustusseadmete, toitekaablite, vee kõrvaldamise pumpade ja vajadusel tuulutustorude ja tõkete paigaldamist. Mäetöölised spetsialiseeruvad: 1) kaeveõõntes, šahtides ja tunnelites toimuvatele allmaaläbindus- ja koristustöödele 2) karjääritöödele avatud kaevandusaladel. **Kivitööstlusmasinate operaatorid** käitavad kivimite, maavarade ja kivide töötlemiseks kasutatavaid masinaid ja seadmeid, et ammutada rafineeritud tooteid koheseks kasutamiseks või edasiseks töötlemiseks. **Maaparandus-, tee- jms masinate juhid** käitavad mulla jms materjali kaevamiseks, gradueerimiseks, tasandamiseks, silumiseks ja kokku surumiseks kasutatavaid masinaid.

Sõidukijuhid kaevandamises. Veoautojuhid juhivad ja hooldavad kaupade, vedelike ja raskete materjalide veoks mõeldud veoautosid. **Liikurmasinate juhid** juhivad, hooldavad, käitavad ühte või mitut eriotstarbelist liikurmasinat või seadet. **Tõstuki- jm tõsteseadmete juhid** käitavad ja jälgivad statsionaarseid ja mobiilseid jm tõsteseadmeid.

1.3.2 Energeetika, elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus¹⁷

Juhid

Juhid energeetika ning elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkondades kavandavad, juhivad ja koordineerivad elektri ning soojuse tootmise ja tarnimisega seotud tegevusi. Nad võivad täita suurettevõtte juhi, tootmisosakonna juhataja või väikese tootmisettevõtte juhi ülesandeid.

Tippspetsialistid

Elektri- ja energeetikainsenerid. Elektriinsenerid töötavad elektriliste süsteemide, komponentide ja seadmetega, nad kavandavad ja juhivad nende ehitamist ja nendega töötamist. Nad juhivad nende talitlust, hooldust ja remonti majanduslikult vastuvõetaval, keskkonnasõbralikul ning ühiskondlikult aktsepteeritaval moel. Elektriinsenerid on valmis töötama interdistsiplinaarses meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride jt spetsialistidega. **Soojusenergeetikainsenerid** töötavad soojuse elektrienergiaks muundamise, soojusallikate energiakasutuse, kütuste ning kütusemajanduse alal. Nad viivad läbi soojusenergeetika seadmete, soojusvõrkude ja -süsteemide projekteerimise, ehitamise ning käitamisega seotud toiminguid, arvestades sotsiaalsete, majanduslike, keskkonnahoiu, tööohutuse, töötervishoiu ja eetiliste aspektidega. Soojusenergeetikainsenerid on valmis töötama meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride jt spetsialistidega.

Tööstusinsenerid. Mehaanikainsenerid määratlevad ja lahendavad alavaldkonnas kasutatavate masinate ja seadmete projekteerimise ja ehitamisega seotud ülesandeid, arvestades sotsiaalsete, majanduslike, keskkonnahoiu, tööohutuse, töötervishoiu ja eetiliste aspektidega.

¹⁷ Kahe alavaldkonna põhikutsealasid on sisuliselt sarnased, seetõttu on neid siin käsitletud koos.

Mehaanikainsenerid on valmis töötama interdistsiplinaarses meeskonnas koos soojustehnika-, transporditehnika- ja mehhatroonikainseneridega. **Tööstus- ja tootmisinsenerid** viivad läbi uuringuid ning kavandavad, korraldavad ja suunavad tööstusliku tootmise süsteemide ja paigaldiste ehitust, tööd ja hooldust. Nad koostavad tootmistegevuse kavasid ning hindavad kulutõhusust ja ohutust.

Keskastme spetsialistid

Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad. Elektrotehniliste alade tehnikud toetavad inseneride tegevust elektriseadmete, rajatiste ja jaotussüsteemide projekteerimisel, tootmisel, koostamisel, ehitamisel, käitamisel, hooldamisel ja remondil. **Tööstuse töödejuhatajad** koordineerivad ja juhendavad protsessijuhtimise tehnikute, masinaoperaatorite, koostajate ja teiste tööstuses töötajate tegevust. **Energiatootmisettevõtte operaatorid** käitavad elektri või muu energia tootmise ja jaotusvõrkudesse suunamise süsteeme.

Oskustöötajad

Elektrikud. Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad koostavad, reguleerivad, paigaldavad ja remondivad elektrimasinaid, -aparaate ja -seadmeid. **Ehituselektrikud** (sisetööde elektrikud) paigaldavad ja hooldavad kuni 1000 V vahelduvpinge ja kuni 1500 V alalispinge elektrijuhistike süsteeme, masinaid ja seadmeid elamutes, hoonetes, tehnilistes rajatistes ning nendega seotud kuni 1000 V välisvõrkudes (alates liitumispunktist). **Jaotusvõrgu elektrikud** täidavad elektriliinide, alajaamade, jaotlate ning elektrienergia tootmisüksuste ja seadmete ehitamise ja käitamisega seotud ülesandeid.

Katlaoperaatorid hooldavad ja käitavad aurumasinaid, katlaid, turbiine ja abiseadmeid.

1.3.3 Valdkonnaülene põhikutseala

Oskustöötajad

Tööstusmasinate mehaanikud ja lukksepad monteerivad, paigaldavad, kontrollivad, hooldavad ja remondivad tööstusmasinaid ning mehaanilisi seadmeid, välja arvatud mootorsõidukid, õhusõidukid ja elektrimootorid.

2. Valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust mõjutavad trendid, mõjurid, uuringud, arengukavad ja visioonidokumendid

Väikese ja avatud ühiskonna ning majandusena on Eesti areng tugevas sõltuvuses kogu maailmas toimuvatest muutustest. Eesti ei suuda neid muutusi olulisel määral mõjutada, kuid neil muutustel on Eesti jaoks oluline mõju nii avanevate võimaluste kui ka riskide ja ohukohtadena. Seda on oluline arvesse võtta nii siseriiklikult valdkonna arengut kui ka sellest tulenevat oskuste vajadust prognoosides.

Valdkonna tuleviku tööhõive ja oskuste vajadust mõjutavate trendide ja mõjurite kaardistamisel lähtuti kogumikus „Töö ja oskused 2025“¹⁸ esile tõstetud ja Eesti seisukohalt kõige olulisemalt oskuste ja tööjõu vajadust mõjutavate trendide loetelust. See kogumik valmis OSKA programmi raames valdkondade üleste arvamusi liidrite kaasabil. Nimetatud trendid seostati EK valdkonna eksperdikogu liikmete ja intervjuueritute poolt olulisena esile tõstetud valdkonna trendidega.

Lisaks analüüsiti valdkonna tuleviku tööhõive- ja oskuste vajaduse prognoosimisel toetava materjalina varasemaid valdkonna uuringuid, arengukavasid t tuleviku mõju analüüse:

- Phoenix'i Ülikooli Tuleviku-uuringute Instituudi 2011. a ilmunud raport „*Future Work Skills 2020*“¹⁹, kus on välja toodud tulevikumõjurid (demograafilised, tehnoloogiast tulenevad ja töökultuuri muutused), mis määratlevad tulevikuoskusi;
- Maailma majandusfoorumi raport „*The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*“²⁰, mis kajastab neljanda tööstusrevolutsiooni mõju ametitele ja oskustele;
- Maailma Energeetikanõukogu raport *World Energy Scenarios 2016: The Grand Transition*²¹;
- Elektritööstuse Liidu tellimusel 2011. a valminud „Energeetika tööjõu uuring“²²;
- InterActi ja Centari 2014. aastal koostatud OSKA pilootuuring²³;
- Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030²⁴;
- Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050²⁵

jt valdkonna arengut mõjutavaid arengu- ning visioonidokumente (vt p. 2.2).

Nimetatud uuringud valiti lähtudes nende ülevaatlikkusest, valdkonnaga seotusest ja sellest, et nad aitaksid näha seoseid tulevikuarengute ja oskuste vajaduste vahel. Valdkonna eksperdid täpsustasid

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

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

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

²¹ Raport: *World Energy Scenarios 2016: The Grand Transition*: <https://www.worldenergy.org/publications/2016/world-energy-scenarios-2016-the-grand-transition/>

²² Energeetika tööjõu uuring, Praxis (2011): http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Ettekanded/ENTU_loppraport_10_10_2011.pdf

²³ Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise meetodika väljatöötamine ja piloteerimine. Analüütiline kokkuvõtte kvalitatiivsest tööjõuvajadusest tegevusalade kaupa. (2014)

²⁴ Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016): https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf

²⁵ Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050 (2017, eelnõu): http://www.envir.ee/sites/default/files/maapouepoliitika_pohialused_aastani_2050_eelnou.pdf

ja täiendasid uuringutest koorunud trende ning mõjureid 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 tööjõu vajadusele?
- Milliste uute oskuste järele tekib vajadus kirjeldatud arengute kontekstis?

Järgnevalt on välja toodud olulisemad üleilmsed trendid ja mõjurid ning Eesti siseriiklikud arengukavad ja uuringud. Lisatud on ka kokkuvõtte ekspertide arvamustest nende võimaliku mõju kohta EK valdkonnale Eestis.

2.1 Valdkonna arengut Eestis mõjutavad trendid ja mõjurid

2.1.1 Poliitilised otsused

Mõjurite ja trendide seas on valdkonna ekspertide hinnangul suurimaks EK valdkonna mõjutajaks poliitilised otsused, mis mõjutavad kogu energeetikasektori otsustusprotsesse ning investeringuid. Energeetika ja kaevandamine on Eestis valdkond, kus ei tehta otsuseid ainult majanduslikust otstarbekusest lähtudes. Olulist rolli mängivad ka mitmed poliitilised argumendid, nagu:

- julgeolekupoliitika – nt mida mõistetakse energiasõltumatuse all ja kuidas seda tagatakse;
- keskkonnapoliitika – nt keskkonna- ja ressursitasude suuruse määramise põhimõtted ning liikumine väikese süsinikuheitega majanduse suunas;
- sotsiaalpoliitika – nt kui põlevkivi kasutamine energiaallikana märgatavalt väheneks, on väga oluline analüüsida ka nende muudatuste mõju tööhõivele ning tagada täiendus- ja ümberõppe võimalused muudatustest enim mõjutatud piirkonnas.

Lisaks siseriiklikele poliitilistele otsustele mõjutavad Eestit kui EL liikmesriiki väga olulisel määral Euroopa Liidu poliitikad – nt taastuvenergeetika kasutuselevõtuks. Samuti avaldavad meile mõju ka laiemad rahvusvahelised kokkulepped, millega Eesti on ühinenud või ühinemas (nt Pariisi kliimakokkulepe, mille ratifitseerimisel oodatakse riigi tasemel meetmeid investeringute tegemiseks²⁶). Üha karmistuvad keskkonna- ja kliimanõuded toovad ettevõtete jaoks kaasa jätkuva investeringute kohustuse, kuid samas innustavad leidma lahendusi võimalikult jäätmevabaks tootmiseks ja jäätmete nutikamaks kasutuseks (nt rehvidest õli tootmine, põlevkivituhk ja aheraine teedehituses, prügi elektri- ja soojatootmiseks jne)²⁷. Ettevõtete jaoks on probleemiks, kui riiklikud poliitikad on lühiajalised, ebastabiilsed ja vastuolulised, sest valdkonna investeringute tasuvusaeg on väga pikk.

Lisaks keskkonna- ja kliimapolitiilistele nõuetele mõjutavad Euroopa Liidu tasemel tehtavad otsused EK valdkonna tööjõu arvulist ja oskuste vajadust:

- nt EL toetusrahade maht teede- ja hoonete ehituses mõjutab nii elektrikute vajadust kui ka töömahte ehitusmaavarade kaevandamises;
- Rail Balticu ehitamisega alustamine toob tööd võrguehitajatele, ehitusmaavarade kaevandajatele ja lõhkajatele;
- EL-ülesest teatud ühtlustatud nõuete kehtestamine toob kaasa vastavate oskuste arendamise vajaduse valdkonna töötajatel Eestis.

²⁶ E. Kisel, Maailma Energeetikanõukogu, ettekanne Energeetikakonverentsil 16.11.2016

²⁷ M. Vals, Eesti Energia: ettekanne Energeetikakonverentsil 16.11.2016; Põhjarannik: <http://pr.pohjarannik.ee/?p=19312>

Valdkonna ettevõtete jaoks on oluline riiklike poliitikate selgus ja stabiilsus, mis võimaldaks ettevõtetel teha põhjendatuid otsuseid ärisuundade ja -mudelite kujundamiseks, investeeringuteks, töötajate arvulise ja oskuste vajaduse planeerimiseks.

Valdkonna riiklike poliitikate selgus on oluliseks mõjutajaks ka valdkonda tööjõu kaasamisel. Kui pikaajalised arengusuunad on teada, annab see noortele märku valdkonnast kui perspektiivikast võimalikust töökohast, julgustab valdkonnaga seotud erialasid õppima ja oma karjääri valdkonnaga seondult planeerima. EK valdkonnale, kus tööjõu keskmine vanus on suhteliselt kõrge ja valdkonna erialasid õppima asujate arvud väga väikesed, on riiklike poliitikate mõju ka järelkasvu tagamisel määrava tähtsusega.

Seoses tehnoloogia arenguga seisab riikidel ees ka vajadus energeetika maksustamise reformimiseks (vt ka pt 2.1.2)²⁸. Oluline on leida maksustamisskeemid, mis toetavad jätkuvat süsinikuemissiooni vähendamist ja taastuvenegialahenduste üha laialdasemat kasutamist. Reformide läbiviimisel on oluline koostöö riigi, kohalike omavalitsuste ja ettevõtete vahel, et maksude ja muude meetmete süsteem toetaks energiatõhusate ja keskkonnasõbralike lahenduste kasutust.²⁹

2.1.2 Tehnoloogilised läbimurded ja innovatsioon, suurandmete laialdasem kasutamine ning „nutikate“ masinate ja süsteemide kasutuselevõtt

Üks olulisemaid mõjureid EK valdkonnas on tehnoloogia areng. Energiaturgude hetkeseis ja väljavaated on võrreldes lähimenevikuga väga suurel määral muutunud. Elektri- ja õlihinna on jõudnud viimase 12 aasta madalamale tasemele. Valdkonna ettevõtete eduvõimalused peituvad suutlikkuses **tootmist tõhustada. Suund on lihtsamate tööde automatiseerimisele, mistõttu läheb edaspidi vaja pigem kõrgema kvalifikatsiooniga töötajaid.**

Olulisemad EK valdkonda mõjutavad tehnoloogia arenguga seotud märksõnad³⁰

- **Tehnoloogiad muutuvad odavamaks** – uute tehnoloogiate kasutuselevõtu kiirus on suurem kui seda on seni osatud ette näha. Nende järjest laialdasem kasutuselevõtt alandab ka hinnataset, mis teeb nt elektriautod, päikesepaneelid jmt hinnalt kättesaadavaks järjest laiemale tarbijaskonnale.³¹
- **Väiketootmine muutub massilisemaks, energia tootmine tuleb tarbimisele lähemale ning tarbijatest saavad tootjad** – uued tehnoloogiad (lisaks elektriautodele ja päikesepaneelidele ka väiketuulikud ja salvestustehnoloogiad) on muutmas tarbijate rolli energiaturul – tarbijatest saavad võrguväliseid lahendusi kasutades energia tootjad. Ekspertide hinnangul hakkab energeetikasektoris juhtuma sama, mis IKT sektoris – turgu hakkavad kujundama tarbijate eelistused. Üha laialdasemalt leiavad kasutust lokaalsed väikelahendused tarbijate juures. Tarbijad teevad oma energiatarbimisega seotud valikud nii, nagu neile on mugavam, mitte lähtudes suurettevõtete pakkumisest. Sellest tuleneb ka

²⁸ E. Kisel, Maailma Energeetikakonferents, ettekanne Energeetikakonverentsil 16.11.2016

²⁹ Raport *World Energy Scenarios 2016: The Grand Transition*:

<https://www.worldenergy.org/publications/2016/world-energy-scenarios-2016-the-grand-transition/>

³⁰ E. Kisel, Maailma Energeetikakonferents ja M. Vals, Eesti Energia: ettekanded Energeetikakonverentsil 16.11.2016; raport *New Energy Outlook 2016*; <https://www.bloomberg.com/company/new-energy-outlook/#form>, raport *World Energy Scenarios 2016: The Grand Transition*:

<https://www.worldenergy.org/publications/2016/world-energy-scenarios-2016-the-grand-transition/>

³¹ Vt nt <https://www.bnef.com/dataview/clean-energy-investment/index.html>

vajadus ettevõtetele olla valmis oma ärimudeleid³² paindlikumaks muutma. Väikelahenduste laialdasem kasutamine ja tarbimislahenduste muutus vähendab riigi tulusid energiasektorist – nt elektriautode kasutamine vähendab aktsiisitulu kütuselt; võrguvälised lahendused vähendavad elektriaktsiisi tulusid; puhtamad tehnoloogiad vähendavad saastetasusid ja ressursimaksu tulusid; väiksem tööjõukulu toob kaasa väiksema tulumaksulaekumise jne.

- **Kasvab taastuvenergia osakaal** – kasvu toetavad kindlasti ka eelmainitud poliitilised otsused (nt Pariisi kliimalepe, suund üleminekule vähese süsinikuheitega majandusele, liginullenergiahooned³³), kuid oluliseks mõjutajaks taastuvenergiatehnoloogiate majanduslikult kättesaadavaks muutmisel ja laialdasemal kasutamisel on tehnoloogia kiire areng. Olulise osa taastuvenergia allikatest soojuse ning soojuse ja elektri koostootmisel moodustab jätkuvalt biomass (eelkõige puiduhake). Lisaks võimaldab näiteks meretuuleenergia areng võtta kasutusele senisest palju suuremaid taastuvenergia tootmisüksusi.
- **Energiahindade volatiilsus ja viimaste aastate väga madalad energiahinnad** – need ühest küljest piiravad energiaettevõtteid innovatsiooni ja uutesse tehnoloogiatesse investeringute tegemisel ning alandavad ka energiatöhususse tehtavate investeringute atraktiivsust, kuid teisest küljest sunnivad ettevõtteid otsima uusi, nutikamaid ja efektiivsemaid viise konkurentsivõime säilitamiseks ja kasvatamiseks. Maailmapanga³⁴ ning Rahvusvahelise Valuutafondi³⁵ toornafta hinna prognoos 2021. aastani jääb 50-70\$ kanti barrelist ning energeetikaekspertide hinnangul peaksid suuremad hinnakõikumised olema lähiaastateks välistatud.
- **Suurenev kübersõltuvus** – kasvav hulk elutähtsate teenuste pakkumiseks vajalikust taristust tugineb infotehnoloogiale üldiselt, internetile ja omavahel ühendatud võrkudele. Sellised võimalused on toonud suurt kasu – nt tarbijatele pakuvad need suuremat paindlikkust tarbitava energia allikate valikul ning oma tarbimisharjumuste ja -võimaluste jälgimisel, energiatootjatele aga toovad need täpsemaid võimalusi tarbimismahtude ennustamisel jne. Teisest küljest toob üha suurenev ristsõltuvus kaasa ka riske – nt küberrünnakud, looduskatastroofid, tarkvaravead jne. Probleemid ühes võrgus mõjutavad ka teisi. On oluline osata võimalikke riske hinnata ning olla valmis riskide realiseerumisel lahendusi leidma³⁶.

Ka kaevandamise alavaldkonna tulevikuvõimalused peituvad eeskätt tehnoloogias ja automatiseerimises: see peab võimaldama keskkonnasõbralikumat, säästlikumat ja nutikamat

³² Nt Eesti Energia arendab uut ärimudelit päikeseelektri müümiseks ettevõtetele, kes soovivad kasutada päikeseelektrit, kuid ise ei soovi selle tootmisega tegeleda. Vt

<http://www.aripaev.ee/uudised/2017/02/09/eesti-energia-katsetab-paikeseelektrit>

³³ Liginullenergiahoone on parima võimaliku ehituspraktika kohaselt energiatöhususe- ja taastuvenergiatehnoloogia lahendusega tehniliselt mõistlikult ehitatud hoone, mille energiatöhususarv on suurem kui 0 kWh/(m²·a) (vt täpsemalt <https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015>)

³⁴ IMF Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxptpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts>

³⁵ World Bank Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxptpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts>

³⁶ The Global Risks Report 2017 12th Edition: vt http://www3.weforum.org/docs/GRR17_Report_web.pdf ja The Global Information Technology Report 2016: vt <https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016>

toorainekasutust, energiatõhusust, efektiivsemat tootmist ja töötajate ohutust.³⁷ Kaevandustehnoloogia uuendamises nii põlevkivi- kui ehitusmaavarade kaevandamisel on Eestis taasiseseisvumise järgselt suur arenguhüpe ära tehtud. Edasine areng on toimunud stabiilselt, aga pigem sammhaaval. Täisautomatiseeritud lahendused kaevandustöodes on mujal maailmas arendamisel³⁸ ja ka Eestis jätkub ekspertide hinnangul trend tegevuste automatiseerimisele, kuid kuni on saadaval piisavalt tööjõudu ja tehnoloogia soetamise ja kasutuselevõtu kulu on kordades kõrgem tööjõukuludest, ei peeta täielikule automatiseeritusele üleminekut majanduslikult otstarbekaks. Automatiseeritakse need tööd, mis on väga ohtlikud, kuhu on raske tööjõudu leida või mida on lihtne automatiseerida.

Elektri-, sooja- ja õlitootmise tehnoloogia on osaliselt juba läbinud olulise uuenduse (Petroter-tüüpi tehaste avamine VKG-s, Enefit 280 tehnoloogia Eesti Energias, keevkihttehnoloogia kasutamine energiatootmises, Auvere elektrijaama valmimine, uued koostootmisjaamad Väos ning väikelinnades ja asulates, võrguvälised väikeenergeetikalahendused, nutiarvestite kasutamine elektrivõrgus jne). Osa tehnoloogilisest baasist ootab lähikümnendil ees uuendamine (osaliselt vanade põlevkivi tolmpõletusplokkide sulgemine Narva elektrijaamades aastaks 2023³⁹).

Nutikad masinad ja süsteemid võimaldavad paindlikke lahendusi – töötamist ükskõik millisest maailma punktist. Seetõttu võib osa töid liikuda Eestist välja või saab teha tööd asukohast sõltumata (nt elektrivõrkude või kaevanduste töö monitoorimisel). Suureneb vajadus nende inimeste järele, kes arendavad erialast tarkvara, pakkudes välja nutikaid lahendusi EK valdkonna jaoks, kes mõistavad, milliseid andmeid on mõistlik koguda, ning suudavad hiljem suuri andmemahtusid analüüsida ja tõlgendada, näha neis uusi seoseid ja mustreid (nt nutikad linnad, nutikad tarbimis- ja tootmislahendused). Uute teadmiste baasil arendatavad tooted ja teenused võivad aga luua uusi töökohti, kus senisest suuremal määral põimuvad energeetika või kaevandamine ning IT, elektritööd ja automaatika jmt.

Tehnoloogia arenguga seonduvalt muutuvad võtmeküsimuseks töötajate oskused. Intervjueeritute hinnangul ei ole tänased oskustöötajad sageli piisavalt kompetentsed, et suuta tehnoloogia arenguga kaasa minna. Oluline on õigeaegne oskustöötajate ümber- või täiendusõppe korraldamine, et neil oleks võimalik tehnoloogia arenguga sammu pidada ning tööturul püsimiseks oma oskuste taset tõsta või uusi oskusi õppida. Lisaks oskustöötajatele peavad ka spetsialistid ja juhid suutma trendidega sammu pidada, sest neil on oluline roll trendidega seotud muudatuste, algatamisel, eestvedamisel ja rakendamisel valdkonnas.

Tehnoloogia areng muudab keerulisemaks ka valdkonnale tööjõu ettevalmistamise, kuna töötajate oskused peavad olema mitmekesisemad. Õpe peab muutuma interdistsiplinaarsemaks, õppe käigus omandatavad valdkonna baasteadmised ja (üld)oskused peavad olema varasemast laiemad ning üha olulisemaks muutub info töötlemise ja analüüsimise oskus.

³⁷ <http://uudised.err.ee/v/majandus/1046353c-320e-473c-957a-b2f78473c6d1/eesti-energia-viisaastakuplaan-rauaettevõttest-it-ettevõtteks>

³⁸ Vt nt <https://www.youtube.com/watch?v=POqW0rIJe78>,
https://www.youtube.com/watch?v=9l_EbGLltyY&t=46s,
<https://www.youtube.com/watch?v=sMw5G8FSbdl&t=565s>

³⁹ Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Keskkonnaministeerium. (2016)
http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapoliitika_pohialused_aastani_2050.pdf

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

Eestis (ja laiemalt kogu Euroopas) muutub elanikkonna demograafiline struktuur: nooremate ja keskealiste osakaal väheneb ja vanemate inimeste osakaal suureneb. Võrrelduna 2015. aastaga kasvab 2025. aastaks 60-aastaste ja vanemate inimeste arv ligi 40 000 võrra. Seejuures kasvab suhteliselt enim üle 80-aastaste arvukus⁴⁰. Samas, põhilises tööeas (20–64 aastat) inimeste arv väheneb praegusega võrreldes lähema kümne aasta jooksul 85 000 võrra ehk 11%.

Seniste trendide jätkudes kahaneb 20–64 aastaste inimeste arv 2040. aastaks ligi 160 000 võrra ehk 20% (võrreldes 2015. aastaga), samas 65-aastaste ja vanemate arv kasvab ligi 85 000 võrra. Statistikaamet prognoosib 2040. aastaks rahvaarvu langust 1,2 miljoni inimeseni. Samas võib sissetulek (sh eriti tagasissetulek) oluline suurenemine tööjõu vähenemise ja vananemise protsesse leevendada.

Olukorras, kus tööealine elanikkond kahaneb, muutub üha olulisemaks mitteaktiivsete inimeste suunamine tööhõivesse. Siinkohal on muutused viimasel kümnel aastal olnud pigem positiivse suunaga – tööjõu osalemise määr⁴¹ on kasvanud 73%lt 79%ni (andmed vanusegrupi 16 kuni pensioniiga kohta)⁴².

Eeltoodud demograafilised trendid mõjutavad valdkonna tööjõupakkumist olulisel määral. **Sobivate oskustega töötajate nappus valdkonnas on juba praegu küllalt suur, töötavate inimeste keskmine vanus suhteliselt kõrge, valdkonna erialad õppima asujate hulgas vähepopulaarsed ja lõpetajate arv väiksem kui valdkonna tööjõuvajadus.** Tööealise elanikkonna kahanemine nõuab tööandjatele täiendavaid pingutusi selleks, et tegelda nõu talendipoliitikaga – kuidas leida ettevõtte jaoks head, sobivate teadmiste ja väärtushinnangutega inimesed ja nad organisatsiooni tegevusse kaasata. Samavõrd tähtis osa talendipoliitikast on see, kuidas juba töötavaid häid inimesi organisatsioonis hoida ja arendada.⁴³

Järjest enam saab tippspetsialisti tasemel töötaja või väga hea oskustöötaja dikteerida tööandjale oma tingimusi ja eelistusi. Tööandjatele suureneb surve investeerida ka töötingimuste parandamisse. Tööandjalt oodatakse transporditoetust, kvaliteetseid riieid- ja puhkeruume, paindlikku töökorraldust ja töötajakeskset personalipoliitikat. Järjest vähem soovitakse töötada range graafiku alusel, vahetustes, nädalavahetustel, jne, mis on tegelikult seni EK valdkonnas olnud levinud praktika.

Teisalt võib ka tehnoloogiline areng vananeva rahvastiku tingimustes probleemiks kujuneda. Vanematele inimestele, kes on head oma eriala spetsialistid, võib tehnoloogiliste muudatustega kohanemine keeruliseks osutuda⁴⁴. Paljud oskustöötajad jälle töötavad füüsiliselt nõudlikes tingimustes ning tõusev vanaduspensioni iga ei võimalda neil pensionipõlveni füüsiliselt koormavat tööd teha. Arvestades x ja y põlvkonna pealetulekut ja valdkonna tööjõu vananemist, seisavad tööandjad lähitulevikus silmitsi vajadusega kohandada töötingimusi ja -korraldust, arvestades töötajate vanuselisi iseärasusi (nt **suureneb vajadus osalise ja paindliku tööajaga töötamise järele**).

⁴⁰ Statistikaameti rahvastikuprognoos, variant 1.

⁴¹ Tööjõu osalemise määr (ehk aktiivsuse määr) – tööjõu osatähtsus tööealises rahvastikus

⁴² Allikas Statistikaamet TT465

⁴³ T. Veskimägi, Director, september 2016

⁴⁴ *European Commission (2016) The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles.* http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160

Oluline on, et selliseid muudatusi soodustaks ja toetaks ka seadusandlus. Lisaks oleks otstarbekas töötajate konkurentsivõime säilimiseks luua täiendus- ja ümberõppe võimalusi, et inimesi võimalikult kaua tööturul hoida. Arvestades ekspertide nimetatud praktikajuhendajate ja kutseõpetajate puudust valdkonnas, oleks üheks võimaluseks pedagoogika alane täienduskoolitus, mis võimaldaks vanematel, suure erialase kogemusega töötajatel spetsialiseeruda eelmainitud funktsioonide täitmisele.

2.1.4 Väärtushinnangute teisenemine ja töövormide muutus

Ekspertide hinnangul on nn digiajastul sündinud noortel raskem kohaneda traditsioonilise õpi- ja töökeskkonnaga ning nende koostöö-, suhtlemis-, analüüsi-, otsuste langetamise ja info tõlgendamise oskused vajavad järeleaitamist. Nimetatud oskused on järjest olulisemad projekti- ja koostööpõhise töökorralduse puhul, kus kasvab vastutus- ja otsustusõigus nii enda kui ka kogu meeskonna töö eest juba oskustööliste tasandil. Samuti on projektimeeskonnad muutuva koosseisuga ja sageli multikultuursed. Haridussüsteemil on siin kriitiline roll tööturule sisenevate noorte tööga seotud väärtuste ja teadmiste kujundamisel. Järjest olulisemaks muutub põhihariduse õppe kvaliteet, sisu ja meetodid ning õpiharjumuse omandamine. Töömaailm aga peab omalt poolt kohanema uute põlvkondade väärtushinnangute ja kõrgemate ootustega nii töökeskkonnale kui ka töötamise asukoha keskkonnale⁴⁵.

Töövormide mitmekesistumine puudutab ka EK valdkonda, lisaks mõjutab tehnoloogia areng teatud tegevusalade liikumist majandussektorite lõikes (nt remondi- ja hooldustööde liikumine tootmisettevõtetest välja). Töötajaskonna kasvav keskmine vanus ja järelkasvu nappus toob kaasa vajaduse osalise ja paindliku tööaja rakendamiseks (vt p.2.1.3). Uute töövormide levikut peab toetama seadusandlus, organisatsioonikultuur ja infrastruktuuri areng (nt kiire ja turvaline internet).

2.1.5 Toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine

Rahvusvahelise koostöö edendamine ja globaliseerumine laiemalt seavad varasemast kõrgemad nõudmised valdkonna töötajate keelteoskusele, kultuuride tundmisele ja suhtlemisoskusele, aga ka üldiste majandusprotsesside ja ettevõtluse aluste mõistmisele.

Avatud tööturg ja tööjõu vaba liikumine mõjutab ekspertide hinnangul oluliselt Eesti ettevõtteid. Kutsetunnistuste olemasolu (nii siseriiklik kui ka nt rahvusvaheliselt tunnustatud Euroinseneri kvalifikatsioon) ja tunnustamine EL-i siseselt on muutnud tööjõu oluliselt mobiilsemaks. Ettevõtete liikumist välisurgudele mõjutab ka Eesti turu väiksus. Meie oskustööjõud on väga atraktiivne sihtgrupp Soome, Rootsi ja Norra tööturul. Suurimat probleemi näevad eksperdid hetkel elektripaigaldajate lahkumises. Oluline kasu ettevõtjale töötajate värbamisel naaberriikidest või kaugemalt, on madalamatest palgakuludest tulenev kulude kokkuhoid. Valdkonnas on seni sisseärännanud töötajaid peamiselt Venemaalt ja Ukrainast. Kaevandamise alavaldkonnas on mitmeid kutsealasid, kus töötajate puudusel või vastava ettevalmistuse puudumisel Eestis otsitakse töötajaid Venemaalt (nt markšeiderid). Kuna kaevandamisega seotud ettevõtetes on valdavaks töökeeleks (nii suhtlemises kui dokumentatsioonis) vene keel, on levinud nende töötajate tööle asumine Ida-Virumaal asuvatesse ettevõtetesse. Ettevõtete hinnangul sobivad nii Ukrainast kui ka Venemaalt tulevale tööjõule ka siinsed palgatingimused. Teistest riikidest tulijate jaoks valdkonna ettevõtted hetkel veel väga avatud ei ole – probleemiks just töökeelte (nii eesti kui vene keele) oskamise vajadus.

⁴⁵ Töövälised tingimused on EK valdkonnas tööjõu leidmisel tihti problemaatilised, sest nt Ida-Virumaa, kus asub suur osa valdkonnaga seotud töökohti, ei ole noorte hulgas atraktiivne elukoht ning seetõttu on töötajaid väljapoolt Ida-Virumaad sinna keeruline leida.

Turgude rahvusvahelistumisega seostub energeetika alavaldkonnas ka võimalus kasutada ära meie siseriiklikke vajadusi ületavat taastuvenergia potentsiaali ja rakendada Euroopa Liidu Taastuvenergia direktiivis⁴⁶ toodud paindlikke koostöömehhanisme. Eesti taastuvenergia tootmist arendavatel ettevõtjatel on väga head võimalused taastuvenergia tootmisüksuste arendamiseks. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumis on valminud elektrituruseaduse muudatuste pakett, mis annab vajaliku platvormi paindlike koostöömehhanismide rakendamiseks ning selle alusel uute taastuvenergia tootmisvõimuste rajamiseks Eestisse.⁴⁷

2.2 Valdkonna arengu- ja visioonidokumendid ning uuringud

Energeetika ja kaevandamise valdkonna tööjõu- ja oskuste vajadust on analüüsinud ning seda mõjutavad ja kujundavad mitmed siseriiklikud uuringud, arengukavad ning visioonidokumendid.

Eesti energiapoliitika eesmärged aastani 2030, energiamajanduse visiooni aastani 2050, üld- ja alaeesmärged ning meetmeid nende saavutamiseks kirjeldab „**Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030**“⁴⁸ (ENMAK). ENMAK koondab elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ja elamumajandusega seonduvad tegevused aastani 2030.

Elektrimajandus panustab Eesti majanduse konkurentsivõimesse läbi tagatud varustuskindluse, turupõhiste lõpptarbijate elektrihindade ja keskkonnanahoidlike lahenduste kasutamise. Suuresti tänu Eesti põlevkivikesktele elektri tootmisportfellile (2015. aastal oli põlevkivielektri osakaal 76% kogu elektrijaamades toodetud elektrist) tuleb Eestis elektrienergia tootmisvõimsuste arendamisel silmas pidada Euroopa Liidu pikaajalisi kliima- ja energiapoliitika eesmärged, mis näevad ette energeetikasektori järk-järgulist dekarboniseerimist ilma kahjustamata riigi energiajulgeolekut, konkurentsivõimet maailmaturul ja varustuskindlust. Energiajulgeoleku tagamise seisukohalt muutub põlevkivist elektrienergia pideva tootmise asemel olulisemaks põlevkivi kaevandamisvõimekuse olemasolu, et vajaduse tekkimisel, oleks vajalik põlevkivi võimalik elektri tootmiseks suunata. Seega on energiajulgeoleku seisukohalt oluline põlevkivisektori konkurentsivõime- ning investeerimisvõimekuse säilitamine. Tuginedes põlevkiviõli tootjate investeerimisplaanidele on oodatav, et aastatel 2030-2035 jõuab põlevkiviõli tootmisvõimekus tasemeni, mis võimaldaks kõik aasta jooksul kaevandatava põlevkivi ära kasutada põlevkiviõli tootmiseks. Põlevkiviõli tootjate investeerimisplaanide elluviimise täpsem ajagraafik sõltub nafta maailmaturuhindade muutumise dünaamikast ning stabiliseerumise tasemest, kuid ressursi kasutamise efektiivsuse eesmärgist lähtuvalt on õli- ja elektri koostootmine alati mõistlikum kui vaid elektri tootmine.

Üldise trendina võib elektritoomises prognoosida taastuvatel energiaallikatel nagu tuul ja biomass põhinevat tootmisvõimsuste suurenemist sõltuvalt tehnoloogia odavnemisest ja CO₂ kvoodi hinnatõusust. Sõltuvalt geograafilistest tingimustest hinnatakse Eesti hüdroenergiapotentsiaali madalaks ja päikeseenergia on seni leidnud rakendust peamiselt väikelahendustena.

Eelkõige efektiivselt toimiva ja soovitud signaale edastava Euroopa heitmekaubanduse süsteemi ning põlevkivitööstuses planeeritud investeeringute ellu viimise tulemusena võib prognoosida taastuvelektri osakaalu suurenemist elektri lõpptarbimises 2030. aastaks 30%-ni.

Üheks realistlikuks võimaluseks Eestis asuva ning meie siseriiklikke vajadusi ületava taastuvenergia potentsiaali ärakasutamiseks on Euroopa Liidu Taastuvenergia direktiivis toodud paindlike koostöömehhanismide rakendamine. Arvestades Eesti häid tuuletingimusi, biomassi kättesaadavust ning ettevalmistatud projektide mahtu on siinsetel taastuvenergiat arendavatel ettevõtjatel väga

⁴⁶ Vt <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:et:PDF>

⁴⁷ Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016)

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

⁴⁸ *Ibid*

head võimalused paindlike koostöö mehhanismide abil taastuenergia tootmisüksuste arendamiseks.

Elektrivõrkude arendamise ja rajamise osas toob arengukava esile eesmärgid nii põhi- kui jaotusvõrgu osas. Eesti siseriikliku tarbimiskoormuse osas vastab 110 kV elektrivõrk üldjoontes tarbijate vajadustele, kuid jätkuvalt tuleb panustada vananevate liinide rekonstrueerimisse ning alajaamade ja koormuskeskuste omavahelise paiknemise optimeerimisele. Tagamaks regionaalne tasakaal on oluline elektri põhivõrgu viimine kõikidesse Eesti maakondadesse. 2013. aastal on ilmastikukindlate keskpinge võrkude osakaal jaotusvõrkudes u 25-30%. Aastaks 2030 peetakse optimaalseks ilmastikukindla võrgu osakaaluks u 75-80%, millest ligikaudu poole moodustaks maakaablid ning ülejäänu kaetud õhukaablid.

Täiendava väljakutse jaotusvõrkudele loob järjest kasvav hulk haja- ja mikrotootjaid jaotusvõrkudes, mis loob vajaduse võrkude planeerimisel ja arendamisel nendega üha enam arvestada ja kasutusele võtta järjest enam tarkvõrgu lahendusi.

Soojusmajanduses näeb kava ette, et soojusenergiat toodetakse valdavas enamuses kohalikest ja taastuvatest kütustest ning kütusevabadest energiaallikatest. Kaugkütteseadusega kavandatud muudatused annavad regulatiivse kindluse ning lisamotivatsiooni soojatootjatele, mis on vajalik taastuvate allikate ja turba kasutuse suurendamiseks ning kallimate fossiilsetest kütustest (nt. põlevkivi või maagaas) kasutamise vähenemiseks. Tulenevalt hoonefondi uuenedisest ja soojustarbimise tõhususe kasvust, on 2030. aastaks oodata kaugkütte müüginahu vähenemist kuni 30% võrra. Lokaal- ja kohtküttes nähakse tulevikus soojuse lõpptarbimises järjest suuremat rolli.

Elamumajanduse arenguvision näeb ette, et aastaks 2050 vastab Eesti elamufondist kolmandik liginullenergiahoone energiatõhususarvu väärtusele ja hoonete sisekliima kehtivatele standarditele. Hoonete energiatõhususe eesmärgi täitmine ei ole saavutatav ilma valdkonnas tegutsevate erialaspetsialistide pädevuse tõstmiseta ja ehitusvaldkonna õppekavade uuendamise ja koolitatavate hulga suurendamiseta.

Kütusemajanduse visioon arenguks toob esile, et aastaks 2050 kasutab Eesti oma energiavajaduste rahuldamiseks peamiselt kohalikke kütuseid, mis on riigi energeetilise sõltumatus ja majandusliku heaolu alustala.

Gaasiliste kütuste hulgas omab maagaas oma keskkonnasõbralikkuse, kasutamise automatiseeritavuse ning maailmaturgudel kaubeldatavuse tõttu kasvupotentsiaali, mille suurus sõltub maailmaturu hindade arengust võrreldes teiste kütustega ning konkurentsile avatud, mitmete tarnijatega gaasiturust käivitumise edukusest.

Arengukava koostamisel ja varasemalt läbi viidud uuringud kinnitavad biogaasi suurt kasutamata energeetilist potentsiaali. Lisaks juba toimivatele biogaasi kasutavatele katlamajadele ja elektrijaamadele, mis toodavad soojust ja elektrit, võib biogaasist toodetav biometaan olla oluliseks sisendiks taastuenergia kasutamise suurendamisel transpordis. Eesti 2020 taastuenergia üldeesmärgi täitmisel puudub hetkel vajadus biogaasi ressursi täiendavaks rakendamiseks, kuid samas tuleb leida transpordisektori taastuenergia eesmärgi täitmiseks kulutõhusaid võimalusi. Antud eesmärgi saavutamise abinõuna on sobiv metaankütuste ja biometaaniks puhastatud biogaasi kasutuselevõtu suurendamine Eestit transpordisektoris.

Turba kasutamise võimalusi hinnates, on arengukavas öeldud, et arvestades turba märkimisväärset energeetilist potentsiaali, tema kohalikku päritolu, head kättesaadavust ning teiste energiakandjatega võrreldes soodsat hinda, tuleb parandada võimalusi turvast kasutavate seadmete kasutuselevõtmise soodustamiseks sarnaselt teiste kohalike kütustega. Turba kasutamisel energeetikas on praeguse aastase kasutusmäära juures märkimisväärne kasutamata potentsiaal. Seejuures tuleb arvestada, et planeerides turba laialdasemat kasutuselevõttu energeetikas ei tohi

ega olegi võimalik kavandada uute, seni rikkumata soode kuivendamist, kuivõrd turvas on taastumatu loodusvara.⁴⁹

2016. aastal Keskkonnaministeeriumi koostatud eelnõus „**Kliimapoliitika põhialused aastani 2050**“ esitakse Eesti kliimapoliitika pikaajaline visioon ning valdkonna ja valdkonnaülesed poliitikasuunad, mis tagaks kliimamuutuste leevendamise ehk kasvuhuonegaaside heite vähendamise ning ühtlasi kliimamuutuste mõjudega kohanemise. Kava näeb ette, et aastaks 2050 tuleb eelkõige Eesti energiamajanduse, sealhulgas transpordi süsinikuheidet oluliselt vähendada. See tähendab saastava energiatootmise asendamist valdavalt kohaliku taastuvenergia tootmisega ja kodumaise põlevkiviressursi suuremat väärindamist. Täiendav energiasääst peab järgmistel aastakümnetel tekkima nutikate võrkude ja säästlike kodumajapidamiste kaudu⁵⁰. Kliimapoliitika põhialuste arengukava elluviimine mõjutab nii taastuvenergeetika (kasvav vajadus) kui ka põlevkivienergeetikaga seonduvaid kutsealasid (sh ka kaevandamine).

Keskkonnaministeeriumi juhtimisel on koostatud eelnõu staatuses „**Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050**“ (2017. aasta jaanuari seisuga). Eesti maapõuepoliitika põhialuste dokument annab pikaajalise visiooni ja suunad valdkonna arengu juhtimiseks, käsitledes kogu maapõue potentsiaali, sealhulgas:

- 1) maavarasid;
- 2) maapõue kui maatuge;
- 3) maapõue kui ehituskeskkonda;
- 4) põhjavett;
- 5) maa(põue)soojust.

Maapõuepoliitika põhialustes on strateegia ühe peamise arengusuunana sõnastatud, et suurima kasutuselevõtu potentsiaaliga ressursid on ajakohaselt hinnatud ning töötlemise väärtusahelat pikendavate ja majandusse panustavate ressursside kasutuselevõtt on riigi poolt soositud, arvestades seejuures ka keskkonna- ja sotsiaalpoliitilisi eesmärgi. Riigil on selge ülevaade kohalike ressursside ja nende töötlemisprotsesside rahvusvahelisest konkurentsivõimest⁵¹.

Strateegias on esile toodud ka eesmärgid maapõuealaseks õppe-, teadus- ja arendustegevuseks. Rõhutatakse koostöö vajadust nii õppeasutustel omavahel kui ka valdkonna ettevõtetega ja seda nii siseriiklikult kui ka rahvusvaheliselt. Maapõuealase hariduse eelissuundade määramiseks vajaliku info kogumiseks peetakse vajalikuks riigi poolt regulaarselt analüüsida õppestatistikat (sh sisseastumist ja väljalangevust), lõpetajate tööhõivet ja selle prognoosi ning õppekavade vastavust avaliku sektori ja tööturu vajadustele. Valdkonna erialade populariseerimiseks rõhutatakse vajadust tutvustada aktiivselt maa- ja keskkonnateadusi kooliõpilastele. Maapõuealases koolituspakkumises tuuakse esile vajadus pöörata rohkem tähelepanu rakenduslikule suunale, sh tehnoloogilistele õppesuundadele⁵².

⁴⁹ Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016):

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

⁵⁰ Kliimapoliitika põhialused: <http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/kliima/kliimapoliitika-pohialused-aastani-2050-0>

⁵¹ „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050“ (eelnõu, jaanuar 2017), vt <http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/maapou/maapoue-strateegia>

⁵² *Ibid*

Maapõuepoliitika põhialuste järelalusena moodustatakse 2018. aastaks MKM-i haldusalasse riigiasutus Geoloogiateenistus eelarvega 2,5 miljonit eurot. Geoloogiateenistus asub uurima Eestis kasutatavate maavarade lisandväärtuse tõstmist ja võimalust võtta kasutusele uusi ressursse. 2017. aastal käivitub Eesti Teadusagentuuri programmi RITA raames 1,5 miljoni mahu üle 10 maavarade väärindamisega seotud uuringu.

Keskkonnaministeeriumis 2016. aastal valminud „**Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030**“ käsitleb muude teemade hulgas ka põlevkiviga seonduvat haridus- ja teadustegevust. Probleemina tuuakse esile, et Eesti ülikoolides puudub õppekava, mis on suunatud otseselt põlevkivivaldkonna tehnoloogiate tundmisele ja kasutamisele. Arvestades Eesti põlevkiviteadmiste ajaloolist juhtrolli maailmas, tuleks kaaluda inglisekeelse põlevkivitehnoloogiat käsitleva magistriõppekava (ühisõppekava) loomist Eesti ülikoolides⁵³.

Riigikontrolli 2014. aastal valminud auditi „**Riigi tegevus põlevkivi kaevandamise suunamisel**“ kokkuvõttes on öeldud, et Eesti energeetilise sõltumatuse kindlustamine põlevkivienergiaga pole enam asjakohane. Avatud elektriturul ei saa riik tarbijatele ega tootjatele ette kirjutada, mis allikast toodetud elektrit nad peavad kasutama, või kellele toodetud elektrit müüma. Avatud elektrituru osalisena ei saa Eesti oma tarbijatele elektrivarustuse tagamisel soosida kodumaiseid tootmisallikaid (sh siis põlevkivi). Energiasõltumatuse all on Eestis mõistetud seda, et Eesti toodab oma tarbimise ulatuses ise elektrit, kuid enamik avatud elektrituruga Euroopa Liidu riike peab energeetilise sõltumatuse või energiapuuduse tagajaks energiaga varustamise kindlust. Varustuskindlus tagatakse tarbijatele riigisisese elektrivõrgu ja teiste riikidega elektriliinide arendamise ning energiaturu avamise kaudu. Euroopa Liit soovib⁵⁴ riigisisese tootmisvõimsuse rajamisel soodustada üleminekut CO₂-vabadele energiaallikatele (sh taastuvenergiale), hajutada elektritootmist ning suurendada energiatõhusust ja konkurentsivõimet. Samadest põhimõtetest peab lähtuma ka Eesti. Auditis on ka esile toodud, et riigil ei ole selge, milleks, kui palju ning millistel tingimustel põlevkivi kasutada.⁵⁵

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**“. 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 põlevkivielekttri tootmine muutumas väheperspektiivikaks. Põlevkivi kasutamine elektritootmiseks on lähikümnenditel asendumas suuremahulise õlitootmisega.⁵⁶ Raporti valmimisajaga võrreldes on nafta hinna langus maailmaturul ja karmistuvad keskkonnanõuded mõjutanud oluliselt ka õlitootmise stabiilsust ning perspektiivi. Riigikontrolli erinevates põlevkivisektoriga seotud auditites on toodud esile ka vajadus täpsemalt analüüsida sektori muutuvat tööjõuvajadust.

⁵³ Arengukava: http://www.envir.ee/sites/default/files/pk_arengukava_2016_2030_eelnou.pdf

⁵⁴ Vt <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:et:PDF>

⁵⁵ Riigikontrolli audit: <http://www.riigikontroll.ee/tabid/206/Audit/2314/Area/15/language/et-EE/Default.aspx>

⁵⁶ Riigikontrolli aruanne: <http://www.riigikontroll.ee/Riigikontrollipublikatsioonid/Riigikontrolliaastaaruanneparlamendile/tabid/110/language/et-EE/Default.aspx>

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslikku mõju ajavahemikus 2015–2030 on käsitatud 2013. aastal valminud Poliitikauuringute Keskuse Praxis uuringus „**Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine**“. Uuringus on kaardistatud põlevkivi kaevandamisest ja töötlemisest tulenev peamine sotsiaalmajanduslik mõju ja antud hinnang olulisemate mõjutegurite ulatusele. Mõjuanalüüsi tulemuste alusel koostati ettepanekud põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajandusliku positiivse mõju suurendamiseks, negatiivse vähendamiseks⁵⁷. Uuringus on tõdetud, et põlevkivi kaevandamise maht sõltub peamiselt kodumaisest elektritarbimise mahust ja elektrienergia ekspordist ning põlevkiviõli müügilähtes maailmaturul. Samas on oluline arvestada, et põlevkivitööstuse mõju Ida-Virumaal ei tohi analüüsida eraldiseisvalt, vaid see tuleb asetada piirkonna üldise sotsiaalmajandusliku arengu konteksti.⁵⁸ Põlevkivitööstuse mõju kompleksusest annab märku ka üks uuringu soovitusi: „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.“⁵⁹

Erinevate tehnoloogiliste võimaluste üha laiemkasutamine seondub ka energeetika valdkonna küberturvalisuse probleemistikuga. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumis (MKM) koostatud „**Küberjulgeoleku strateegia 2014-2017**“ ühe alaeesmärgina on esile toodud „Avaliku ja erasektori küberriskide haldamine: avaliku ja erasektori tegevuse riskide juhtimisel suudetakse hinnata ja mõõta infotehnoloogilisi riske, omades selleks vajalike oskustega personali, metoodikat, koolitusvõimalusi ja muid vajalikke ressursse. Kaardistatakse valdkonnad, millele ei ole seni küberkaitsealaselt piisavalt tähelepanu pööratud, ja luuakse vastavad teadlikkuse tõstmise programmid.“⁶⁰ MKM-s strateegia elluviimise eest vastutajate hinnangul on elutähtsate teenuste osutajate, sh elektrivarustuse küberriskide haldamisel strateegias oluline osa, sest elektrivarustuse toimimine mõjutab läbi ristsõltuvuste väga olulisel määral teisi elutähtsaid teenuseid.

OSKA EK rakendusuuringu uurimisküsimustega ja uuritud põhikutsealadega kattub osaliselt Eesti Elektritööstuse Liidu tellimisel 2011. a valminud „**Energeetika tööjõu uuring**“ (ENTU).⁶¹ Võrreldes OSKA uuringu ja ENTU tulemusi, tuleb kahjuks tõdeda, et enamuse 2011. aastal uuringu kokkuvõttes esile toodud probleemkohti on püsinud ning neid rõhutasid ka OSKA uuringu raames küsitletud eksperdid:

- vajadus põhikooliõpilaste paremaks ettevalmistamiseks reaalainetes;
- valdkonna madal atraktiivsus õpilaste (koolilõpetajate) hulgas;
- kutseõppe lõpetajate õpingute jätkamise võimaldamine kõrghariduse tasemel;
- erialaainetega seostatud üldoskuste õpetamise tugevdamise vajadus kõrg- ja kutsehariduse tasemel;
- praktikakorralduse täiustamise vajadus;

⁵⁷ Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine, Praxis (2013): <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Polevkivi-kaevandamise-ja-tootlemise-sotsiaalmajanduslikud-mojud.pdf>

⁵⁸ *Ibid*

⁵⁹ *Ibid*

⁶⁰ https://www.mkm.ee/sites/default/files/kuberjulgeoleku_strateegia_2014-2017.pdf

⁶¹ Energeetika tööjõu uuring, Praxis (2011): http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Ettekanded/ENTU_loppraport_10_10_2011.pdf

- tihedama koostöö vajadus ettevõtete ja koolide vahel (nt erialade tutvustamine koolides, õppekavade täiendamine, praktikute kaasamine õppetöösse, õpetajate ja õppejõudude stažeerimisvõimalused ettevõtetes jne).

Valdkonna tulevikku vaatab Taastuvenergia Koja koostatud visioonidokument „**Taastuvenergia 100% – üleminek puhtale energiale**“⁶² (TE 100 2.0). Kava eesmärk on esitada visioon Eesti energiaspektori üleminekust 100% taastuvenergiaks elektri- ja soojamajanduses aastaks 2030⁶³. Kava elluviimine mõjutab mitmeid poliitikavaldkondi ja eeldab riiklikke suuniseid ning regulatiivseid muudatusi, et tagada stabiilne ettevõtluskeskkond, mis on vajalik taastuvenergia võimsuste kiireks arenguks. TE 100 2.0 stsenaariumi kohaselt koosneb Eesti taastuvenergia portfell maismaa ja avamere tuuleparkidest, biomassi ja biogaasi koostootmisjaamadest, hüdroakumulatsiooni pumpjaamast ning vähemal määral hüdro ja päikese elektrijaamadest. Kava elluviimine tooks kindlasti kaasa kiirelt kasvava ja mitmekülgse vajaduse taastuvenergeetikaga seotud spetsialistide järele.

Õigusaktidest mõjutavad tööjõu ja oskuste vajadust lähiaastatel eeldatavasti enim:

- **Elektrituruseaduse muutmise seadus (eel nõu)**, mille eesmärgiks on seada taastuvatest allikatest ning soojuse ja elektrienergia koostootmise režiimis toodetud elektrienergia toetusmeetmed vastavusse Euroopa Komisjoni kehtestatud riigiabi kriteeriumitega, korrastada olukorda elektriturul, tagada toetusmeetmete proportsionaalsus saavutatava eesmärgiga ja kohandada toetusmeetmed elektrienergia areneva siseturuga, sealhulgas vähendada taastuvate energiaallikate kehtivast toetusskeemist tingitud konkurentsimoonutusi ning vähendada põhjendamatult kõrget majanduslikku koormust tarbijatele⁶⁴. Seaduse jõustumine võib mõjutada tööjõuvajadust taastuvenergeetika ettevõtetes.
- **Kaugkütteseaduse muutmise seadus (eel nõu)**⁶⁵, mille eesmärgiks on soojusettevõtjate suunamine stabiilsemate ja odavamate hindadega ning keskkonnasäästlikumate kütuste kasutamisele, selleks, et tagada kaugkütte tarbijale võimalikult soodne ja stabiilne soojusenergia hind koos kindla ning võimalikult efektiivselt korraldatud soojusvarustusega. Seaduse jõustumine võib mõjutada töötajate arvulist ja oskuste vajadust eelkõige soojusvarustusega tegelevates ettevõtetes;
- **Ehitusseadustik**⁶⁶ ja selle rakendusaktid, milles on sõnastatud nõuded EL liikmesriikidele liginullenergiahoonete ehitamiseks. Nõuetele vastamiseks on oluline vastavate oskustega ja piisava hulga spetsialistide olemasolu ja koolitamine.

2.3 Valdkonna võimalikud uued ametid

EK valdkonna ekspertide hinnangul on lähiaastatel lisandumas järgnevad uued (või uuenevad) ametid:

⁶² TE 100: http://www.taastuvenergeetika.ee/wp-content/uploads/2012/08/TE100-2.0_QA.pdf

⁶³ Võrdluseks: ENMAK-s on sõnastatud eesmärk, et 2020. aastal moodustab taastuvenergia Eesti energia lõpptarbimisest 25% (kohustuslik eesmärk tulenevalt taastuvenergia direktiivist 2009/28/EÜ) ja 2030. aastal 27% (mittesiduv eesmärk EL 2030 kliima- ja energiapoliitika raamistikust).

⁶⁴ Elektrituruseaduse muutmise seaduse eel nõu: <http://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/ac7b8450-205b-4d71-ac2d-c5f3ca801ddb#X73z9gpy>

⁶⁵ Kaugkütteseaduse muutmise seaduse eel nõu: Elektrituruseaduse muutmise eel nõu: <http://eelnoud.valitsus.ee/main/mount/docList/ac7b8450-205b-4d71-ac2d-c5f3ca801ddb#X73z9gpy>

⁶⁶ Ehitusseadustik: <https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017007>

1. **energeetik-projektijuht** – üha rohkem tööülesandeid lahendatakse projektipõhiselt. Projektid on erineva mastaabiga, omades tihti ka rahvusvahelist mõõdet. Potentsiaalsetest EK valdkonda mõjutavatest suurprojektidest võib esile tuua Balticconnector-i, meretuulepargid Hiiumaa lähisel ning Liivi lahes ja Rail Balticu. Projektipõhisus töövormina on ekspertide hinnangul oluline ka valdkonda noorte, X, Y ja Z põlvkonna töötajate kaasamist silmas pidades. Nende põlvkondade esindajatele on oluline tööülesannete vaheldusrikkus, enese pidev proovilepanek, mida projektipõhine töökorraldus võimaldab pakkuda.
Selles ametis töötajal on tugevad erialased teadmised, töökogemus ning lisaks head teadmised ja kogemused juhtimisest, meeskonnatööst, finants- ja projektijuhtimisest.
2. **Küberturvalisuse spetsialist** – üha laialdasem internetipõhiste tehnoloogiliste võimaluste (asjade internet) kasutamine eeldab ka energeetika valdkonna ettevõtetes lähitulevikus vajadust töötajate järele, kes omavad teadmisi selliste lahenduste **küberturvalisuse** tagamisest (nt elektriseadmed, kütte- ja ventilatsioonisüsteemid, kodumasinad jmt). Seda nii suur- kui ka väikeenergeetikas.
Selles ametis töötajatele on lisaks laialdastele erialastele teadmistele (eelmainitud erinevate süsteemide tundmine, tööpõhimõtete mõistmine) olulised ka väga head IT- ja IT-turvalisuse alased teadmised.
3. **Elektrik-automaatik-IT spetsialist** – tulenevalt ekspertide hinnangust ja teiste riikide kogemusest on võimalik väita, et nõ puhtad elektritööd on asendumas erinevate süsteemide paigaldamise, sünkroniseerimise ja hooldusega. Elektritööd on üha enam põimumas automaatika ja IT-ga.
Selliste tööde tegemiseks on vaja heade elektri- ja automaatikaalaste teadmistega spetsialiste, kes tunnevad erinevaid süsteeme (energiasüsteemid, IT-süsteemid, soojussüsteemid, ventilatsioon, telekommunikatsioonid jne) ning oskavad neid projekteerida, koos toimima panna, hooldada ja remontida.
4. **Meretuulikute hooldustehnik** – meretuuleparkide arendamisel tekib maismaal paiknevate tuulikute hooldustehnikute kõrvale samalaadne töökoht meretuuleparkides.
Selles ametis töötajatele on lisaks laialdastele automaatika, elektri ning taastuvenergeetikaga seotud teadmistele oluline ka valmisolek nõ merelistes tingimustes töötamiseks (nt teadmised merepäästest, ekstreemsete ilmastikuolude talumine jmt).

Kindlasti ei ole toodud loetelu lõplik ja ammendav, kuid annab suuna võimalikele uutele ja arenevatele töökohtadele EK valdkonnas.

2.4 Kokkuvõte ja järeldused

EK valdkond on pidevas muutumises – poliitilised otsused, tehnoloogia kiire areng, tehnoloogiate odavnemine, taastuenergia osakaalu pidev kasv, energiahindade ebastabiilsus ja turgude rahvusvahelistumine on olulisimateks mõjuriteks.

Tehnoloogia areng seab järjest suuremaid ootusi töötajate oskustele ja teadmistele. Kiirelt uuenevad tehnoloogiad eeldavad igas eas töötajatel võimet pidevalt õppida ja muutustega kohaneda. Demograafilised muutused ning väärtuste ja töökultuuri teisenemine seavad ettevõtted oluliste valikute ette – vajadus kahaneva ja vananeva tööjõupakkumise tingimustes leida ja hoida sobival hulgal oluliste oskustega tööjõudu, toob kaasa muudatused töövormides, -tingimustes ja -korralduses. Tööandjatelt oodatakse suuremat paindlikkust nt tööaja, -koha ja vajalike tingimuste pakkumisel.

Toote- ja teenuseturgude globaliseerumine toob kaasa vajaduse töötajate võõrkeeleoskuste kasvuks ning valmisolekuks töötada rahvusvahelistes meeskondades. Töötajate mobiilsuse kasv toob kaasa vajaduse töötajate oskuste rahvusvaheliseks tunnustamiseks, milleks annab hea aluse kutsetunnistuse olemasolu.

Tehnoloogiline areng üldjuhul vähendab tööjõuvajadust nii automatiseerimisest kui kaasaegsete seadmete väiksemast hooldusvajadusest tulenevalt. Automatiseerimise osas on ilmekas näide soojusetootmine, mis on juba praegu kõrgelt automatiseeritud, ning kus tööjõuvajadus on seetõttu kiirelt vähenenud. Uued seadmed on säästlikumad ja vastupidavamad, kuid väiksema hooldusvajaduse tingib ka teist tüüpi tehnoloogiatele üleminek, nt õhukaablite asendamine maakaablitega. Samuti muutuvad töömeetodid IKT-ga põimunumaks – nt osa võrguseiret ja -diagnostikat, mida enne tehti n-ö koha peal käies, tehakse üha enam kaugteel või andmeanalüüsi baasil. Nimetatud tegurid tingivad hoolduse tööjõuvajaduse vähenemise, kuid samas liikumise kõrgema kompetentsitaseme ja enam IKT-kompetentside suunas. Samas suund tarkade majade ehitusele ning asjade interneti levik laiendab elektrikute tööpõldu, kuid ühtlasi tingib osade funktsioonide täitmise liikumise kõrgemale (keskastme spetsialisti) oskustasemele.

Maailemapanga⁶⁷ ning Rahvusvahelise Valuutafondi⁶⁸ toornafta hinna prognoos nimetatud perioodiks jääb 50-70\$ kanti toornafta barrelist, mis võimaldab senist tootmist jätkata, kuid hetkel ei soodusta olulisi uusi investeeringuid energeetikasektoris ega Eesti põlevkivisektori laienemist. Samas on sektoris oluline jälgida pikaajalisi trende ja kõrgemate hinnatasemete püsides olla valmis uute investeerimisotsuste tegemiseks.

Pariisi kliimalepe⁶⁹ ning Eestis heaks kiidetud kliimapoliitika põhialuste⁷⁰ dokument seavad suuna väikese süsinikuheitega majandusele, mis paneb surve alla põlevkivisektori ning soodustab taastuvenergeetika osakaalu olulist suurenemist. Kokkulepitud kliimapoliitika põhialused näevad ette süsinikuheite taseme alandamise 2026. aastaks praegusega võrreldes veerandi võrra⁷¹. See tähendab põlevkivi otsepõletuse olulist vähendamist (seejuures kasvab põlevkivist põlevkiviõli ja muude keemiatoodete tootmine koos uttegaasi kasutamisega energiatootmiseks) ning taastuvenergeetika olulist kasvu (sh tuule- ja päikeseenergia, hakkepuu ja biogaas). See omakorda toob kaasa kiirelt kasvava vajaduse taastuvenergeetika tegevusala vajadustele vastavate oskustega töötajate järele.

Põlevkiviõli turustamisväljavaateid mõjutavad Euroopa Liidu vetes laevakütustele 1.1.2020 rakenduvad rangemad väävlisisalduse piirangud⁷², kuid uute nõuete mõju põlevkiviõli tootmisele ei ole üheselt kvalifitseeritav. See võib soodustada töökohtade teket gaasi tegevusalal, kui tekivad eeliseid veeldatud gaasi kasutamiseks transpordikütusena.

⁶⁷ World Bank Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxtpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts>

⁶⁸ IMF Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxtpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts>

⁶⁹ http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en

⁷⁰ <http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/kliima/kliimapoliitika-pohialused-aastani-2050-0>

⁷¹ ibid

⁷² Directive 2012/33/EU of the European Parliament and of the Council of 21 November 2012 amending Council Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:327:0001:0013:EN:PDF>

Üleilmsed trendid ja mõjurid annavad suuna ka muutustele valdkonna ametites. Projektipõhise töö osakaalu suurenemine toob kaasa vajaduse energeetik-projektijuhtide järele; tehnoloogia areng seab omavahel tihedamalt elektri-, automaatiku ja IT-spetsialisti töö ning toob valdkonda küberturvalisuse spetsialisti; tuuleparkide arendamine rannikumeres toob kaasa vajaduse meretuulikute hooldustöötajate järele.

Vaadeldud arengukavadest seab valdkonna arengueesmärgid kõige otsesemalt „**Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030**“⁷³, mis koondab elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ja elamumajandusega seonduvad tegevused aastani 2030. Varasemalt valdkonnaga seotud ENTU uuring (2011) sunnib tõdema, et võrreldes käesoleva ja 2011. aastal valminud uuringuga, on mitmed kitsaskohad seni säilinud – nt valdkonna madal maine õppima asujate hulgas, praktika parema korralduse vajadus ja koostöö tihendamise vajadus ettevõtete ja koolide vahel.

Kaevandamise alavaldkonna tuleviku tööjõuvajadust hinnates on kindlasti oluline arvestada ka **eelnõud „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050“**. Dokument näeb ette, et tuleb hinnata kohalikke suurima kasutuselevõtu potentsiaaliga ressursse ning soosida riigi poolt majandusse panustavate ressursside kasutuselevõttu. See võib kaasa tuua tööjõuvajaduse muutuse pikemas kui 5-10 aasta perspektiivis.

Ekspertidelt intervjuude käigus kogutud tagasiside näitab, et valdkonna mõjurite ebastabiilsus ja kiired muutused (nt tehnoloogia muutused, kütuste hinnamuutused maailmaturul jmt) seab ettevõtted olukorda, kus ei saa teha pikaajalisi arenguplaane ning pigem kavandatakse oma tegevust 1-3 aasta perspektiivis. Sellest tingituna on ekspertide hinnangul väga keeruline prognoosida ettevõtete tegevuse mahtu ja sellest tulenevat tööjõuvajadust 5–10 aasta perspektiivis. Valdkonna ja üleilmsete trendide mõju peeti tugevaks ja trende seostati nii tööjõuga seotud kvantitatiivsete (arvuline kasv või kahanemine) kui ka kvalitatiivsete (kasvava vajadusega oskused) muutustega.

⁷³ Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016)
https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf

3. Valdkonna majanduslik seisund, ülevaade valdkonna tööstusest

Käesolevas peatükis antakse ülevaade EK valdkonna majandusnäitajatest. Tööstusvajaduse prognoosimisel on majandusnäitajate analüüs vajalik, kuna tööstusvajadus on tuletatud nõudlus. Vajadus tööstuse järele tekib tootmise või teenuse pakkumise mahu ning tööstuse kasutamise efektiivsuse kombinatsioonist. Valdkonna tööstusvajadust mõjutavate näitajate analüüs võimaldab asetada hinnangud tööstusvajadusele valdkonna arengu konteksti. Ainult tööstuse arenguid vaadates on keeruline otsustada, kas analüüsitava valdkonnas on tööstusvajadus kasvamas või kahanemas. Valdkonna majandusnäitajate analüüs aitab kirjeldada valdkonna hetkeseisundit ja lähimineküla arengudünaamikat, mis on üheks sisendiks valdkonna arengu prognoosimisel lähitulevikus. Majandusnäitajad võimaldavad hinnata valdkonna kaalu ja positsiooni Eesti majanduses (nt lisandväärtusesse või käibesse panustamise seisukohalt), valdkonna võimalikke kitsaskohti ning arenguvõimalusi (nt tööstusvõimade ja tootlikkuse näitajate kaudu). Energeetika puhul tuleb arvestada ka selle eripärase positsiooniga majandusstruktuuris – andes elektri- ja soojusenergia näol vajaliku sisendi teistele majandusharudele (ning kogu ühiskonnale), on energetika vajalikud tootmismahud seotud majanduse energiamahukusega ning energiavajaduse dünaamikaga (sh sõltuvalt majandussüklust).

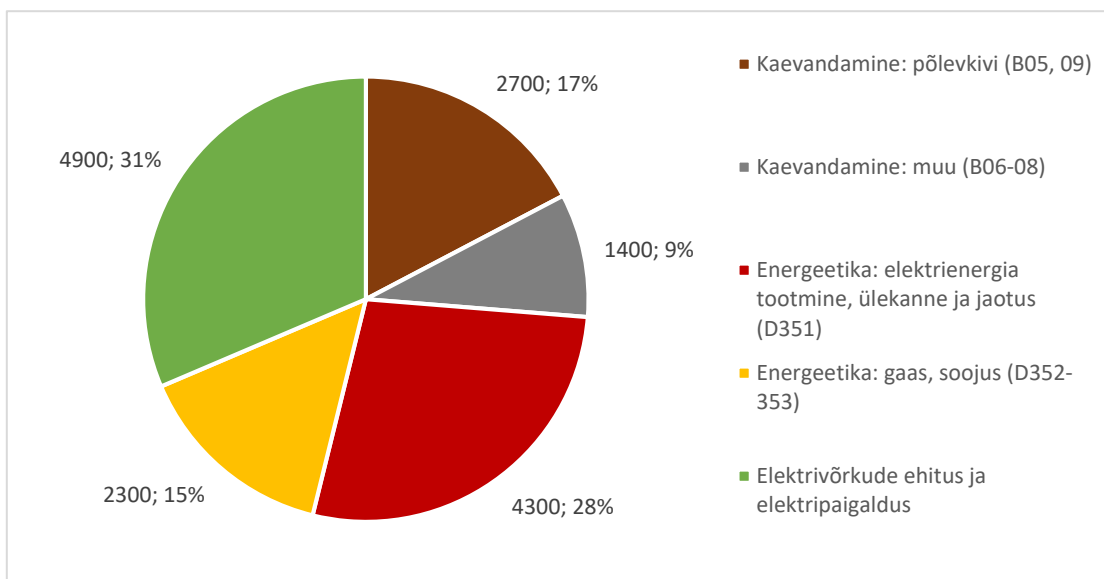
Valdkonna majandusliku seisundi analüüsis on tuginetud Statistikaameti andmetele ja MKMi prognoosile⁷⁴. Energeetika alavaldkonna statistilisel iseloomustamisel on lähtutud Statistikaameti andmetest EMTAK tegevusala „Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ kohta ning kaevandamise puhul tegevusala „Mäetööstus“ kohta. Elektrivõrkude ehitust ning elektripaigaldust iseloomustatakse tegevusalagruppide „F422 Tehnovõrgutrasside ehitus“ ning „F432 Elektriinstallatsioon, torustiku- jm ehituspaigaldustööd“ statistiliste näitajate abil, kuna nimetatud tegevusalad kuuluvad nendesse gruppidesse.

EK on keskmise suurusega tööstusvaldkond, kus töötab 9% sekundaarsektoris hõivatutest ja u 2,5% kõigist tööstuse hõivatutest Eestis. EK valdkonnas on kokku hõivatud hinnanguliselt 16 000 inimest (arvestatud aastate 2013-2015 keskmisena). Neist umbes 26% e 4000 inimest töötab kaevandamises, 42% e 7000 inimest energetikas ja 31% e 5000 elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses. Kaevandamises on kaks kolmandikku hõivatutest seotud põlevkivi kaevandamisega ning kolmandik ehitusmaavarade, turba jm kaevandamisega. Energeetikas on kaks kolmandikku töötajatest seotud elektrienergia tootmise, ülekande ja jaotusega ning kolmandik hõivest jaguneb sooja- ja gaasivarustuse tegevusalade vahel (Joonis 2).

Viimase kümne aasta jooksul on hõivatute arv olnud vähenemas trendis nii energetikas kui kaevandamises⁷⁵. Kuigi efektiivistumine ning sellega seoses töötajate arvu mõningane vähenemine (keskmiselt 10% viimase 10 aastaga) on omane kogu tööstussektorile, on energetikas ja kaevandamises see protsess toimunud mõnevõrra kiiremini.

⁷⁴ Näitajad on vajadusel esitatud kolme aasta libisevate keskmistena, et tasandada lühiajaliste kõikumiste mõju.

⁷⁵ Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse osas ei ole kasutusel olevate andmete põhjal võimalik hõive muutust hinnata



Joonis 2. Hõivatute jagunemine EK tegevusalade vahel, 2013–2015 keskmine. Allikas: Eesti Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, REL 2011⁷⁶

3.1 Ettevõtete arv ja suurus

Energeetika ning kaevandamine on alavaldkonnad, mida traditsiooniliselt on iseloomustanud suurettevõtted (Eesti Energia ning Viru Keemia Grupi kontsernid, Elering), seetõttu on ka valdkonnas tegutsevate ettevõtete koguarv paljude majandusharudega võrreldes suhteliselt väiksem. Siiski on pilt seoses taastuv- ja hajaenergeetika⁷⁷ arenguga muutunud kirjumaks. Energeetika alavaldkonnas tegutses põhitegevusalana 2015. aastal 230 ettevõtet. 2005-2015 kasvas ettevõtete arv oluliselt nii elektritootmise kui gaasivarustuse tegevusalal. Soojavarustuse tegevusalal on ettevõtete arv samas vähenenud.

Kaevandamise alavaldkonnas tegutses 2015. aastal 143 ettevõtet, neist enamik nõ ehitusmaavarade (liiv, kruus, lubja-/dolokivi) kaevandamise alal. Ehitusmaavarasid kaevandavate ettevõtete arv on kümne aastaga kasvanud kahekordseks, samas põlevkivi kaevandamine on jäänud endiselt paari suurettevõtte pärusmaaks. Turvast kaevandavate ettevõtete arv on püsitud stabiilsena.

Tehnovõrgutrasside ning elektripaigaldusega tegelevate ettevõtete arv on viimasel kümnendil samuti oluliselt kasvanud.

⁷⁶ 2013-2015 keskmine töötajate arv MKM OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL 2011 ametialade andmestikuga (MKMi tööjõuprognoosi aluseks olev andmestik, mis põhineb tööjõu-uuringu andmetel tööga hõivatute arvu ja sektoriga jagunemise kohta ning REL2011 andmetel tööjõu jagunemise kohta ametialati).

⁷⁷ Hajaenergeetika – elektrienergia tootmine tarbijaga seotult ja hajutatult paiknevates mikro- ja minielektri- ja küttejaamades.

Tabel 3. EK ettevõtete arv ettevõtte põhitegevusala järgi⁷⁸ (EMTAKi alusel), 2005, 2010, 2015

	2005	2010	2015	Trend
B Mäetööstus	76	136	143	↗
B06 Põlevkivi kaevandamine jm toornafta tootmine	2	1	2	→
B081 Kivi, liiva ja savi kaevandamine	37	84	86	↗
B089 Mujal liigitamata kaevandamine	37	40	45	→
B09 Muud kaevandamist abistavad tegevusalad	0	11	10	↗
D Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	187	223	230	→
D351 Elektrienergia tootmine, ülekanne ja jaotus	56	95	101	↗
D3511 Elektrienergia tootmine	32	61	65	↗
D352 Gaasitootmine; gaaskütuste jaotus magistraalvõrkude kaudu	8	20	23	↗
D353 Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	123	108	106	↘
F422 Tehnovõrgutrasside ehitus*	121	338	355	↗
F432 Elektriinstallatsioon, torustiku- jm ehituspäigaldustööd*	969	1606	2141	↗

Allikas: Statistikaamet EM001

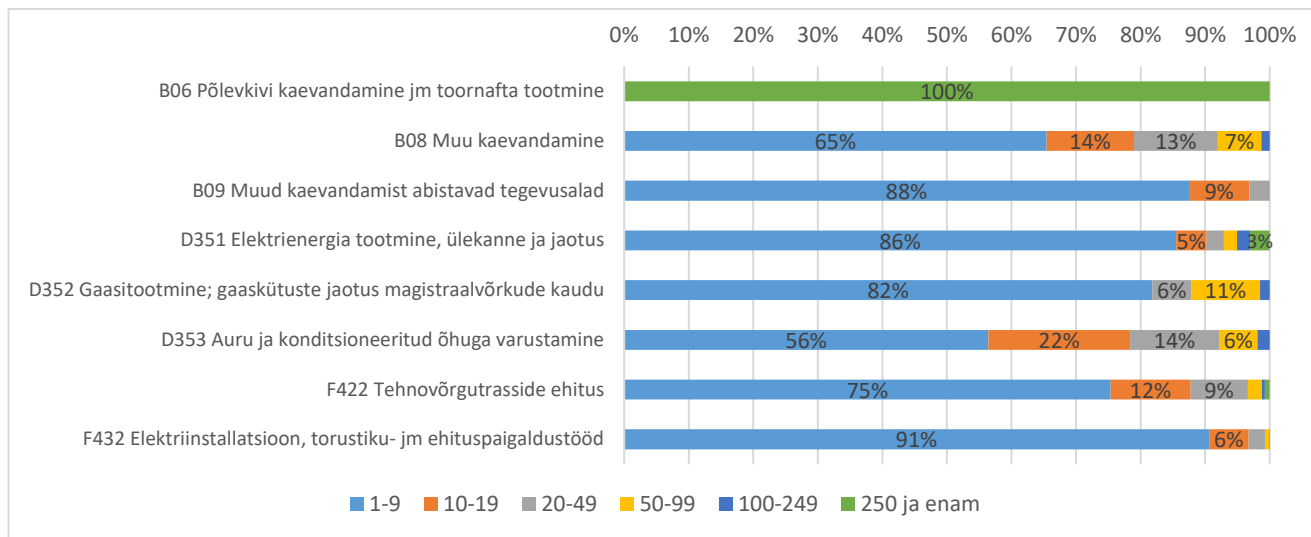
* Võrguehituse ning elektripäigaldusega tegelevad ettevõtted moodustavad hinnanguliselt ligi poole neist tegevusaladest (võrdluseks: 2016. aastal oli Äriregistris registreeritud 271 ettevõtjat tegevusalal 4222(1) „Elektri- ja sidevõrkude ehitus“ ja 914 tegevusalal 43211 „Elektriinstallatsioon“). Edasises majandusnäitajate analüüsis on need majandustegevusalad seetõttu arvestatud koefitsiendiga 0,5.

Kuigi energeetikal ja kaevandamisel on suurtööstuse maine, domineerivad statistika järgi suurettevõtted (st 250 või enama töötajaga ettevõtted) vaid põlevkivi kaevandamises. Mõned suurettevõtted tegutsevad ka elektrienergia tootmise ja tehnovõrgutrasside ehituse alal, kuid arvuliselt domineerivad ka nendel aladel mikroettevõtted. Mõnes mõttes on suurtööstuse kuvand siiski õigustatud – kui sekundaarsektoris⁷⁹ tervikuna moodustavad mikroettevõtted 83%, siis EK valdkonnas 76%. Alla 10 töötajaga ettevõtted on EK alavaldkondadest valdavad eriti elektripäigalduses (kus need moodustavad üle 90% kõigist tegutsevatest ettevõtetest). Suuremaid ettevõtteid on lisaks põlevkivi kaevandamisele enam ka muude toorainete kaevandamises, soojavarustuses ning elektrivõrkude ehituses. Üle poole valdkonna töötajatest on hõivatud suurettevõtetes ning kõigest viiendik mikroettevõtetes.

Haja- ja taastuenergeetika areng soosib lähitulevikus mikroettevõtete arvu kasvu.

⁷⁸ Ettevõtete arv, kellel vastav tegevusala on põhi- ehk olulisimaks tegevusalaks (Statistikaameti andmetel). Tegelik vastava tegevusalaga tegelevate ettevõtete arv võib olla suurem, kuna sageli on ettevõtetel mitu tegevusala. Nii tegeleb põlevkivi kaevandamisega tegelikult 4 ettevõtet: AS Enefit Kaevandused, OÜ VKG Kaevandused, OÜ Kiviõli Keemiatööstuse Varad ja AS Kunda Nordic Tsement.

⁷⁹ Mäetööstus, töötlev tööstus, energeetika, veevarustus ja jäätmekäitlus, ehitus



Joonis 3. Ettevõtete jaotus töötajate arvu järgi EK valdkonnas, 2013-2015 keskmised näitajad. Allikas: Statistikaamet EM001

3.2 Käive

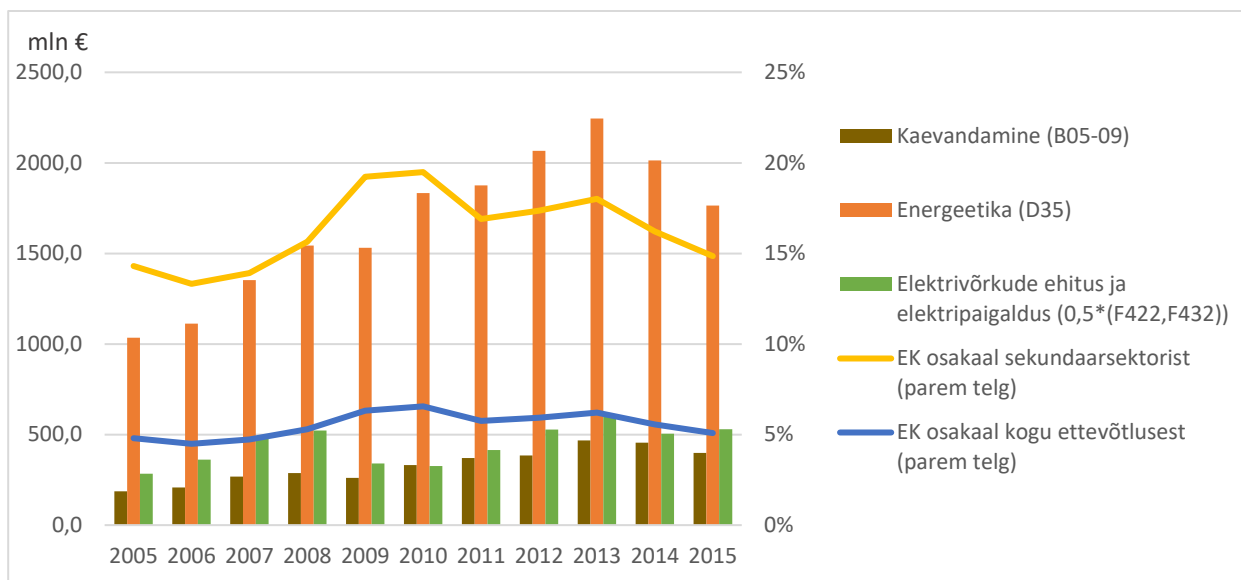
EK valdkonna ettevõtete käive (müügitulu) moodustas perioodil 2005-2015 kogu ettevõtlussektori käibest 5-7% ning ulatus käibe mõttes tipaastal 2013 3,3 mld euronit. EK andis 2010. aastal sekundaarsektori käibest kaaluka 19%, kuid 2015. aastal oli osakaal kahanenud 15%ni.

Valdkonna sees annab suurima osa, kaks kolmandikku, käibest energeetika, millest omakorda poole elektrienergia tootmise ja jaotuse tegevusala. Samas on energeetikas elektritootmisettevõtete käibe osakaal vaatlusalusel perioodil pigem langenud ning gaasi- ja soojusettevõtete käibe osakaal kasvanud.

Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse müügitulu moodustab EK müügitulust hinnanguliselt 20%. Tegevusala müügitulu mõjutas 2005-2015 oluliselt ehitussektori konjunktuur, kuid käibetrend on olnud pigem kasvav.

Kui vahemikus 2005-2013 EK ettevõtete kogukäive enam kui kahekordistus, siis viimastel aastatel on nii kaevandamise kui energeetika alavaldkonna müügitulu oluliselt langenud, mis on tingitud nafta madalatest maailmaturuhindadest. Energeetika müügitulu oli 2015. aastal võrreldes 2013. aastaga 21% väiksem, kaevandamise müügitulu 15% väiksem. 2016. a I-III kvartali andmete põhjal võib hinnata müügitulu stabiliseerumist, mis on seotud nafta hinna mõningase tõusuga.

Kaevandamise alavaldkonna müügitulu moodustab EK müügitulust 15%. Kuna kaevandussektor annab toorainet nii energeetika- kui ehitussektorile, sõltub ka selle käive mõlema valdkonna dünaamikast. Seetõttu langes kaevandamise käive ehitussektori madalseisu tõttu nii majanduskriisi aastatel (2009-2011) kui põlevkivienergeetika madalseisu tõttu alates 2014.



Joonis 4. Käibe jagunemine EK valdkonnas alavaldkonniti, valdkonna osakaal sekundaarsektori ja kogu ettevõtluse käibest. Allikas: Statistikaamet EM001

Energeetika alavaldkonnas võib seoses nafta hinna mõningase prognoositud tõusuga oodata käibe stabiliseerumist.

Kaevandamise alavaldkonnas ei ole kliimapoliitikast ning nafta hinna volatiilsusest tulenevalt eeloleval kümnendil olulist käibe kasvu ilmselt põhjust oodata⁸⁰. Rail Balticu ehitustööde käivitumise korral prognoositakse ehitusmaavarade kaevandamises käibe kasvu.

Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonnas võib tuleval kümnendil eriti elektripaigalduses prognoosida käibe kasvu, mh seoses energiasäästliku ehituse (sh liginullenergiahooned) kasvuga ning asjade interneti laiema levikuga, mis kasvatab elektripaigaldustööde mahtu.

3.3 Eksport

Eksporti⁸¹ osakaal käibest on EK valdkonnas võrreldes paljude teiste majandusharudega tagasihoidlikum, samas eksporditakse olulisel määral tooteid, mis põhinevad kaevandatud maavaradel (nt põlevkiviõli, ehitusmaterjalid)⁸². 2015. aastal moodustas EK eksport kogu sekundaarsektori ekspordist vaid 3% ning kogu majanduse ekspordist 1%. See on valdkonna olemust arvestades ootuspärane, st elektri-, gaasi- ja soojavarustus ongi mõeldud ennekõike siseriiklike vajaduste rahuldamiseks. Siiski on EK ekspordimahud (mh elektrienergia eksport) viimastel aastatel oluliselt kasvanud, seda eriti seoses elektrituru avanemisega, seega võib avanenud elektriturule sisenemist lugeda edukaks.

EK alavaldkondadest on ekspordi osakaal suurim kaevandamises (2015. aastal 14%), kuid tegevusalade lõikes on olukord väga erinev. Kui põlevkivi kaevandamine on suures osas suunatud

⁸⁰ Lähiaastatel võib käive pisut kasvada seoses kaevandusmahtude mõningase suurenemisega.

⁸¹ Ekspordinäitajana on siin kasutatud müügitulu müügist mitteresidentidele.

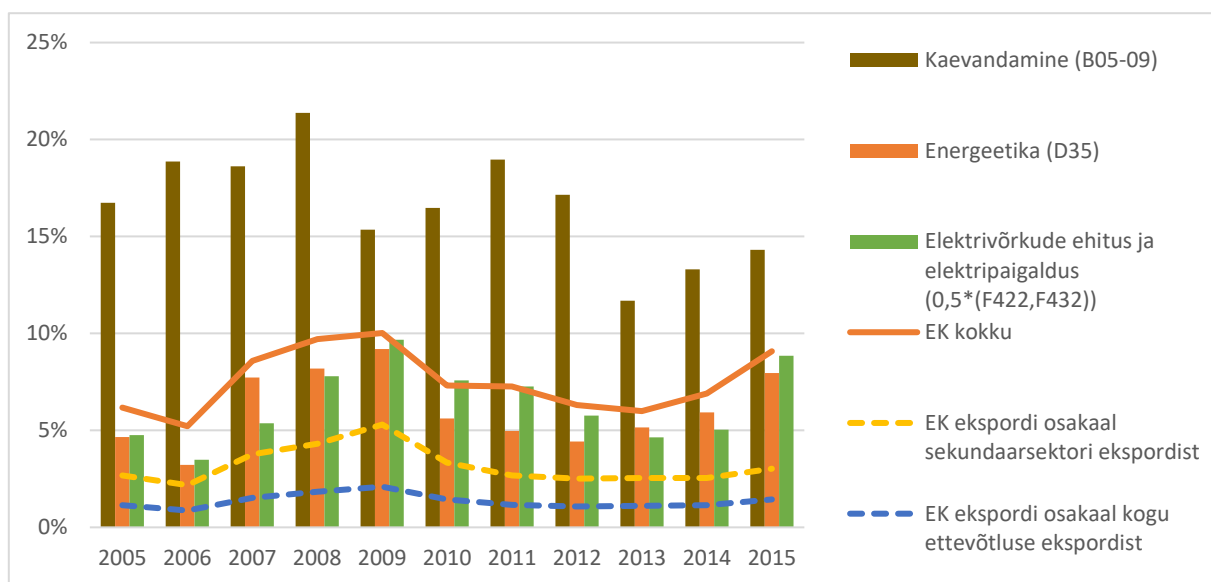
⁸² Õlitööstuses (OSKA uuringutes käsitletakse koos keemiatööstusega), mis on energeetika ja kaevandamisega tihedalt seotud, on samas ekspordi osakaal ligi 100%.

siseturule, siis turba- ja mudakaevandamise müügituludest üle 50%⁸³ tuleb ekspordi arvelt. Ehitusmaavarade kaevandamises moodustas eksport 2015. aastal 15%. Viimase kümne aasta vältel on ekspordi osakaal kaevandamises olnud pigem siiski kahaneva osakaaluga.

Energeetika alavaldkonnas on gaasi- ja soojavarustuse tegevusaladel (tulenevalt nende tegevusalade eripärast) olnud ekspordimahud viimasel kümnendil väga tagasihoidlikud, kuid elektritootmises on ekspordi osakaal jõudsalt kasvanud, moodustades 2015. aastal viimase kümnendi võrdluses rekordiliselt 11%.

Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse ekspordinäitajad olid 2015. aastal varasema paari aastaga võrreldes oluliselt paremad (ekspordi osakaal käibest 9%), mis võib viidata ettevõtete paranenud võimekusele osutada teenust välisurgudel. Viimati oli ekspordi osakaal sama suur majanduskriisi ajal, kui kokkukuivanud koduturg sundis otsima tegutsemisvõimalusi piiri taga.

Lähikümnendil näeb valdkond pigem ekspordimahtude kasvu, kuid ekspordivõimekus sõltub tugevasti nafta hinna ning sellega seotud õli- ja elektrihindade volatiilsusest.



Joonis 5. Ekspordi osakaal käibest EK valdkonnas ning EK ekspordi osakaal sekundaarsektori ja kogu ettevõtluse ekspordist. Allikas: Statistikaamet EM001

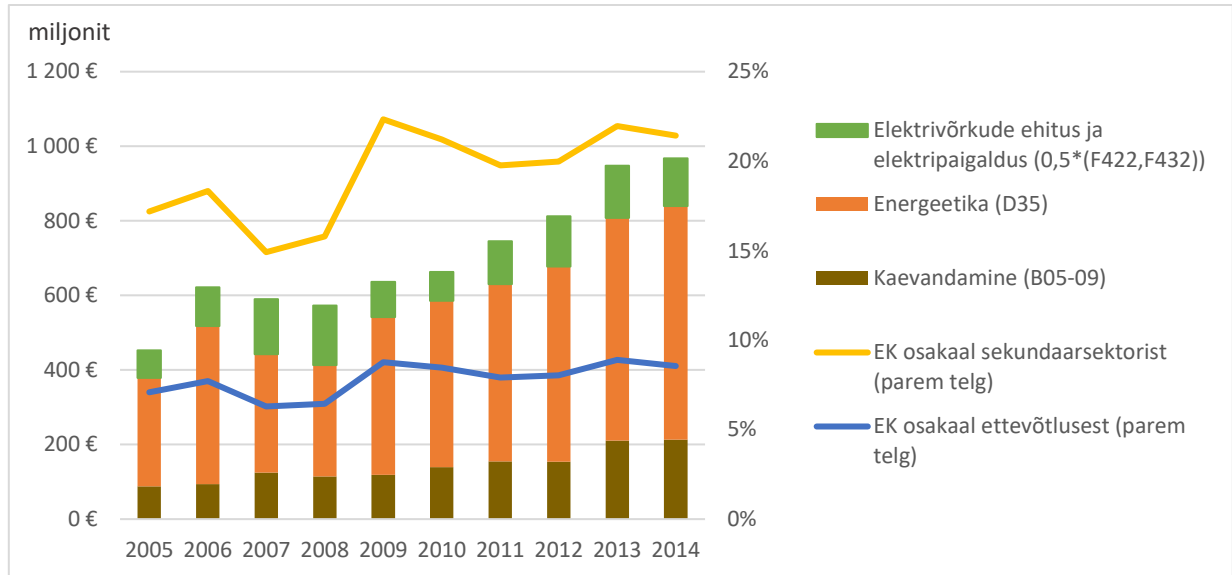
3.4 Lisandväärtus ja tootlikkus

Perioodil 2005-2014 EK valdkonnas loodud lisandväärtus⁸⁴ enam kui kahekordistus. **Lisandväärtuse kumulatiivne kasv oli sel perioodil EK valdkonnas ligi poolteist korda kiirem nii sekundaarsektori kui kogu majanduse keskmisest kasvust.** Kui perioodi algul moodustas EK valdkonnas loodud lisandväärtus 17% sekundaarsektori näitajast, siis aastal 2014 21% (kogu ettevõtluse näitajatest vastavalt 7% ja 9%). **Kvartaalse statistika alusel jäi samas 2015 ja 2016 EK valdkonnas loodud lisandväärtus seoses nafta hinna langusega 2014. aasta näitajale alla.**

⁸³ Turbakaevandamises Eesti Turbaliidu hinnangul üle 80%

⁸⁴ Lisandväärtus – rahalises väljenduses toodang (teenused), millest on maha arvestatud vahetarbimine.

Valdkonnasiseselt paistab lisandväärtuse jõulise kasvu poolest silma kaevandamine, kogukasv perioodil 2005-2014 oli 144% (kuid ka siin on 2015-2016 toimunud osaline tagasimeinek). Oluline lisandväärtuse kumulatiivne kasv toimus ka energeetikas (115%, sh eriti paistis lisandväärtuse kasvult silma soojavarustuse tegevusala), mõnevõrra väiksem oli kasv elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses (72%).



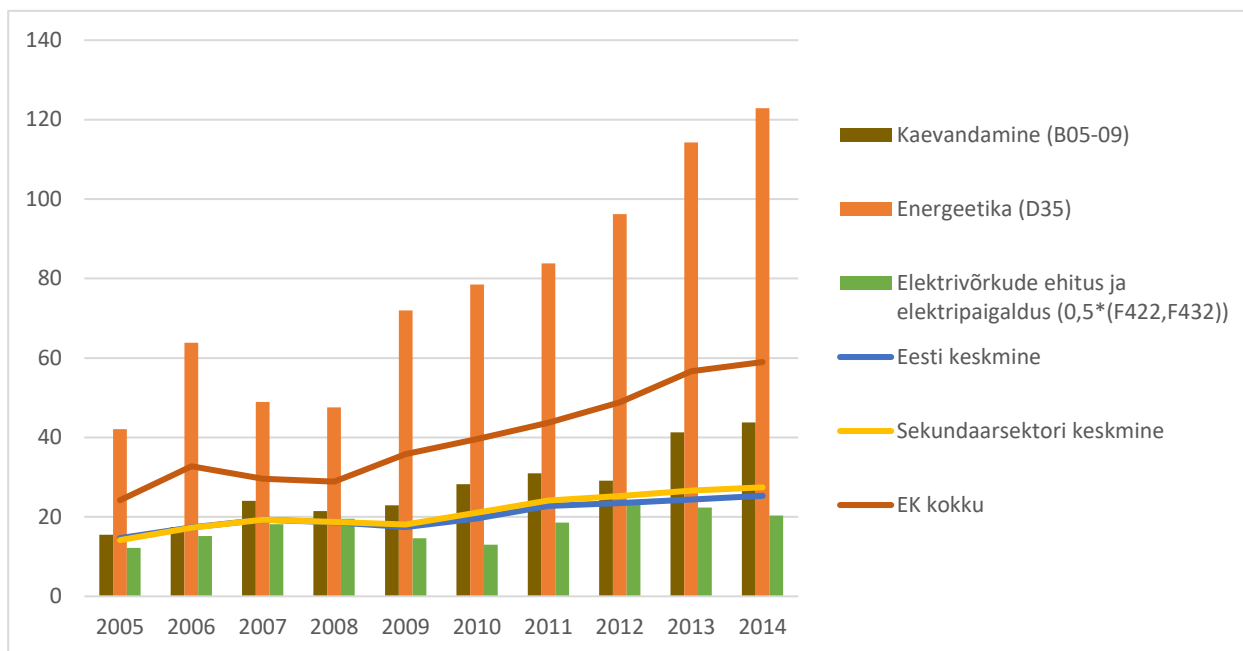
Joonis 6. Lisandväärtuse jagunemine EK harudes, valdkonna osakaal töötlevas tööstuses ja kogu ettevõtluses loodud lisandväärtusest. Allikas: Statistikaamet EM008

EK valdkond paistab silma ka kõrge tootlikkusega⁸⁵ – 2005 ületas EK valdkonna keskmine tootlikkus kogu majanduse vastavat näitajat 65%, 2014 juba 133%. Lisaks valdkonna eripärale – tegemist on tehnoloogiamahukate majandusharudega – kajastub siin ka viimasel kümnendil aset leidnud mahukas innovatsioon, automatiseerimine ning sellega seotud töö efektiivistumine, mis on muuhulgas kooskõlas valdkonna tööhõive vähenemisega.

Eriti kõrge tootlikkusega paistab silma energeetika (majanduse keskmisest üle 4 korra kõrgem, 2014. aastal 123 tuh € hõivatu kohta aastas), eriti elektritootmise ja -ülekande tegevusala. Ka kaevandamises ületab tootlikkus nii majanduse kui sekundaarsektori keskmist näitajat, sh põlevkivi kaevandamises on tootlikkusenäitajad kõrgemad kui turba- või ehitusmaavarade kaevandamises. 2015. aastal pöördus tootlikkus põlevkivi kaevandamises ning energeetikas langusse. Elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses on tootlikkus vaadeldud perioodi põhjal aga nii majanduse kui sekundaarsektori keskmisest pisut madalam ning ka tootlikkuse kasv jäi sel perioodil majanduse keskmisele alla.

Lähikümnendil näeb valdkond seoses juba toimivate arengutrendidega (mh taastuvenergeetika, sh tuule- ja päikeseenergia osakaalu tõus, tehnoloogiliste süsteemide areng ja suurandmete kasutus) tootlikkuse taas kasvule pöördumist, millega võib kaasneda valdkonnas hõivatud tööjõu mõningane vähenemine.

⁸⁵ Tootlikkus e tööviljakus hõivatu kohta lisandväärtuse alusel – lisandväärtus jagatud tööga hõivatud isikute arvuga.



Joonis 7. EK harude tootlikkus (töötaja kohta aastas, tuhat eurot) võrdluses sekundaarsektori ja kogu ettevõtlusega. Allikas: Statistikaamet EM008

3.5 Palk

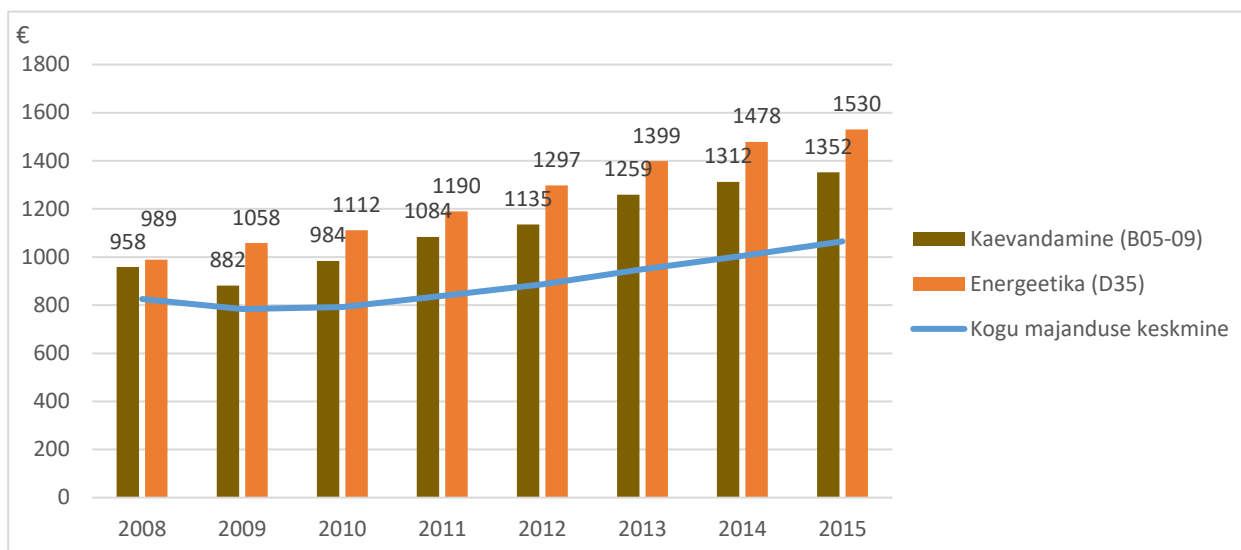
Energeetika ja kaevandamine kuuluvad kõige kõrgemini tasustatud majandustegevusalade hulka – Statistikaameti andmetel oli energeetika tegevusala keskmise palga pingereas kolmandal ning kaevandamine neljandal⁸⁶ kohal. 2016 I kvartalis oli neis sektorites keskmine brutokuupalk vastavalt 1720€ ja 1311€.

Ka palgakasv on neis alavaldkondades olnud viimastel aastatel kiirem kui majanduses keskmiselt. Kui perioodil 2008-2015 kasvas Eesti keskmine palk kumulatiivselt 29%, siis kaevandamises 41% ja energeetikas 55%. Seega on nii energeetikas kui kaevandamises tootlikkuse kasv ületanud palgkasvu.

Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna keskmist palka ei ole Statistikaameti palgastatistika põhjal võimalik välja tuua, kuid andmed tööjõukulude kohta hõivatu kohta⁸⁷ viitavad mõnevõrra madalamale palgatasemele. Selle näitaja alusel oli tehnovõrgutrasside ehituse tegevusalal 2015. aastal keskmiseks brutokuupalgaks 1140€ ning elektriinstallatsiooni tegevusalal 868€ (st vastavalt pisut üle ja alla Eesti keskmise). Eriti elektrivõrkude ehituses võib palgatase olla üheks tööjõuga varustatuse probleemi põhjuseks, kuna töö on raske ja ohtlik.

⁸⁶ 2016. III kvartalis küll kutse-, teadus- ja tehnikaalase tegevuse järel napilt viiendal kohal.

⁸⁷ Arvutus EM001 põhjal



Joonis 8. Keskmine brutokuupalk energeetika ja kaevandamise harudes. Allikas: Statistikaamet PA5211

Kaevandamise alavaldkonnas on teiste majandusharudega võrreldes üks suuremaid soolisi palgalõhesid (2015. aastal 32,3% vs Eesti keskmine 22,2%⁸⁸). Energeetika tegevusalal on sooline palgalõhe väiksem (16,8%), kuid intervjuude põhjal valdkonna jaoks siiski probleemiks. Soolise palgalõhe vähendamine võiks aidata tuua sektorisse rohkem naisi ning hoida seniseid naistöötajaid sektorist lahkumast.

Raporti lisas 6 on tabelina toodud keskmised brutokuupalgad EK valdkonnas enam esindatud ametialarühmades.

3.6 Hõivatud valdkonnas

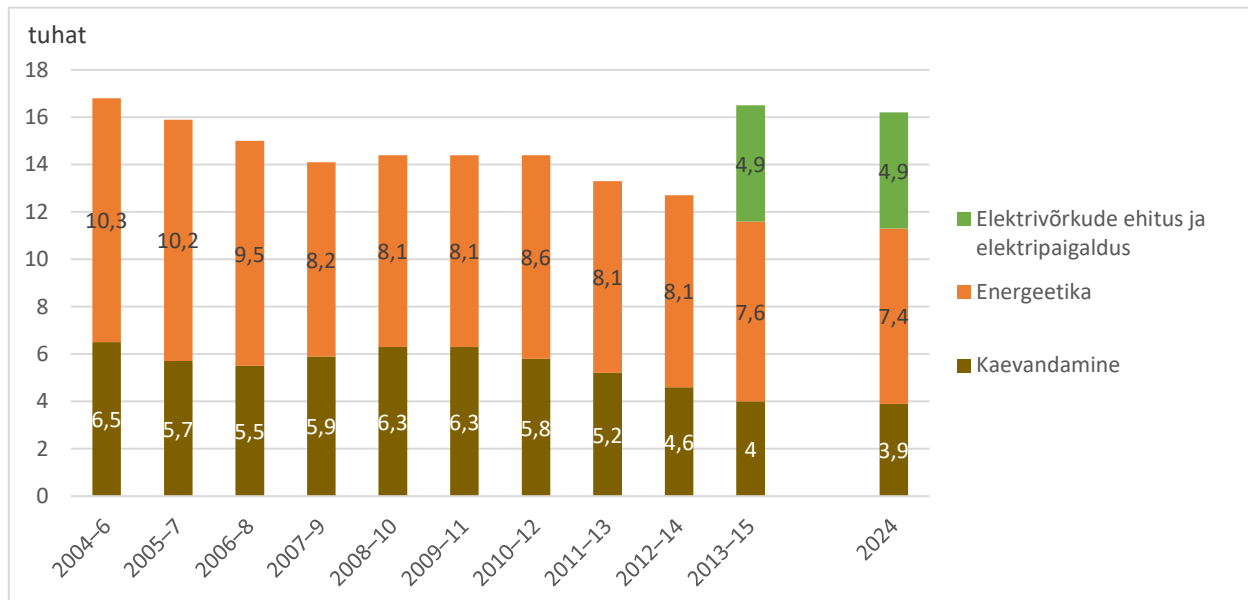
3.6.1 Hõivatud ja hõivetrendid alavaldkondade ja põhikutsealade lõikes

EK valdkonnas on kokku hõivatud ligi 16 000 inimest⁸⁹, kellest ligi kolmveerand töötavad valdkonna põhikutsealadel (umbes 11 500 inimest). Nii energeetikas kui kaevandamises on töötajate arv viimase kümne aasta jooksul vähenenud, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses püsinud pigem stabiilsena. Energeetikas töötab üle 7000 inimese, 10 aastat tagasi aga 10 000, st hõive on vähenenud ligi veerandi võrra. Kaevandamises töötab ligi 4000 inimest, 10 aastat tagasi üle 6000, st kaevandamises on hõive vähenenud ligikaudu 40%. Neis alavaldkondades toimus oluline hõive vähenemine ka 90ndatel ning sajandivahetuse paiku, kui palju nõukogudeaegset tehnoloogiat vahetati välja kaasaegsemate ning tööjõuefektiivsemate masinate ja seadmete vastu. Energeetikas on töötajate arv vähenenud ka selle tõttu, et tugiteenuseid (nt võrguehitus, -hooldus, puhastusteenus) on valdkonna ettevõtetest välja viidud.

⁸⁸ Statistikaamet, tabel PA5335

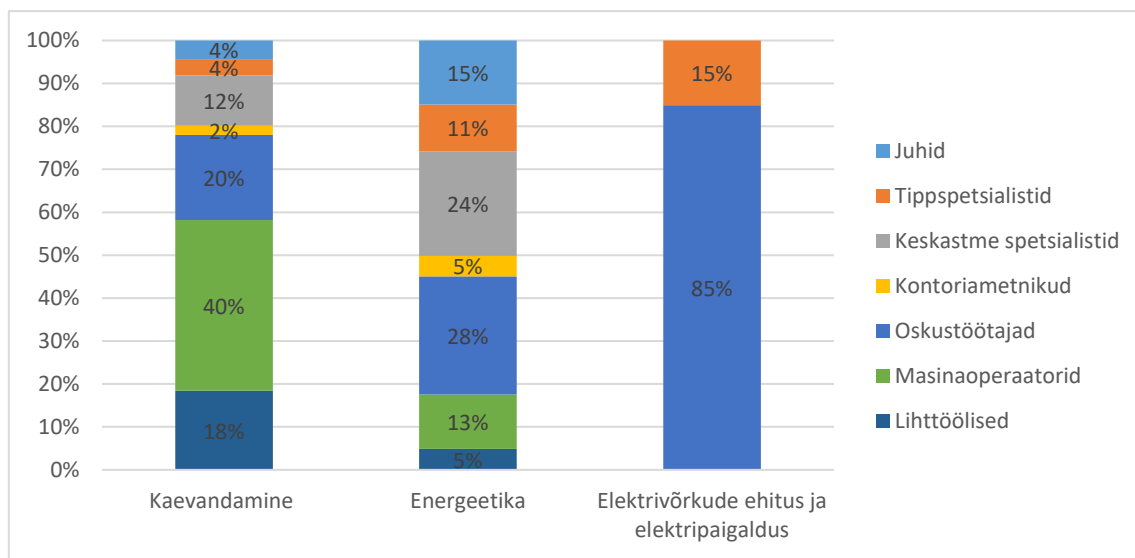
⁸⁹ Perioodi 2013/2015 aasta keskmiste näitajate alusel. Raporti tööhõiveandmed MKM alusandmestikul, kus tööjõu-uuringu hõive andmed on ühendatud REL2011 ametialade andmestikuga (MKMi tööjõuprognoosi aluseks olev andmestik, mis põhineb tööjõu-uuringu andmetel tööga hõivatute arvu ja sektoriti jagunemise kohta ning REL2011 andmetel tööjõu jagunemise kohta ametialati).

Nii energeetika kui kaevandamise alavaldkonnale prognoosib MKM aastaks 2024 mõningast hõive vähenemise jätkumist. Valdkonnas leiab tööd ligi 2,5% kõigist Eesti hõivatutest, aastaks 2024 prognoosib MKM hõive osakaaluks 2,6% (st teistes sektorites kahaneb hõive keskestlābi kiiremini).



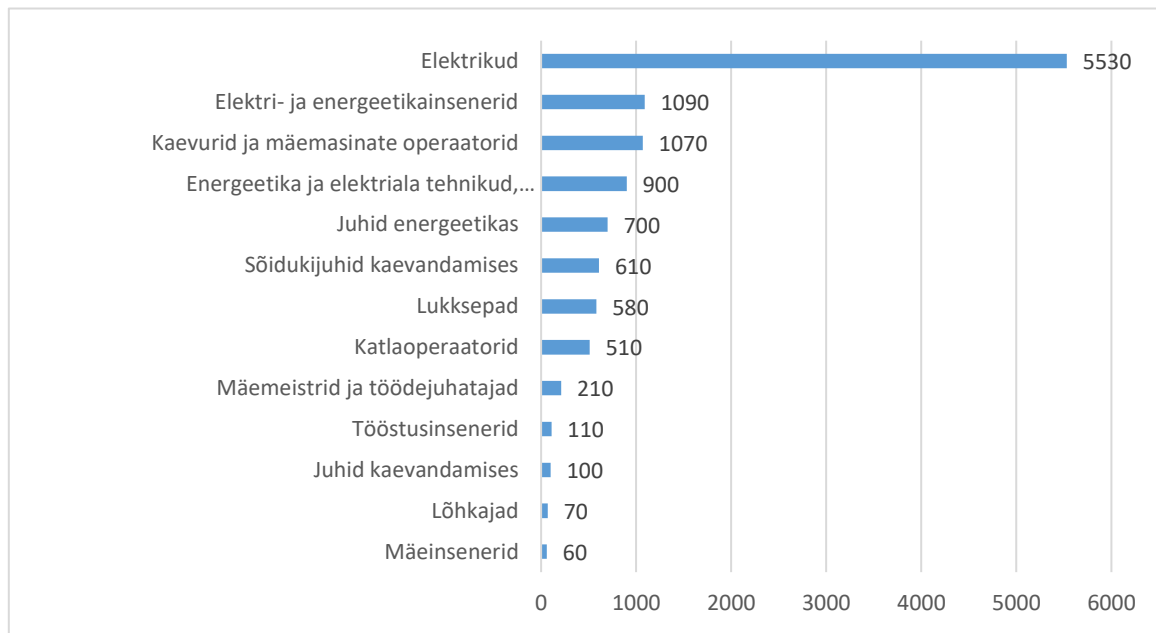
Joonis 9. Hõivatute arvu jagunemine EK valdkonnas. Allikas: MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

Ametirühmadest domineerivad kaevandamises sinikraed – oskustöötajaid ja masinaoperaatorid moodustavad kõigist kaevandamise alal hõivatutest 60%, lihttöölised viiendiku ning valgekraed (juhid, tipp- ja keskastme spetsialistid, kontoriametnikud) samuti viiendiku. Energeetikas on ametirühmade jaotus võrdsem – juhte ja tippspetsialiste on kokku veerand, keskastme spetsialiste samuti veerand ning oskustöötajaid ligi 30%. Elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses domineerivad ülekaalukalt oskustöötajad.



Joonis 10. Hõivatute jagunemine EK alavaldkondades ametiala pearühma järgi, 2013-2015 keskmine. Allikas: Statistikaamet, REL2011; Eesti Tööjõu-uuring; MKM

EK ülekaalukalt suurimaks põhikutsealaks on elektrikud, keda on üle 5000, moodustades ligi poole kõigist EK põhikutsealadel hõivatutest. Ligikaudu tuhande hõivatuga põhikutsealad on elektri- ja energeetikainsenerid, kaevurid ja mäemasinate operaatorid ning energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad. Kõige väiksearvulisemad põhikutsealad on kaevandamises, kus lõhkajate ning mäeinseneridena hõivatute arv jääb alla saja⁹⁰.



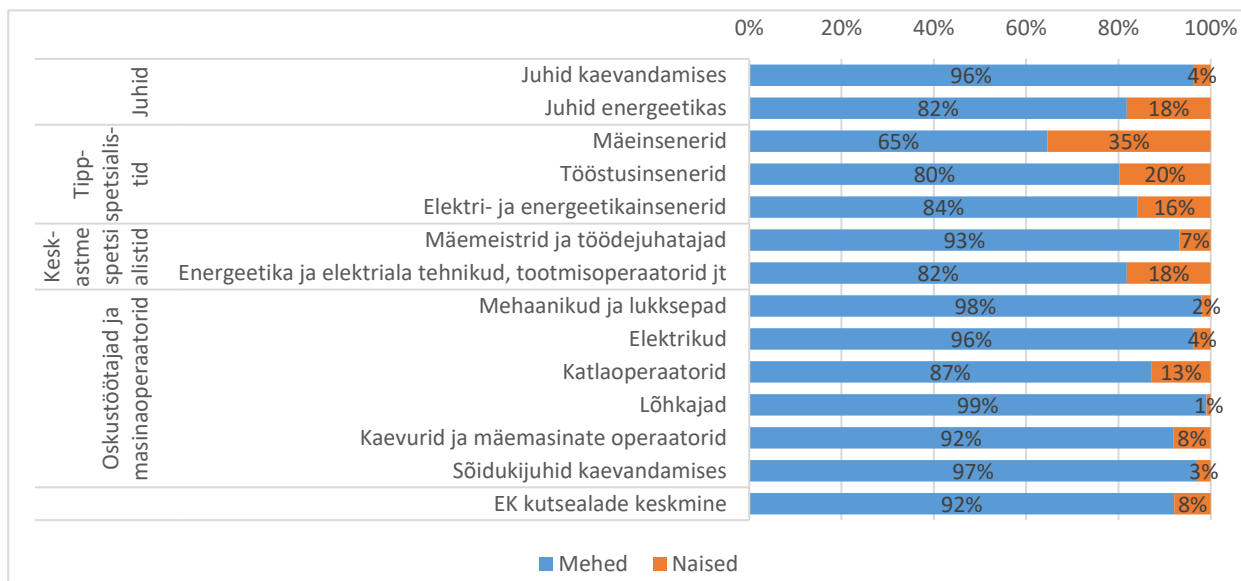
Joonis 11. EK põhikutsealadel hõivatute arv, 2013-2015 keskmine. Allikas: Statistikaamet, REL2011; Eesti Tööjõu-uuring; MKM

3.6.2 Töötajate sooline jaotus

EK põhikutsealade tööhõives domineerivad ülekaalukalt mehed, kes moodustavad neil kutsealadel töötajatest üle 90% (valdkonna tugiteenuste kutsealadel on naisi enam, 42%). Meeste ülekaaluga on ühtviisi kõik EK alavaldkonnad – kaevandamise põhikutsealadel hõivatutest on mehi 93%, energeetikas 88%, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses 94%.

Suhteliselt enam leiab naisi juhi (v.a kaevandamises) ja spetsialisti pearühmade kutsealadelt, sh protsentuaalselt enim mäeinseneride seast. Arvuliselt enim töötab naisi aga elektrikute, elektri- ja energeetikainseneride ning energeetika ja elektriala tehnikute, tootmisoperaatorite ja töödejuhatajate kutsealadel (igal nimetatud kutsealal hinnanguliselt ligi 200). Oskustöötaja tasemel on suhteliselt enam naisi (13%) ka katlaoperaatorite seas. Kõige meesteeksksemad kutsealad, kus naisi leidub vaid protsendi-paari jagu, on lõhkajad ning mehaanikud ja lukksepad.

⁹⁰ Siin on arvestatud kaevandamise põhitegevusalaga ettevõtetes töötajaid – nii lõhkajaid kui mäeinseneri töötab mõnevõrra ka teiste põhitegevusaladega ettevõtetes, kuid see ei muuda suurusjärke.



Joonis 12. EK põhikutsealadel hõivatute sooline jagunemine. Allikas: Statistikaamet, REL2011; MKM

3.6.3 Töötajate vanuseline jaotus

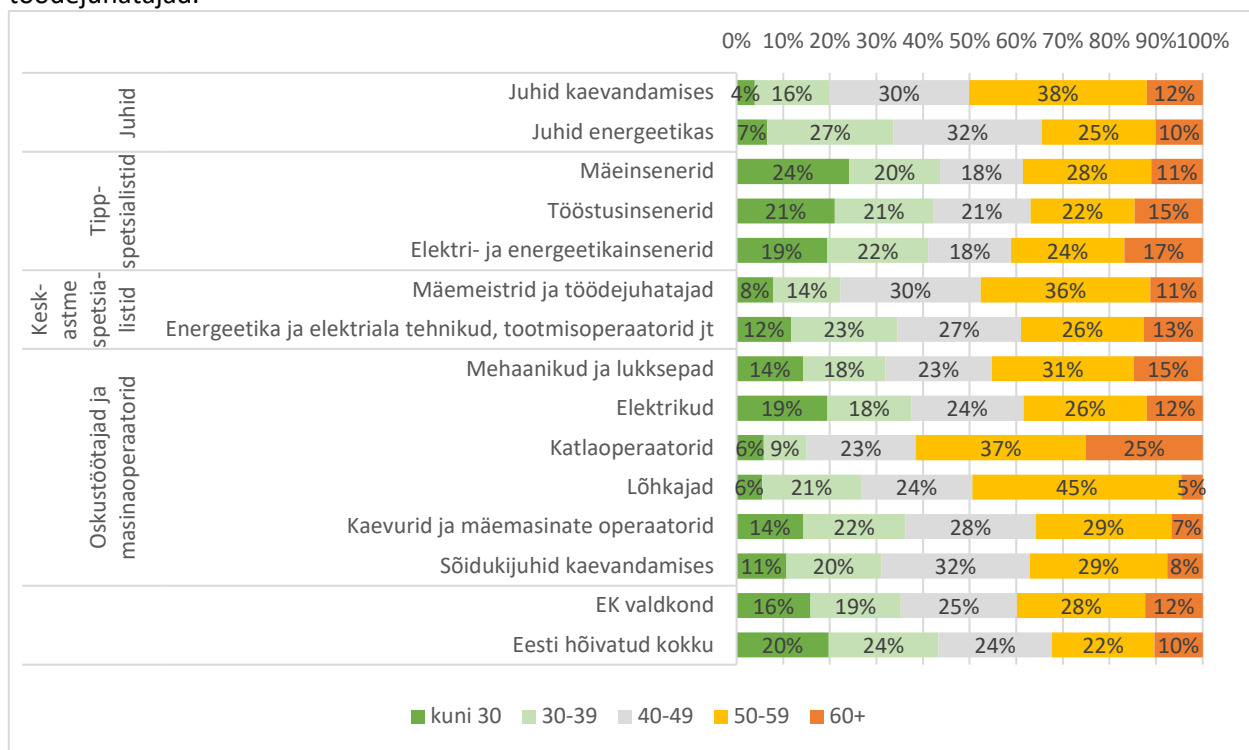
EK valdkonnas hõivatute keskmine vanus on kõrgem kui tööjõus keskmiselt (aluseks REL andmed aastast 2011). Kui kogu majanduses hõivatutest on **50-aastaseid** või vanemaid 32%, siis **EK valdkonnas 40%**. Noori, kuni 30-aastaseid töötajaid on aga vähem – kogu tööjõus keskmiselt 20%, EK-s 16%. Tasakaalu kaldumine vanemaealise tööjõu poole on omane kõikidele EK alavaldkondadele. Probleemi süvendab asjaolu, et suur osa valdkonna kutsealadest võimaldab üldisest pensionieast varasemat, soodustingimustel pensionilejäämist. **Seega on valdkonna üheks oluliseks probleemiks vanemaealise tööjõu suur osakaal, sellest tulenev suhteliselt suur tööjõu asendusvajadus ning järelkasvu tagamine.** Siiski kõlas uuringu käigus läbiviidud intervjuudest, et kohati on probleem ka leevenenud, kuna viimastel aastatel avatud kaasaegsed tootmisüksused, uuendatud seadmeпарк ning suund taastuvenergeetikale suudavad varasemast paremini noori valdkonda meelitada.

Valdkonna põhikutsealade lõikes on vanusestruktuur siiski mõnevõrra erinev. Joonistuvad välja **kolm peamist mustrit** – vananevad (domineerivad 50ndates eluaastates töötajad), normaaljaotusele sarnanevad (st sarnased tööjõu keskmise vanusjaotusega) ning kahe tipuga vanusjaotusega (nii nooremate kui vanemate vanusegruppide osatähtsus on keskmisest kõrgem) kutsealad.

Keskmisest kiiremini on „vananemas“ juhid kaevandamises, mäemeistrid ja töödejuhatajad ning enamik oskustöötajate ja masinaoperaatorite kutsealadest: lukksepad, katlaoperaatorid, lõhkajad, kaevurid ja mäemasinate operaatorid ning sõidukijuhid kaevandamises. 50+ töötajate osakaal on 50% ringis juhtidel kaevandamises, mäemeistritel ja töödejuhatajatel, lõhkajatel ning lukkseppadel. Katlaoperaatoritest on 50nda eluaasta künnise ületanud lausa 62%.

Nõ kahe tipuga, kus nii nooremaid (alla 30-aastasi) kui vanemaid (50+) rakendub üle keskmise, on valdkonna inseneride kutsealad ning elektrikud (samas selle kutseala alla kuuluvate võrguelektrike puhul on tööjõu vananemise probleem terav). **Tööjõu keskmisega sarnase vanusjaotusega** on

kutsealadest juhid energeetikas ning energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad.



Joonis 13. EK põhikutsealadel hõivatute vanuseline jagunemine. Allikas: Statistikaamet, REL2011; MKM

3.6.4 Töötajate hariduslik jaotus

Tööjõu-uuringu andmetel töötab kaevandamises keskmisest enam teise taseme haridusega (kutse- või üldkeskharidusega) inimesi (kõigist töötajatest u kaks kolmandikku), energeetikas on aga keskmisest enam keskeri- või kõrgharidusega inimesi (veidi alla poole)⁹¹.

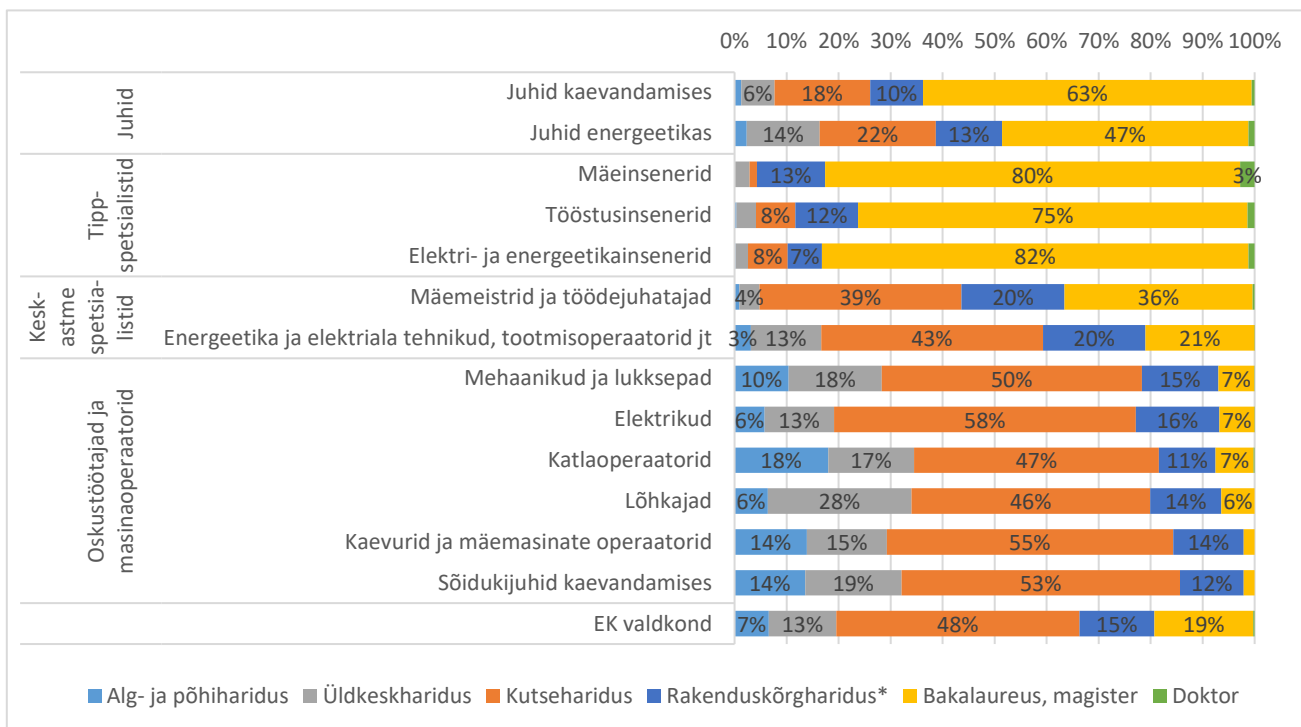
Kutsealade lõikes on **oskustöötajate ja masinaoperaatorite grupis ootuspäraselt suurima osakaaluga kutseharidusega töötajad**⁹² (ligikaudu pooled, 46% (lõhkajad) kuni 58% (elektrikud)). Üldharidusega töötajate osakaal on suurim (34%) lõhkajate seas (peaaegu sama osakaal on ka üldharidusega katlaoperaatoreid), kuna lõhkajatele ei pakuta Eestis erialast tasemeõpet. Samal põhjusel on suur üldharidusega töötajate osakaal (23%) ka kaevandamise sõidukijuhtidel, kuna sellel kutsealal vajalik sõidukijuhtimise õigus omandatakse pigem kursustel, mitte tasemeõppes.

Keskastme spetsialistide kutsealadel on hariduspilt mitmekesisem. Mäemeistritel ja töödejuhatajatel on enam kui pooltel töötajatest keskeri- või kõrgharidus, üle kolmandiku töötajatest omab kutseharidust. Energeetika ja elektriala tehnikute, tootmisoperaatorite ja töödejuhatajate kutsealal on kutse- ja kõrgharidusega töötajate osakaalud ligikaudu võrdsed.

Juhtidest omab kõrgharidust ligi kaks kolmandikku, inseneride kutsealadel on reegliski kõrgharidus, sh u 80% töötajatest akadeemiline kõrgharidus. Doktorikraadi omandanute osakaal on suurim (3%) mäeinseneride seas.

⁹¹ Statistikaamet, tööjõu-uuring, tabel TT0119

⁹² Kutsealade haridusstatistika põhineb REL 2011 andmetel



Joonis 14. EK põhikutsealadel hõivatute hariduslik jagunemine. Allikas: Statistikaamet, REL2011; MKM

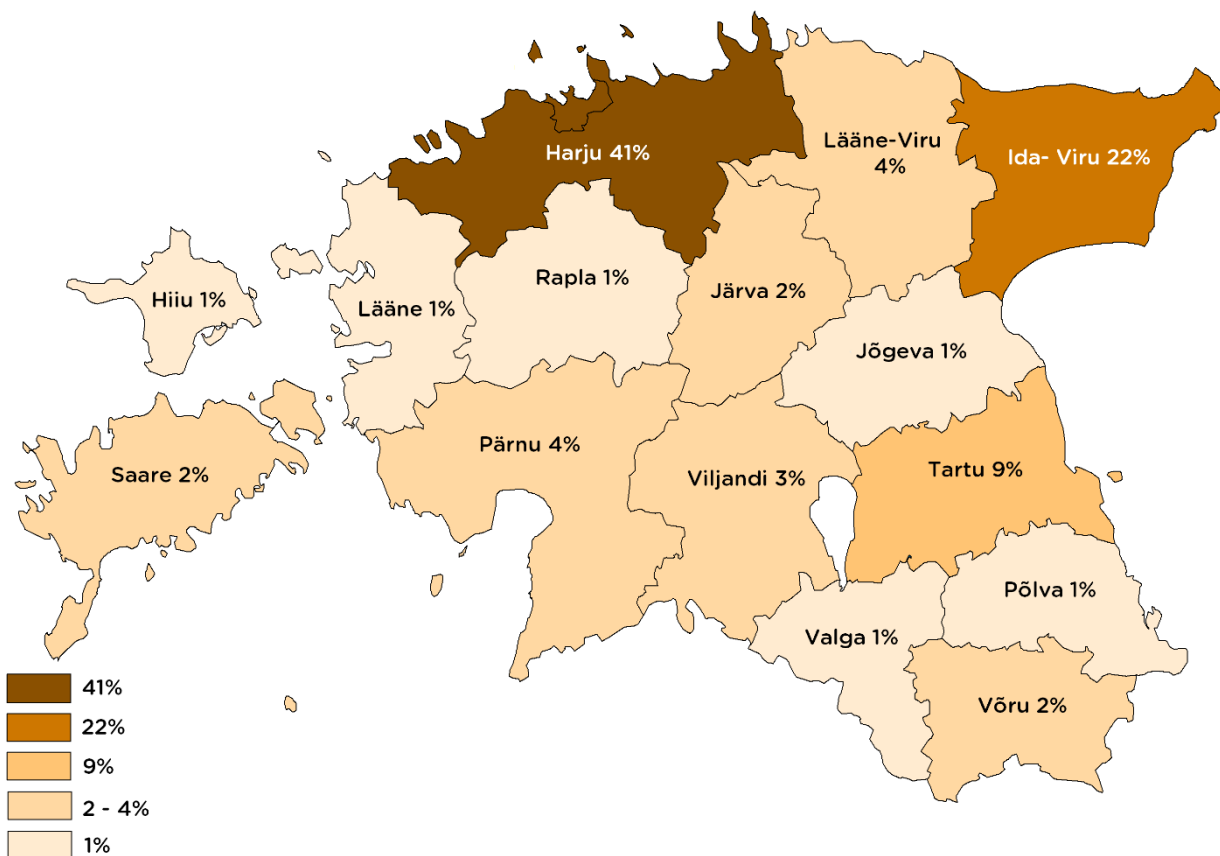
* sh kesk-eriharidus keskhariduse baasil.

3.6.5 Töötajate regionaalne jaotus

EK valdkonna töötajate regionaalset jaotumist on võimalik analüüsida kahes erinevas dimensioonis – esiteks valdkonna töötajate jagunemisena maakondade vahel (Joonis 15), teiseks valdkonnas rakendunute otsatähtsusega konkreetse maakonna koguhõivest (Joonis 16).

Kuigi EK valdkonnal on Ida-Virumaa-keskne kuvand, paikneb ligi 40% valdkonna töökohtadest Tallinnas ja Harjumaal. Ida-Virumaal asub EK töökohtadest viiendik. Suurem osakaal on veel Tartu maakonnal 9%-ga. Keskmisest enam Eesti elanikke töötab EK kutsealadel ka välismaal – 5% valdkonna kutsealadel hõivatud Eesti residentidest.

Osaliselt valdkonna traditsioonidest tulenevalt ning osaliselt tiheda seotuse tõttu Ida-Virumaaga on valdkonnas palju venekeelset tööjõudu. Ida-Virumaal on valdkonnas töötamise eelduseks (eriti põlevkivisektoris) ekspertidelt saadud info põhjal vene keele oskus, mujal piirkondades see nii olulist rolli ei mängi.



Joonis 15. EK hõive jagunemine regionaalselt 2013-2015. Allikas: Statistikaamet, tööjõu-uuring; MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

Vaadates, kui suure osa moodustavad EK töökohad maakonna koguhõivest, tõuseb ülekaalukalt esile Ida-Virumaa, kus EK valdkonnas töötab iga 15. maakonna hõivatu. EK valdkonna ettevõtted ja õlitööstus kokku hõlmavad ligi kümnendiku maakonna töökohtadest. Ülejäänud maakondades jääb EK töökohtade osakaal 2,1-2,6% vahele. Põlevkivi kaevandamine ja põlevkivienergeetika on küll maardla asukohast tulenevalt Ida-Viru maakonna pärusmaa, kuid ehitusmaavarade kaevandamine toimub enamikes maakondades (enim Harju, Jõgeva ja Lääne-Viru maakonnas) ning turvast kaevandatakse enim Pärnu maakonnas⁹³. Kuna paljud ehitusmaavarade karjäärid asuvad väiksemates piirkondades, toob see kaasa raskused sobiva ettevalmistusega tööjõu leidmisel.

Tuuleenergiaettevõtted tegutsevad reeglina rannikuäärsetes maakondades, st suuremad tuuleparkide rajamise plaanid on seotud Pärnumaa⁹⁴, Hiiumaa⁹⁵ ja Ida-Virumaaga⁹⁶. Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna töökohad asuvad üle terve Eesti.

Seoses hajaenergeetika arenguga ja põlevkivist elektritootmise osatähtsuse kahanemisega võib valdkonna Ida-Virumaa-kesksus tulevikus väheneda. Samas tuleb arvestada põlevkivi kui ressursi

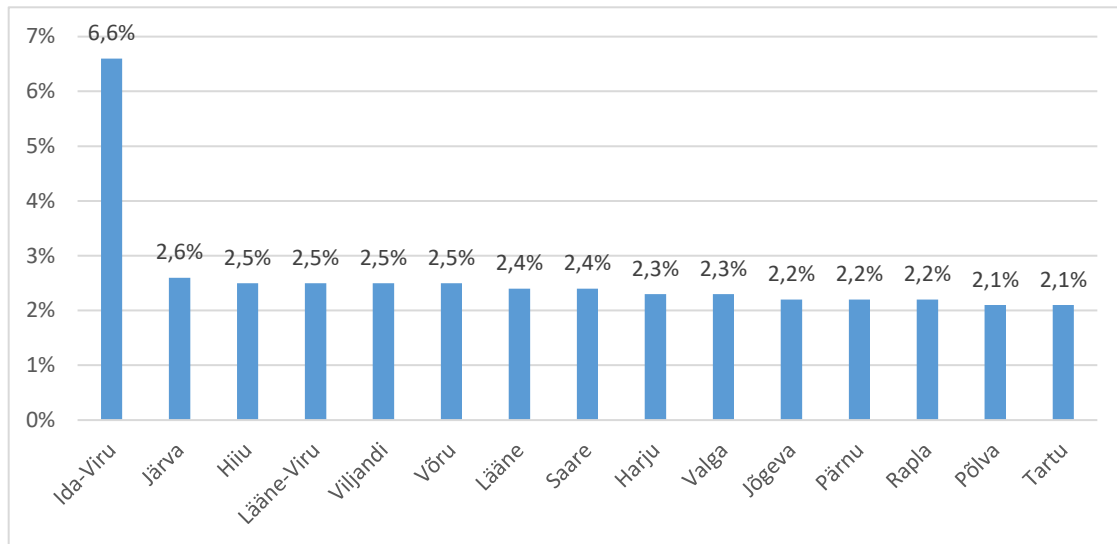
⁹³ <http://www.envir.ee/et/maapou>

⁹⁴ <http://majandus24.postimees.ee/3848233/eesti-energia-rajab-paernumaale-kuni-52-tuulikuga-tuulepargi>

⁹⁵ <https://www.4energia.ee/projektid/hiiumaa-offshore-tuulepark>

⁹⁶ <http://tuuleliit.ee/aidu-tuulikuparki-pustitatakse-esimest-tuulikut/>

suuremast väärindamisest ja tööjõuvajaduse muutumisest tulenevat töökohtade regionaalset mõju Ida-Virumaal.



Joonis 16. EK töötajate osatähtsus maakonna hõivest 2013-2015. Allikas: Statistikaamet, tööjõu-uuring; MKMi tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

3.7 Kokkuvõte ja järeldused

- EK valdkonnas on kokku hõivatud hinnanguliselt 16 000 inimest (2013-2015 keskmisena). Neist umbes 4000 inimest töötab kaevandamises, 7000 energeetikas ja 5000 elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses. Valdkonna töötajatest ligi kolmveerand töötavad valdkonna põhikutsealadel (umbes 11 500 inimest). Viimase kümne aasta jooksul on hõivatute arv oluliselt vähenenud nii energeetikas (veerandi võrra) kui kaevandamises (u 40%).
- EK valdkonnas on ülejäänud majandusega võrreldes suhteliselt enam suurettevõtteid. Põlevkivi kaevandamine on tervenisti suurettevõtete päralt. Mikroettevõtete rohkusega paistab silma elektripaigalduse tegevusala.
- Vahemikus 2005-2013 EK ettevõtete kogukäive enam kui kahekordistus, kuid viimastel aastatel on nii kaevandamise kui energeetika alavaldkonna müügitulu nafta hinna madalseisu tõttu oluliselt langenud. Nafta hinnalanguse peatumine ning mõningane tõus 2016. aastal ühes rakendatud siseriiklike meetmetega annab alust oodata käibe stabiliseerumist. Rail Balticu ehitustööde käivitumise korral prognoositakse ehitusmaavarade kaevandamises käibe kasvu. Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonnas võib tuleval kümnendil eriti elektripaigalduses prognoosida käibe kasvu, mh seoses energiasäästliku ehituse ning asjade interneti kasvava levikuga.
- EK valdkonna ettevõtted on enam suunatud siseturu vajaduste rahuldamisele (v.a turbakaevandamise tegevusala), st nende otsesest toodangust läheb ekspordiks suhteliselt väike osa. Samas annab valdkond toorainet olulistele eksportivatele majandusharudele (õli- ja keemiatööstus, ehitusmaterjalitööstus). Valdkonna ettevõtete ekspordi osakaal on viimastel aastatel kasvanud, mh seoses elektrituru avanemisega.

- Valdkonda (eriti energeetikat) iseloomustab kõrge tootlikkuse tase, mis on viimase kümnendiga ka oluliselt kasvanud (v.a 2015-2016). Tegemist on kapitali- ja tehnoloogiamahuka valdkonnaga, kus tööjõumahukus on aastatega üha vähenedes muutunud paljude tööstusharudega võrreldes madalamaks. Lähikümnen dil nähakse ette pigem tootlikkuse kasvu jätkumist.
- Energeetika ja kaevandamise alavaldkond on palgatasemelt teiste majandussektoritega võrreldes üks kõrgeimad, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses makstakse Eesti keskmist palka.
- EK tööhõives domineerivad mehed, moodustades valdkonna põhikutsealadel töötajatest üle 90%.
- Hariduslikult domineerib juhtide ja inseneride seas akadeemiline kõrgharidus, oskustöötajatel ning masinaoperaatoritel kutseharidus. Kuna EK valdkonnas on paljud ametid keskmisest kõrgema ohuastmega, eeldavad need üldjuhul erialaharidust. Üldharidusega töötajaid on enam kutsealadel, kus puudub tasemeõpe (lõhkajad), või kus seda tingimata ei eeldata (sõidukijuhid, katlaoperaatorid).
- Valdkonna probleemiks on suur vanemaealiste töötajate osakaal, 40% põhikutsealadel hõivatutest on 50-aastaseid või vanemad.
- Kuigi suur osa EK töökohti asuvad Harju- ja Ida-Virumaal, on valdkonna töökohti kõigis Eesti piirkondades nt kaevandamises, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses, soojavarustuses ja taastuenergeetikas. Seoses hajaenergeetika arenguga ja põlevkivist elektritootmise osatähtsuse kahanemisega võib valdkonna Ida-Virumaa-kesksus tulevikus väheneda. Samas tuleb arvestada põlevkivi kui ressursi suuremast väärindamisest ja tööjõuvajaduse muutumisest tulenevat töökohtade regionaalset mõju Ida-Virumaal.

4. Valdkonna enamlevinud õpi- ja karjääriteed ning töäjõu- ja oskuste vajadus

Maailma Majandusfoorumi 2016. aasta algul ilmunud raport „*The Future of Jobs*“⁹⁷ toob esile, et tehnoloogilised muudatused toovad kaasa muutusi oskuste vajaduses kõigi valdkondade jaoks – ka nende jaoks, milles töötajate vajadus on kahanev. Raport rõhutab ka, et omandatud oskuste eluiga on järjest lühenev ning enamiku kutsete jaoks muutuvad oluliseks sellised oskused, mille vajalikkust neil kutsealadel täna väga ei tunnetata. Nt kutsealadel, mis traditsiooniliselt eeldasid vaid tehnilisi oskusi, on vaja tugevaid suhtlemisoskusi ja vastupidi.

Peatükk tugineb ekspertidega tehtud intervjuudele ja VEK tööühmade raames kogutud infole. Ekspertid hindasid valdkonna põhikutsealadel töötavate inimeste vajadust uute oskuste järele, enamlevinud õpi- ja karjääriteid ning vajadust kutsestandardi(te) järele. EK valdkonna põhikutsealade kirjeldused on esitatud p. 1.3, siinkohal täiendatakse seda informatsiooni enamlevinud õpi- ja karjääriteede kirjeldustega ning eksperthinnangutega vajalikest muutustest EK valdkonna töötajate oskustes.

4.1 Hinnang põhikutsealadel hõivatute arvu muutusele

Peatükis käsitletakse põhikutsealade prognoositavat hõivatute arvu muutust (hõive kasvamine või kahanemine) lähima kümne aasta jooksul. Uue töäjõu vajadust, mis tuleneb pensionile minevate töötajate asendamise vajadusest, käsitletakse peatükis 6. Valdkonna ning selle põhikutsealade hõive arvulise muutuse prognoosimisel võeti arvesse uuringu raames läbi viidud intervjuude tulemusi, VEK hinnanguid, valdkonna arengutrende, arengukavasid ning varasemaid uuringuid.

Ekspertide sõnul mõjutab järgmise 10 aasta jooksul EK valdkonna töäjõuvajadust kõige enam nafta hinnatase maailmaturul (mis mõjutab nii elektri- kui põlevkiviõli hinda), kliimapoliitika ning tehnoloogia areng (vt p. 2).

Valdkonna töäjõuvajadust mõjutab ka trend, et teatud teenused liiguvad valdkonnast välja. Lisaks tugiteenustele liigub välja ka nt seadmete remont ja hooldus. Need teenused võivad liikuda spetsialiseerunud kodumaistele ettevõtetele, kuid sageli osutavad neid ka välisettevõtted.

Tabelis 4 on esitatud valdkonna eksperdikogu kvalitatiivne hinnang töäjõuvajaduse muutusele (erinevalt suunatud nooltena). Prognoos lähtub suhteliselt konservatiivsest stsenaariumist, mis näeb ette toornafta hinna püsimist vahemikus 50-70 dollarit barrelist, mõõdukas tempos taastuvate energiaallikate osakaalu suurendamist ning kõigi energiaallikate kasutamise jätkuvat tehnoloogilist efektiivistamist. Lähtudes ülaltoodud teguritest, arengukavadest ning seadusandlikest arengutest, peeti sellist stsenaariumi töäjõuvajaduse prognoosimise alusena kõige tõenäolisemaks. Võimalikud on ka teistsugused stsenaariumid⁹⁸, mille puhul töäjõuvajadus vastavalt muutub.

Hinnangu kujundamisel on kasutatud järgmisi tingmärke:

- ↗ - mõõdukas kasv (kuni 20% 10 aasta jooksul)
- - püsib stabiilsena (±5% 10 aasta jooksul)
- ↘ - mõõdukas langus (kuni -20% 10 aasta jooksul)

⁹⁷ http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf

⁹⁸ ENMAK2030

Loomaks seost muutuva tööjõuvajaduse mõjust haridusele, on Tabelis 4 esitatud ka PKA-le vastav haridus- ja EKR tase.

Tabel 4. Ekspertide hinnang hõivatute arvu muutusele valdkonna põhikutsealadel (kasvu/kahanemisvajadus)

Pearühm	Põhikutsealad	Hõivatuid 2013/15	Ekspertide hinnatud hõivatute arvu muutus	Eeldatav haridustase ja EKR tase*
Juhid	Juhid kaevandamises	100	↘	6-7 (Rak; BA ja MA)
Tipp-spetsialistid	Mäeinsenerid	60**	→	6-7-8 (Rak; BA, MA, dok)
Keskastme spetsialistid	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	210	→	(4) 5-6 (kutseh., rak, BA)
Oskus-töötajad	Lõhkajad	70	↘	4-5 (kutseharidus) + täienduskoolitus
	Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	1070	↘	3-4 (kutseharidus)
	Sõidukijuhid kaevandamises	610	↘	3-4 (kutseharidus)
	Mehaanikud ja lukksepad	270	↘	3-4 (kutseharidus)
Kaevandamine kokku		2390	↘	
Juhid	Juhid energeetikas	700	→	6-7 (Rak; BA ja MA)
Tipp-spetsialistid	Elektri- ja energeetikainsenerid	1090	→	6-7-8 (Rak; BA, MA, dok)
	Tööstusinsenerid	110	↗	6-7-8 (Rak; BA, MA, dok)
Keskastme spetsialistid	Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	900	↗	(4) 5-6 (kutseh., rak, BA)
Oskus-töötajad	Elektrikud	5530	→	3-4 (kutseharidus)
	Katlaoperaatorid	510	↘	3-4 (kutseharidus)
	Mehaanikud ja lukksepad	310	→	3-4 (kutseharidus)
Energeetika kokku; Elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus kokku		9150	→	
KOKKU		11540	→	

* Rasvases kirjas on toodud PKA-le sobivaim haridustase.

** Arv kajastab valdkonna ettevõtetes töötavate mäeinseneride arvu, nendele lisanduvad hinnanguliselt 50 mäeinseneri (ETU, REL2011) väljaspool valdkonna ettevõtteid (nt inseneribürood).

Ekspert hinnangute kohaselt väheneb baasperioodiga (2013-2015) võrreldes lähema kümne aasta perspektiivis EK valdkonna põhikutsealadel rakenduva tööjõu arv vähesel määral. Samas prognoositakse struktuurseid nihkeid tegevusalade ning ametirühmade vahel – inseneride ja tehnikute põhikutsealad on pigem kasvamas, oskustööga⁹⁹ seonduvad seevastu kahanemas, paljude kutsealade ja ametite puhul on muutumas ka töö sisu.

EK valdkonnas põhikutsealadel rakenduva tööjõu prognoositud arv 10 aasta pärast (2024, võrdluses baasperioodiga 2013-2015) on toodud Tabel 5.

⁹⁹ Veelgi enam lihttööga, mis ei ole aga OSKA valdkonnauuringute fookuses

4.1.1 Kaevandamise põhikutsealad

Kaevandamises tervikuna hinnati, et tehnoloogia areng, uute seadmete kasutuselevõtt ning automatiseerimine vähendab mõnevõrra hõivatud tööjõu arvu.

Põlevkivi kaevandamises võib tööhõive prognoosiperioodil väheneda, mis on seotud mh nafta maailmaturu suhteliselt madala hinna, keskkonnanõuete karmistumise ja kliimapoliitika suunistega. Samas ei ole ekspertide sõnul põlevkivi kaevandamise täielik lõpetamine (nõ PÕXIT¹⁰⁰) järgmise 10 aasta jooksul tõenäoline, pigem võib põlevkivi kasutus väheneda järk-järgult¹⁰¹.

Turba kaevandamisel jääb töötajate arv samaks või väheneb tehnoloogia efektiivistumise tõttu mõõdukalt. Kütteturba kaevandamine võib väheneda, kuid kasvuturba ning kasvusubstraatide tootmissuunda peetakse perspektiivikaks.

Ehitusmaavarade kaevandamise tööhõive jääb pigem stabiilseks, kuna hoonete ja rajatiste ehitusmahtude vähenemist pole ette näha. Mitmed suurprojektid (Rail Baltic, Tallinn-Tartu maantee) suurendavad prognoosiperioodil küll käivet, kuid tööjõuvajadust pigem mitte.

Prognoositakse juhtide arvu mõningat vähenemist seoses kaevandamise hõive üldise vähenemisega. Inseneride (mäeinsenerid, markšneiderid) ja keskastme spetsialistide (mäemeistrid, töödejuhatajad) hõivet prognoositakse pigem stabiilsena seoses tehnoloogiate keerukamaks muutumise ning allmaakaevandamises oluliste järelevalve- ja ohutusfunktsioonide täitmisega.

Oskustöötajate põhikutsealade hõivele prognoositakse mõõdukat langust (ennekõike põlevkivi kaevandamises). Oskustöötajate hõivet vähendava tegurina nähakse ka mõnede funktsioonide liikumist oskustöötaja tasemelt keskastme spetsialisti tasemele (nt kaevandusmasinate ja seadmete hooldus) ning ka sisse ostetud teenuste mahu kasvu.

4.1.2 Energeetika põhikutsealad, elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse põhikutsealad¹⁰²

Energeetikas tervikuna hinnati hõivatud töötajate arvu vähesel määral kahanevaks seoses nafta maailmaturu suhteliselt madala hinna, keskkonnanõuete karmistumise ja kliimapoliitika suunistega (suund pigem põlevkivikeemiale, mis kasvatab keemiatööstuse hõivet, ja taastuvenergeetikale¹⁰³). Samuti vähendab tööjõumahukust tõenäoliselt uute seadmete kasutuselevõtt ning jätkuv automatiseerimine. Tööjõuvajaduse skaalal liigub nõudlus kõrgema lisandväärtusega töökohtade poole sõltumata sellest, millist energiaallikat energiatootmises kasutatakse.

Töötajate arv põlevkivienergeetikas liigub elektritootmisest enam põlevkivikeemia tegevusalale, taastuvenergeetikas tööhõive kasvab. See muudab vajamineva tööjõu struktuuri – oluliselt enam on vaja nt tuulikute hooldusinseneri ja -tehnikuid¹⁰⁴, samuti päikeseenergiasüsteemide ja (bio)gaasi spetsialiste (samuti põlevkivitoodete väärimisega seotud eksperte ja oskustöötajaid).

¹⁰⁰ <http://www.taastuvenergeetika.ee/te100/>

¹⁰¹ Lähiaastatel võib optimistlike stsenaariumide realiseerudes põlevkivi kaevandamise maht ka suureneha, kuid ettevõtete hinnangul ei too see kaasa tööhõive kasvu.

¹⁰² Siin alapeatükis käsitletakse kaht alavaldkonda põhikutsealade sarnasusest tulenevalt koos.

¹⁰³ Sh hajaenergeetika osakaalu kasv võib mõnedes töölõikudes ka tööjõuvajadust kasvatada, kuid osa kasvust läheb väljapoole EK-valdkonda.

¹⁰⁴ Vajadus sõltub tuuleenergeetika projektide realiseerumisest. Nt tooks Tuuleenergia Assotsiatsiooni hinnangul Hiiumaa avamere-tuulepargi rajamine kaasa u 150 inimese palkamise vajaduse: sh 100 hooldusinseneri ja -tehnikut (50% elektri-, 50% mehaanikaalase (mehhatroonika, automaatika) ettevalmistusega, 10 tootmisjuhti ja 10 energiatootmise operaatorit.

Soojusvarustuse tegevusala hõive on pigem kahanemas, kuna suund energiasäästlike hoonete ehitusele kahandab soojatootmise mahtu¹⁰⁵ ning soojatootmine ka efektiivistub.

Gaasivarustuse tegevusalal võib hõive mõõdukalt kasvada, kuna gaasile prognoositakse kliimapolitika suuniste toel pigem tarbimismahtude mõningast suurenemist ning LNG/CNG¹⁰⁶ kasutusampluaa laienemist (mh transpordikütusena¹⁰⁷).

Elektrivõrkude ehituse ja hoolduse hõivet mõjutab avatud turg, st ettevõtted tegutsevad ka väljaspool Eestit. Võrkude hooldusvajadusega seotud tööhõive mõnevõrra väheneb (kaughooldus, maa-aluste kaablite väiksem hooldustarve), võrguehitusega seotud hõive pigem mitte (tarkade võrkude ehitamine seab tegevusalale uusi väljakutseid). Elektripaigalduse hõive prognoosi kohaselt ei vähene, kuna asjade interneti, „tarkade majade“ ning madala energiatarbega hoonete ehitus kasvatab elektripaigalduse mahtu ning tingib vajaduse laiema kutseoskuste spektriga elektri (tugev- ja nõrkvool, automaatika) järele.

Juhtide vajadus püsib stabiilsena, kuna arengutrendid tingivad projektijuhtide jätkuvalt olulist rolli.

Elektri- ja energeetikainseneride vajadus püsib stabiilsena. Ühelt poolt kasvatab inseneride vajadust hooneautomaatika ja lokaalsete lahenduste projekteerimine ning erinevate süsteemide koostoime planeerimine. Teisalt teevad insenerid praegu sageli tehniku tööd, seega oleks juurde vaja pigem tehnikuid (keskastme spetsialiste, soovitavalt rakenduskõrg- või 5. taseme kutseharidusega). Vajadus tööstusinseneride (nt mehaanikainsener, hooldusinsener, tehnoloog) järele kasvab mõõdukalt.

Tehnoloogiliste süsteemide areng ning andmetöötuse kasv toob kaasa kasvava vajaduse valdkonnaspetsiifiliste IKT-spetsialistide järele (andmeanalüütikud, süsteemianalüütikud, andmebaasispetsialistid jne), kes ideaalis peaksid ühendama energeetika- ja IKT-teadmised¹⁰⁸. IKT-süsteemide ja -vahendite laialdasem kasutuselevõtt võib vähendada mh oskustöötajate vajadust, nt elektriliinide hoolduses.

Elektrike koguarvu prognoositakse pigem stabiilsena. Seejuures on terav puudus ennekõike kvalifitseeritud (kutsetunnistusega) võrguelektrikke. Sisetööde elektrikke on hetkel turul pigem üle, kuid vajadust nende järele suurendab hooneautomaatika paigaldiste arvu kasv. Mõõtesüsteemide paigaldajate ja hooldajate vajadus seoses kauglugemissüsteemile üleminekuga veidi väheneb, samas taastuvenergiaseadmete paigaldajate vajadus kasvab.

Lukkseppade hõive püsib pigem stabiilsena (traditsioonilises energeetikas kahaneb ning taastuvenergeetikas kasvab). Katlaoperaatorite hõive kahaneb, kuna soojavarustuse tegevusala iseloomustab väga kõrge automatiseerituse tase.

¹⁰⁵ ENMAK 2030

¹⁰⁶ *compressed natural gas*

¹⁰⁷ ENMAK 2030

¹⁰⁸ Valdkonnaspetsiifiliste IKT-spetsialistide vajadust analüüsiti OSKA IKT raportis <http://oska.kutsekoda.ee/field/info-ja-kommunikatsioonitehnoloogia/>

Tabel 5. EK ettevõtete hõive jagunemine põhikutsealadel 2013/15 ning prognoositav hõivatute arv 2024. aastal

Ametirühm	Põhikutsealad	Hõivatuid	
		2013/15	2024* ¹⁰⁹
Juhid	Juhid kaevandamises	100	90
Tipp-spetsialistid	Mäeinsenerid	60	60
Keskastme spetsialistid	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	210	210
Oskus-töötajad	Lõhkajad	70	65
	Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	1070	965
	Sõidukijuhid kaevandamises	610	550
	Mehaanikud ja lukksepad	270	245
Kaevandamine kokku		2390	2180
Juhid	Juhid energeetikas	700	700
Tipp-spetsialistid	Elektri- ja energeetikainsenerid	1090	1090
	Tööstusinsenerid	110	130
Keskastme spetsialistid	Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	900	1025
Oskus-töötajad	Elektrikud	5530	5255
	Katlaoperaatorid	510	390
	Mehaanikud ja lukksepad	310	295
Energeetika kokku; Elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus kokku		9150	8885
KOKKU		11540	11060

* prognoos 10 aasta perspektiivis

4.2 Põhikutsealade enamlevinud õpi- ja karjääriteed

Valdkonna enamlevinud õpi- ja karjääriteede kirjeldus (Tabel 6) annab valdkonna ettevõtete esindajatega läbiviidud intervjuude ning valdkonna kutsestandardite põhjal ülevaate, millise hariduse, töökogemuse, (täiendus)koolitusega valdkonda ja selle põhikutsealadele tööle jõutakse.

Energeetika ja kaevandamise valdkonna eriala õppinud ja valdkonna ettevõttes praktikal käinud inimesed asuvad tihti tööle praktikaettevõttesse. 5-10 ja rohkem aastat tagasi valdkonnas tööle asunud inimesed püsivad reeglina valdkonnas pikki aastaid (kogu karjääri). Nooremate valdkonna eriala õppinute hulgas on erialaga seotud karjäärivalikud mitmekesisemad ja tööjõu liikuvus suurem: töötatakse erinevates valdkonna ettevõtetes, liigutakse ettevõtete vahel (Eestis) või asutakse erialal tööle välisriikides.

Väljaõppe periood enamikul valdkonna põhikutsealadel on valdkonnas reeglina üsna pikk (u 2 aastat) ning häid töötajaid üha keerukam leida. Seetõttu pööratakse suurt tähelepanu töötajate

¹⁰⁹ Tabelis 4 toodud hõive muutuse suunad on arvesse võetud järgmiselt: mõõdukas kasv: +10-20% (10 aasta jooksul kokku); mõõdukas kahanemine: -10-20%. Lisaks on energeetika ning elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkondadele tervikuna rakendatud hõivatute arvu langus -5%.

värbamisele ja selliste töötingimuste ning -korralduse loomisele, mis toetavad töötajate pikalt samas ettevõttes töötamist.

Tabel 6. Õpi- ja karjäärirtee alavaldkonna peamistel ametialadel

1. Alavaldkond: Kaevandamine
1.1 Põlevkivi kaevandamine Jaoskonna juhataja – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud mäeinseneri kutse. Diplomeeritud mäeinseneri kutse saamine eeldab vähemalt magistriõppe tasemel kõrgharidust mäenduses, geoloogias või muul maapõuega seotud erialal ning töökogemust ja täiendusõppe läbimist. Mäemeister – tööle asumiseks on vajalik mäetehniku kutse omamine. Mäetehniku kutse saamine eeldab keskharidust või tehnilist kutseharidust, töökogemust maapõue töödega seotud valdkonnas ja mäetehniku kursuse läbimist või geotehnoloogia bakalaureuseõppe lõpetamist ja töökogemust. Markšeider – tasemeõpe Eestis puudub, seetõttu on levinud ettevalmistus tööle asumiseks geodeesiaalane haridus (TTÜ, EMÜ), millele lisandub väljaõpe kohapeal. Erialase hariduse omandamiseks on võimalus välismaal (nt Venemaal Peterburi Mäeinstituudis või erinevates ülikoolides Poolas, Soomes jm). Tulenevalt uuest maapõueseadusest¹¹⁰ (§ 74) on markšeiderimõõdistamiste läbiviimisel vastutava spetsialistina töötamisel nõutav kutse omamine. Kaevur/mäetööline – tööle asumiseks on omandatud mäetöölise eriala Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses ja/või täiendusõpe ja väljaõpe kaevanduses kohapeal. Eelistatult on töötajal omandatud ka mäetöölise kutse. Allmaa elektri- ja lukksepatööde tegemiseks tuleb läbida täienduskoolitus, kus omandatakse vastavad erioskused. Täienduskoolitusele oodatakse eelkõige eelneva elektriku väljaõppe või vähemalt 3. taseme elektriku kutse saanud isikuid. Dispetšer – tööle asumise eelduseks on eelistatult mäetöölise kutseharidus (ja omandatud mäetöölise kutse), millele lisandub pikaajaline mäetööde töökogemus mäetöölisena. Tihti on dispetšeri ametis pikaajalise mäetöölise kogemusega töötajad, kes on mäetöölisena aktiivse tegevuse lõpetanud. Mäemasinate operaator – tööle asumise eelduseks on tehniline kutseharidus ja/või väljaõpe kohapeal. Laadurijuht (vmt allmaamasin) – tööle asumise eelduseks on kutseharidus (traktori- või kopplaadurijuht, mäetööline) ja/või varasem töökogemus ja/või väljaõpe kohapeal. Lõhkemeister – tööle asumise eelduseks on lõhkaja kutsetunnistuse järgselt vähemalt 2 aastat erialast töökogemust ja lõhkemeistri kutseksam (eraldi on ehitiste ja allmaatööde lõhkemeistri eksamid). Lõhkaja – tööle asumise eelduseks on mäeinseneri või geoloogi haridus, väljaõpe kaitseväes (demineerija või lõkeainetega seotud muu väljaõpe), kutse- või põhiharidus, millele lisandub üks aasta erialast töökogemust, täiendusõpe ja kutseksam. Lõhkaja abi – asub tööle ilma koolituse, töökogemuse ja kutsetunnistusega (lubatud tööde valik väga piiratud: nt lõhkaja/lõhkemeistri töö jälgimine, lihtsamad ettevalmistustööd). 1.2 Ehitusmaavarade kaevandamine Lisaks eelmises alajaotuses (1.1 Põlevkivi kaevandamine) toodule: Tootmisjuht/karjäärimeister – tööle asumise eelduseks on erialane (kõrg)haridus, millele lisandub pikk töökogemus. Tihti on selles ametis töötaja välja kasvanud oskustöölise ametikohalt. (Ehitusmaavarade kaevandamisel ostetakse markšeideritööde teenust sisse markšeideribüroodest) 1.3 Turba kaevandamine

¹¹⁰ Vt <https://www.riigiteataja.ee/akt/MaaPS>

(Raba)meistrid-töödejuhatajad – tööle asumise eelduseks on kõrgharidus¹¹¹. Tegevusala tasemehariduse puudumisel lisandub väljaõpe kohapeal ja praktiline töökogemus. Tegevusala on kitsas ja selle sisest ametite vahel liikumiseks võimalusi vähe. Töötajal on olemas oskused töötamiseks maapealsetes kaevandustes (nt ehitusmaavarade kaevandamiseks). Samuti annab töötamine turbatootmises eeldused edaspidise töö leidmiseks vee- ja kanalisatsioonivaldkonnas, ehituses, metsanduses või põllumajanduses.

Liikurmasinate juhid (traktoristid, ekskavaatorijuhid) – tööle asumise eelduseks on T-kategooria juhiloa olemasolu ning ekskavaatorijuhtidel lisaks ka ekskavaatorijuhi kutsetunnistus. Eelduseks on vähemalt põhihariduse olemasolu, soovitatavalt mingi tehniline kutseharidus. Vanematel töötajatel on kutse omandatud kutsekoolides (keskharidus ja traktoristi kutse). Ilma eelneva kutsehariduseta on vajalik täienduskoolitus turbatootmisprotsessidest ja -tehnikast.

Turbatöölised – peamiselt hooajatöölised, kes tootmisperioodil (mai-september) tegelevad turbaväljakutel kivide-kändude korjamisega ja umbrohutõrjega (rohimisega). Eraldi ettevalmistust töötajatelt ei nõua, aga kuna töö on füüsiliselt raske, eeldab see head füüsilist vormi. Kaugemas perspektiivis asendub inimtöö nende ülesannete täitmisel masintööga.

2. Alavaldkond: Energeetika

2.1 Elektritootmine

Tootmisjuht/insener – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud elektriinseneri kutse. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Lisaks on oluline inimeste juhtimise oskus.

Spetsialist (hooldusjuht, tehnik) – tööle asumise eelduseks on rakenduskõrgharidus või kutseharidus (nt automaatika, elektrik), töökogemus valdkonnas ja väljaõpe kohapeal.

Operaator – tööle asumise eelduseks on kutseharidus (nt automaatika, elektrimontöör; vanematel töötajatel nt Narva Polütehnikumi haridus), millele lisandub väljaõpe kohapeal ja praktiline töökogemus.

2.2 Soojatootmine

Tootmisjuht/insener – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud soojusenergeetikainseneri kutse. Diplomeeritud soojusenergeetikainsener on üldjuhul saanud soojusenergeetika-alase ettevalmistuse kõrgkoolis (magistrikraad). Ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud ja tal on iseseisva erialase töö kogemus.

Operaator – tööle asumise eelduseks on (rakenduslik)kõrgharidus ja vähemalt kaks aastat töökogemust sarnases valdkonnas.

Spetsialist – tööle asumise eelduseks rakenduskõrgharidus või kutseharidus (nt soojustehnik) ja töökogemus valdkonnas ning väljaõpe kohapeal.

2.3 Soojuse- ja elektrienergia koostootmisprotsess

Insener – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud soojusenergeetikainseneri kutse. Diplomeeritud soojusenergeetikainsener on üldjuhul saanud soojusenergeetika-alase ettevalmistuse kõrgkoolis (magistrikraad). Ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud ja tal on iseseisva erialase töö kogemus.

¹¹¹ Turbaalase kõrghariduse puudumisel on selles ametis töötajad peamiselt EMÜ ning selle eelkäija, Eesti Põllumajanduse Akadeemia hüdroamelioratsiooni või maakorralduse eriala lõpetanud. Meistrite/töödejuhatajate hulgas on ka kunagise Kehtna tehnikumi maaparanduse eriala lõpetanud. 1950ndatel aastatel andis turbaalast haridust Pärnu Turbatehnikum, mille lõpetajatest paljud töötasid turbatootmises meistrite-töödejuhatajatena.

Operaator – on eelistatult pigem soojusenergeetika kui elektrotehnika taustaga. Tööle asumise eelduseks on (rakenduslik) kõrgharidus ja vähemalt kaks aastat töökogemus sarnases valdkonnas.

Operatiivjuht – samad eeldused, mis operaatoril, kuid lisaks on vajalik varasem juhtimiskogemus.

Mehaanikaspetsialist – tööle asumise eelduseks on soojusenergeetikaalane haridus, soovitatavalt kõrgharidus (magister), valdkonna töökogemus on soovitatav.

Elektrispetsialist – tööle asumise eelduseks on elektrialane kõrgharidus (võib olla nii rakenduslik kui akadeemiline) ja valdkonnas töötamise kogemus vähemalt viis aastat.

Automaatikaspetsialist – tööle asumise eelduseks on automaatikaalane kutseharidus, soovitatavalt kõrgharidus ja valdkonna töökogemus kaks aastat.

Hooldus- ja remondiosakonna juhataja – tööle asumise eelduseks on tehniline kõrgharidus ja juhtimiskogemus ning valdkonnas töötamise kogemus vähemalt kaks aastat.

2.4 Taastuvenergeetika

Tuuleenergeetika

Tuulikute (tuulegeneraatorite) hooldustehnik – tööle asumise eelduseks on tehniline baasharidus¹¹², millele lisandub töökogemus ja spetsiifiline täiendusõpe ettevõttes. Lisaks on vajalik hea füüsiline vorm, kõrgusetaluvus ja huvi taastuvenergeetika vastu.

Meretuulikute hooldustehnik – samad eeldused, mis tuulikute hooldustehnikul, lisaks on oluline ka valmisolek nõmerelistes tingimustes töötamiseks (nt teadmised merepäästest, ekstreemsete ilmastikuolude talumine jmt).

Karjääriteed võiks alustada maismaatuulepargis ja sealt liikuda meretuuleparki.

Päikeseenergeetika

(Päikeseelektrijaamade) projekteerijad – tööle asumise eelduseks on rakenduskõrgharidus ja/või magistri astme (tehniline) kõrgharidus ning töökogemus elektri ja projekteerimise vallas.

Analüütikud – tööle asumise eelduseks on rakenduslik kõrgharidus ja/või magistri astme (tehniline) kõrgharidus ning töökogemus elektri ja projekteerimise vallas.

2.5 Gaas

Gaasiinsener – erialase hariduse puudumise tõttu on töötajad enamasti TTÜ (soojustehnika), EMÜ või Tallinna Tehnikakõrgkooli lõpetajad. Lisandub täiendusõpe, sh Eestis korraldatavad rahvusvahelised koolitused ja koolitused väljaspool Eestit nt Saksamaal või Valgevenes, väljaõpe töökohal ja praktiline töökogemus.

Gaasilukksepp – tööle asumise eelduseks on kutseharidus (lukksepp), millele lisandub väljaõpe töökohal.

3. Alavaldkond: Elektrivõrkude ehitus, hoolduse ja elektripaigaldus

3.1 Elektrivõrkude ehitus ja hooldus

(Ettevõtte juht – on valdkonna spetsialistist kasvanud juhiks. Ta võib olla erialase kõrgharidusega (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) või suuremas ettevõttes ka muu (tehnilise) haridusega. Erialase haridusega juhile on reeglina vajalik juhtimisalane täienduskoolitus.

¹¹² Eestis puudub tuulikute hooldustehnikute tasemeõpe. Töötajad on saanud ettevalmistuse nt TTÜ-s (soojusenergeetika, (haja)energeetika), EMÜ-s (metsandus), Lennuakadeemias (lennukite hooldus), TPT-s (automaatika) vmt.

Valdkonnajuht – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud elektriinseneri kutse. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Lisaks on oluline inimeste juhtimise oskus.

Osakonnajuhataja – tööle asumise eelduseks on diplomeeritud elektriinseneri kutse. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Lisaks on oluline inimeste juhtimise oskus.

Projektijuht – tööle asumise eelduseks on erialane (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) või nt majandus-finantsjuhtimise alane kõrgharidus ning väljaõpe töökohal valdkonna spetsiifika mõistmiseks.

Töödejuhataja (objektijuht) – tööle asumise eelduseks on elektriinseneri või diplomeeritud elektriinseneri kutse. Elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus.

Käidukorraldaja – tööle asumise eelduseks on elektriinseneri või diplomeeritud elektriinseneri kutse. Elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus.

(Võrgu planeerimise) analüütik, dispetšer, võrgutalituse planeerija – tööle asumise eelduseks on elektriinseneri või diplomeeritud elektriinseneri kutse. Elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus.

Tööjuht – tööle asumise eelduseks on elektripaigalduse kutseharidus ja võrguelekttriku täiendkoolitus või tasemeõpe (töökohapõhine ehk õpipoisiõpe) ja töökogemus.

Tehnik – tööle asumise eelduseks on kõrgharidus või kutseharidus koos eelneva praktilise töökogemusega.

Võrguelektrik (õhuliinielektrik, kaabelliinielektrik) – tööle asumise eelduseks elektripaigalduse kutseharidus ja võrguelekttriku täiendus- või tasemeõpe (töökohapõhine ehk õpipoisiõpe). Eelistatult on töötajal omandatud jaostusvõrgu elektriku kutse.

Sellest ametist võib edasi liikuda töödejuhatajaks või järgmise astme spetsialistik.

Automaatik – tööle asumise eelduseks on kõrg- või kutseharidus (automaatika), millele lisandub praktiline töökogemus. Eelistatult on töötajal omandatud automaatiku ja/või automaatik-tehniku kutse.

3.2 Elektripaigaldus

Projekteerija – tööle asumise eelduseks on elektriinseneri või diplomeeritud elektriinseneri kutse. Elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele) ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus. Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase ettevalmistuse kõrgkoolis ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on elektriinseneri kutse koos täiendusõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kaheaastane töökogemus.

Projektijuht – tööle asumise eelduseks on erialane (kõrg)haridus (erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele), inimeste, finantside ja projektijuhtimise alased teadmised ning praktiline töökogemus.

Tööjuht/objektijuht – tööle asumise eelduseks on elektripaigalduse kutseharidus ja praktiline töökogemus. Reeglina on tööjuht/objektijuht kasvanud välja oskustöötaja ametist.

Ehituselektrik – tööle asumise eelduseks on elektripaigalduse kutseharidus või kutsealane täienduskoolitus ja praktiline töökogemus. Eelistatult on töötajal omandatud sisetööde elektriku kutse.

4.3 Muutused oskuste vajaduses

VEK-i liikmed ning intervjuueritud eksperdid väljendasid seisukohta, et valdkonna põhikutsealadel vajatavad erialased oskused on suhteliselt aeglaselt muutuvad. Olulisemad muutused võivad tuleneda nt uute tehnoloogiate kasutuselevõtust, kuid sellist vajadust on keeruline ette näha ja planeerida neile vastavaid muudatusi kutsestandardites ja tasemeõppe õppekavades. Need muutused on tihtipeale väga tootjaspetsiifilised ning vajadusel omandatakse sellised oskused töökohal täiendusõppe käigus (nt tootjate korraldatavad koolitused uute tehnoloogiate kasutamiseks). Seoses taastuvenergia laialdasema kasutusega ja selle allikate mitmekesisustumisega ning liginullenergiahoonete ehitamise nõude rakendamisega¹¹³ on oluline lisada ka nende muutustega seotud oskused nii kutsestandarditesse (vt ptk 4.4) kui ka taseme- ja täiendusõppe õppekavadesse.

Uuringu käigus küsitletud ekspertide hinnangul on oluline, et tasemeõppe lõpetajatel oleksid väga head erialased baasteadmised ja -oskused, üldoskused, „insenerlik mõtlemine“ ja valmidus õppida, sobivad isikuomadused ja väärtused. Valdkonnaspetsiifilised teadmised ja oskused omandatakse töökohal.

VEK-i liikmete hinnangul on valdkonnas **töötamise oluliseks eelduseks erialane haridus** (nt geotehnoloogia/mäendus, elektrotehnika, soojusenergeetika). Tehnoloogia arengut silmas pidades on valdkonna töötajatele väga olulised ka **automaatika ja IT-alased teadmised** ja nende pidev uuendamine. Varasemalt on kõlanud ka arvamus, et arvestades IT-teadmiste kasvavat olulisust, oleks eelistatum baasharidus IT ja sellele lisaks valdkonnateadmised. VEK-i liikmed jäid siiski seisukohale, et **eelistatum on kombinatsioon nt energeetika + IT või automaatika või geotehnoloogia (mäendus) + IT või automaatika**, sest need on valdkonnad, milles baasteadmised on ajas suhteliselt püsivad, erinevalt IT-st, mis muutub kiiresti ja mida on pidevalt vaja juurde õppida. **Elementaarne tehniline ja/või infotehnoloogiline kirjaoskus** on vältimatu kõigi tasemete töötajatel (sh ka kaasaegse traktori või laaduri juhil). Samas on teiste EL riikide kogemus näidanud,

¹¹³ Vt artikkel 9, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:ET:PDF>

et nt ehituselektrikute puhul on elektritööde üha suurem põimumine automaatikaga ja IT-ga toonud elektripaigalduse tegevusalale tööle ka IT-spetsialiste¹¹⁴. Eestis on hetkel selle trendi rakendumist takistanud ilmselt IT-sektori kõrgem palgatase, kuid kindlasti on see elektrikutele oluliseks **signaaliks kasvavast vajadusest IT- ja automaatika-alaste oskuste täiendamiseks**. Samuti annab see märku koolituse pakkujatele, et on vaja neid oskusi lisada elektrikute õppekavadesse või **kaaluda elektrikute ja automaatikute õppe ühendamist**.

Oluline põhimõte, mida VEK ja intervjueritud eksperdid esile tõid, on **ettevalmistuse laiapõhjalisus**:

- nii kutse- ja kõrgkoolilõpetajad kui töötajad vajavad suutlikkust liikuda erinevate erialade vahel (nt spetsialist, kes suudab paigaldada ja hooldada nii elektri-, ventilatsiooni-, soojus- kui ka IKT-süsteeme; mäendusespetsialist, kes tuleb toime erinevate ressursside – põlevkivi, ehitusmaterjalid, turvas jne – kaevandamisega);
- see võimaldab pakkuda töötajale mitmekesisemaid karjäärivõimalusi ettevõtete siseselt ja luua ettevõttele suuremat lisandväärtust;
- ettevõtte jaoks loob olulist väärtust innovatsioon, mida soodustab võimalus kombineerida erinevate valdkondade spetsiifilisi teadmisi valdkondade puutealadel.¹¹⁵

Selline ettevalmistus on oluline mitmetel põhjustel:

- energia tootmist mõjutab väga suurel määral nafta hind ja selle muutumine on nõ tsükliline. Seega on väga oluline ka tööjõu paindlikkus, et nafta hinna kõikumistega seoses saaks paindlikult liikuda ka tööjõud;
- küsitletud ekspertide hinnangul on kasvamas vajadus töötajate järele, kes suudavad erinevaid süsteeme (energiasüsteemid, IT-süsteemid, soojussüsteemid, ventilatsioon, telekommunikatsioonid jne) projekteerida, koos toimima panna, hooldada ja remontida;
- mitmekesine ettevalmistus võimaldab ettevõtetel oma tööjõudu optimaalselt kasutada;
- laiapõhjaline ettevalmistus võimaldab töötajatel liikuda nii ühe ettevõtte sees kui ka erinevate ettevõtete vahel. Keskkond muutub kiiresti ja sellega koos ka tööülesanded. Ettevõtte jaoks on oluline, et palgatud töötajatel on potentsiaali õppida, kasvada ja kohaneda, täita erinevaid tööülesandeid ja töötada erinevates meeskondades.¹¹⁶

Eelduseks selliste töötajate koolitamisel on õppekavad, mis seda võimaldavad – nt pakuvad energeetikutele võimalust omandada põhjalikumaid lisateadmisi juhtimisest, finantsjuhtimisest, IT-st, automaatikast vmt.

Ekspertide hinnangud valdkonna töötajate jaoks **kasvava olulisusega üldistest oskustest**¹¹⁷ on kirjeldatud Tabelis 7.

¹¹⁴ European Commission (2016) *The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles*. http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160

¹¹⁵ Vt T. Veskimägi, Director september 2016

¹¹⁶ Vt T. Veskimägi, Director september 2016

¹¹⁷ Üldiste oskuste struktuur põhineb SA Kutsekoja juhendmaterjalil „Üldised kompetentsid“ <http://www.kutsekoda.ee/fwkw/contenthelper/10448381/10506333>

Tabel 7. Valdkonna töötajate jaoks *kasvava olulisusega üldised oskused*

Oskus: suhtlemine • suhtlemine ja esitlemine • koostöö ja toetamine			
Põhjendus	Alavaldkond¹¹⁸	Ametiala	Põhikutseala
Energeetika ja kaevandamise valdkonnas on kasvava olulisusega suhtlemisoskus. Tööülesanded on väga vastutusrikkad ning puudulik suhtlemisoskus seab ohtu nii töötajad kui ka kliendid ja lõppkasutajad. Kasvav olulisus on läbirääkimisoskusel. Läbirääkimisi tuleb pidada nii klientide kui koostööpartneritega ning järjest tähtsam on see ka nt uute turgude leidmisel. Võõrkeeltes suhtlemise oskust hinnati kasvava olulisusega oskuseks keskastme- ja tippspetsialistidel ning juhtidel. Rahvusvahelised koostööprojektid (nt Balticconnector, Jordaania ja USA põlevkivivarude uurimine ja kaevanduste/karjäärade rajamine), projektid välisriikides, koostöö rahvusvaheliste ettevõtete ja organisatsioonidega, võõrkeelsed täienduskoolitused, seadmete nõ töökeel ja juhendmaterjalid, välistööjõud jm – kõik see nõuab võõrkeeltes suhtlemise oskust. Baasteadmisenä on vajalik inglise keele oskus, kuid teatud riikides ei ole see piisav ja tuleb arvestada riikide eripärasid (nt Soomes töötades vajadus soome, Prantsusmaal prantsuse ning Saksamaal saksa keele oskuse järele). Keeleoskus võimaldab leida tööd ning koostööprojekte väljapool Eestit. Valdkonna nõ ajaloolist ja piirkondlikku eripära arvestades on oluline ka vene keele oskus ja seda eelkõige Ida-Virumaal töötades. Teistes Eesti piirkondades on oluline eesti keele oskus ja see on olnud probleemiks Ida-Virumaalt muudesse piirkondadesse tööle asujatel.	K; EN; EL	Juht, tippspetsialist, keskastme spetsialist. Koostööoskus on oluline ka oskustöötajate puhul.	Juhid, insenerid, meistrid ja töödejuhatajad, tehnikud, tootmisoperaatorid. (elektrikud)

¹¹⁸ Kasutatud lühendid:

- K - kaevandamine
- EN - energeetika
- EL - elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus

Koostööoskust hinnati vajalikuks, sest valdkonnas on rohkelt tööülesandeid, mida tuleb teha meeskonnatöös, koostöös teiste meeskonna liikmete, klientide või koostööpartneritega. Oluliseks oskuseks hinnati ka väärtustest lähtumist ja põhimõtete järgimist. Ettevõtte väärtustega kattuvad väärtushinnangud on väga olulised, sest - töötajate väljaõpe vastavalt töökoha spetsiifikale on kulukas ja suhteliselt pikaajaline (1-2 a) ning erinvate väärtuste tõttu töötajate lahkumine on ettevõttele suur kaotus - nõudmine valdkonna spetsialistide järele on suur ja seetõttu on oluline leida võimalused heade spetsialistide värbamiseks ja hoidmiseks.			
Oskus: juhtimine - inimeste ja protsesside juhtimine - juhendamine			
Põhjendus	Alavaldkond	Ametiala	Põhikutseala
Inimeste ja protsesside juhtimine on oluline erineval tasemel spetsialistidele meeskonna juhtimisel. Esile tõusis ka vajadus projektijuhtimisoskuse järele, kuid eelkõige on vaja erialaste teadmistega projektijuhte – nõ tehnik-projektijuht tunneb valdkonda, aga suudab juhtida ka töötajad, finantse jmt. Samas hinnati projektijuhtimise (alg)teadmisi oluliseks kõigi töötajate puhul, et mõista oma tööülesande kohta ja mõju suuremas plaanis. Juhendamise oskust hinnati ekspertide poolt valdkonnas väga oluliseks. Selle vajadus on jätkuvalt kasvav, sest valdkonna spetsialistide väljaõppes on väga suur osakaal juhendatud väljaõppel (praktikal).	K; EN; EL	Juht, tippspetsialist, keskastme spetsialist. Projektijuhtimisoskus on oluline ka oskustöötajate puhul.	Juhid, insenerid, meistrid ja töödejuhatajad, tehnikud, tootmisoperaatorid; lukksepad, katlaoperaatorid, elektrikud, lõhkajad, kaevurid, mäemasinate operaatorid, sõidukijuhid.
Oskus: (insener)mõtlemine - analüüs ja tõlgendamine - loovus ja üldistusoskus			
Põhjendus	Alavaldkond	Ametiala	Põhikutseala
Analüüsi- ja sünteesioskus – kasvab vajadus digitaalselt kogutud andmete analüüsi, valideerimise ja nende põhjal otsuste tegemise oskuse järele.	K; EN; EL	Juht, tippspetsialist, keskastme	Juhid, insenerid, meistrid ja

Analüütiliste oskuste vajaduse esiletoomine on oluline seetõttu, et ekspertide hinnangul on see oskus tööturule jõudvate nooremate vanusegruppide esindajatel üha nõrgem. Loovuse ja üldistusoskusega seondub kontseptuaalse ja strateegilise mõtlemise kompetents – kasvab vajadus seoste loomise oskusega spetsialistide järele. Väga oluliseks hinnati ka kontseptuaalne ja strateegiline mõtlemine – suutlikkus näha nõ „suurt pilti“, oma tööülesande rolli kogu tööprotsessis, selle täitmise või täitmatajätmise mõju kogu tööprotsessile. Samuti on tervikpildi nägemine oluline kaasaegsete tehnoloogiliste võimaluste ärakasutamisel (kuidas erinevad süsteemid koos töötavad, mis andmeid on võimalik automaatselt koguda, kuidas neid analüüsida ja kasutada jne) nii ettevõtte kui kliendi vaatenurgast.		spetsialist, „suure pildi“ nägemine on oluline ka oskustöötajate puhul.	töödejuhatajad, tehnikud, tootmisoperaatorid; lukksepad, katlaoperaatorid, elektrikud, lõhkajad, kaevurid, mäemasinate operaatorid, sõidukijuhid.
Oskus: enesejuhtimine • kohanemine ja toimetulek • ettevõtlikkus			
Põhijendus	Alavaldkond	Ametiala	Põhikutseala
Kohanemist peeti kasvava olulisusega oskuseks seetõttu, et: • valdkonnas esineb töid, mida tehakse muutuvates meeskondades (nt projektitööd, uued töövormid – töö jagamine, töötajate jagamine jmt); • vajadus erinevate süsteemide koostoimimist mõistvate spetsialistide järele kasvatab vajadust kiiresti muutuvate tööülesannetega toimetulekuks ja kiireks ümberlülitumiseks; • nii demograafilistest kui ka majanduslikest arengutest tulenevalt kasvab vajadus kohaneda väga muutuvate tööülesannete täitmise koha ja oludega (ilm, asukoht, keskkond, riik, töökeel vmt); • vaja on kohaneda uuenevate tehnoloogiatega. Ettevõtlikkust seostatakse suutlikkusega täita iseseisvalt tööülesandeid, vastutada enda töö eest, huvituda valdkonna arengust, uutest tehnoloogiatest ja lahendustest ning nende kasutamisest oma töös.	K; EN; EL	Juht, tippspetsialist, keskastme spetsialist, oskustöötaja.	Juhid, insenerid, meistrid ja töödejuhatajad, tehnikud, tootmisoperaatorid, lukksepad, katlaoperaatorid, elektrikud, lõhkajad, kaevurid, mäemasinate operaatorid, sõidukijuhid.

Töötajatelt oodatakse üha enam nõ proaktiivsust: suutlikkust oma tööülesannete täitmisel märgata, algatada ja katsetada uusi (ärilisi) võimalusi ning lahendusi.			
Oskus: valdkonnaspetsiifilised IT oskused			
Põhjendus	Alavaldkond	Ametiala	Põhikutseala
Ekspertide hinnangul jätkub valdkonnas lähima 5-10 aasta jooksul kiire tehnoloogia areng. Jätkuv trend on automatiseerimine ja sellest tulenevalt on vajadus heade IT-oskuste järele kasvava olulisusega kõigil valdkonna ametialadel. Erinevate tehnoloogiliste võimaluste (nt asjade internet) üha laiem kasutamine eeldab ka energeetika valdkonna töötajatelt juba täna ja veelgi enam lähitulevikus teadmisi, mis aitaksid tagada selliste lahenduste küberturvalisust (nt elektriseadmed, kütte- ja ventilatsioonisüsteemid, kodumasinad jmt). Seda nii suur- kui ka väikeenergeetikas¹¹⁹.	K; EN; EL	Juht, tippspetsialist, keskastme spetsialist, oskustöötaja.	Juhid, insenerid, meistrid ja töödejuhatajad, tehnikud, tootmisoperaatorid, lukksepad, katlaoperaatorid, elektrikud, lõhkajad, kaevurid, mäemasinate operaatorid, sõidukijuhid.

¹¹⁹ Näiteid küberrünnakutest kütte- ja elektrisüsteemidele Ukrainas, Soomes ja USA-s: <http://www.ibtimes.co.uk/hackers-leave-finnish-residents-cold-after-ddos-attack-knocks-out-heating-systems-1590639>, <http://maailm.postimees.ee/3963925/washington-post-vene-haekkerid-tungisid-usa-elektrivorgu-arvutisse> ja <https://www.wired.com/2016/01/everything-we-know-about-ukraines-power-plant-hack/>

4.4 Kutsestandardite vajadus

Alapeatükis 4.3 kirjeldatud olulisemad muudatused nii erialastes- kui ka üldoskustes peavad operatiivselt kajastuma kutsestandardites ning jõudma nende kaudu ka õppekavadesse. Eksperdid rõhutasid, et on väga oluline aktiivse ja asjatundliku kutsenõukogu olemasolu, mis on eelduseks kutsestandardite regulaarsele läbivaatusele ja uuendamisele. Samuti on oluline, et koolid järgiksid kutsestandardis sätestatud õppekavade koostamisel nii kutse- kui ka kõrghariduse tasemel.¹²⁰

Energeetika ja kaevandamise valdkond on väga hästi kutsestandarditega kaetud. Kutsestandarditega seonduvat tegevust juhib valdkonna kutsealadel Energeetika-, Mäe- ja Keemiatööstuse Kutsenõukogu¹²¹. Kutsenõukogu juhtimisel toimub regulaarne kutsestandardite ülevaatamine ja uuendamine.

Kutsealadel, kus kutsetunnistuse omamine ei ole kohustuslik (nt ehituselektrikud), ei ole selle omamist tööandjate poolt seni väga oluliseks peetud. Kutsetunnistuse omamine on intervjueritud ettevõtete esindajate sõnul töölevõtmisel küll eeliseks, kuid selle puudumine ei ole töölevõtmisel takistuseks kui töötaja on muude oskuste ja omaduste poolest ettevõttele sobiv. Siiski on valdkonnas ka selliseid (suur)ettevõtteid, kus kutsetunnistuse omamine toob kaasa kõrgema palgataseme.

Viimastel aastatel on hakatud nt ehitushangetel nõudma, et elektritööde juhtidel oleks kutsetunnistus. Sama nõuab ka Elektrilevi oma partnerettevõtetelt. See on suurendanud huvi kutseeksamite tegemiseks ettevalmistavatel koolitustel osalemise ning kutseeksamite sooritamise vastu (nt võrguelektrike töökohapõhine õpe Tallinna Polütehnikumi, EETEL-i ja Elektrilevi koostöös). EK eksperdikogu liikmed peavad oluliseks, et analoogiliselt ehitusvaldkonnaga võiks Riigi Kinnisvara AS hakata kutsetunnistust nõudma ka energeetika ja elektriala hangetel.

Huvi tõus kutsetunnistuse omamise vastu on seotud ka sellega, et valdkonna teatud kutsealade töötajad töötavad väljapool Eestit. Eestis omandatud kutsetunnistus kehtib ka teistes EL liikmesriikides ning selle omamine on töötajatele kasulik oma oskuste tõendamisel.

Kutsetunnistuse rahvusvahelise tunnustamisega on probleeme lõhkajatel ja lõhkemeistritel. Nende puhul ei ole EL liikmesriikides jõutud kokkuleppele teiste riikide kutsetunnistuste tunnustamises. Väljapool Eestit töötavatel lõhkajatel ja lõhkemeistritel tuleb läbida töökohariigi koolitused ja omandada vastavad sertifikaadid, kuid see nõuab ettevõtetelt lisainvesteeringut. Kutse andja Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit on Euroopa Lõhkeinseneride Liidu liige. Rahvusvahelises koostöös ja erinevate projektide raames osalevad Eesti lõhkajad algatustes, mille raames püütakse leida lahendusi lõhkajate kutsetunnistuste rahvusvaheliseks tunnustamiseks.

Muudatusena EK valdkonna kutsete süsteemis nõutakse tulenevalt uuest maapõueseadusest¹²² (§ 74) vastutava spetsialistina töötamisel kutse omamist kõikidelt kaevandajatelt ning markšeiderimõõdistamistöode läbiviijatelt. Markšeiderite standardi ja kutse andja puudumise tõttu algatas Eesti Mäeseltsi kutsekomisjon koos Kutsekojaga arutelu markšeideritööde lisamiseks sobivasse

¹²⁰ Õppekavade koostamisel tuleb koolides kutsestandardite nõuetest lähtuda järgnevalt:

- kutseharidusstandard sätestab nõudena, et kutseõppe sisu põhineb kutsestandardil, nende puudumise korral sotsiaalpartnerite sisendil (Kutseharidusstandard § 2 (1).
<https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013013>);
- kõrgharidusstandard sätestab, et kool peab kutsestandardi olemasolul arvestama selles kirjeldatud teadmiste ja oskuste omandamist ja rakendamist (Kõrgharidusstandard § 6 (3).
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13255227?leiaKehtiv>).

¹²¹ Kutsenõukogu koosseisu vt <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsenoukogud/10586030>.

¹²² Vt <https://www.riigiteataja.ee/akt/MaaPS>

olemasolevasse kutsestandardisse. Markšeideritöö asjatundjate arutelu otsusega¹²³ lisatakse markšeideritöö kompetentsid mäeinseneride standarditesse.

Seni ei ole kutsestandardeid koostatud gaasiala kutsealadel. Eesti Gaasiliit kavandab kutsestandardite koostamise vajaduse täpsemat analüüsi ja vajadusel kutsestandardite koostamisega alustamist.

Kaevandamise alavaldkonnas kehtivad järgmised kutsestandardid:

- Mäetööline, tase 4 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Mäetööline, tase 5 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Mäetehnik, tase 5 (kehtib kuni 18.04.2017)
- Lõhkaja, tase 3 (kehtib kuni 22.05.2021)
- Lõhkemeister, tase 5 (kehtib kuni 22.05.2021)
- Diplomeeritud mäeinsener, tase 7 (kehtib kuni 19.05.2019)
- Mäeinsener, tase 6 (kehtib kuni 19.05.2019)
- Volitatud mäeinsener, tase 8 (kehtib kuni 19.05.2019)

Energeetika alavaldkonnas kehtivad järgmised kutsestandardid:

- Elektriinsener, tase 6 (kehtib kuni 04.06.2018)
- Elektriinsener, tase 6 esmane kutse (kehtib kuni 04.04.2021)
- Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 (kehtib kuni 04.06.2018)
- Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 esmane kutse (kehtib kuni 04.04.2021)
- Volitatud elektriinsener, tase 8 (kehtib kuni 04.06.2018)
- Soojusenergeetikainsener, tase 6 (kehtib kuni 18.02.2020)
- Diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7 (kehtib kuni 04.06.2018)
- Diplomeeritud soojusenergeetikainsener, tase 7 esmane kutse (kehtib kuni 04.06.2018)
- Volitatud soojusenergeetikainsener, tase 8 (kehtib kuni 04.06.2018)
- Biogaasijaama operaator, tase 5 (kehtib kuni 06.12.2021)
- Elektrituulikute paigaldaja, tase 4 (kehtib kuni 14.05.2018)
- Elektrituulikute tehnik, tase 5 (kehtib kuni 14.05.2018)
- Fotoelektriliste elektritootmissüsteemide paigaldaja, tase 4 (kehtib kuni 14.05.2018)
- Fotoelektriliste elektritootmissüsteemide tehnik, tase 5 (kehtib kuni 14.05.2018)

Elektrivõrkude ehituse, hoolduse ja elektripaigalduse alavaldkonnas kehtivad järgmised kutsestandardid:

- Automaatik-tehnik, tase 5 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Automaatik, tase 4 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Elektriseadmete koostaja, tase 4 (kehtib kuni 09.06.2019)
- Jaotusvõrgu elektrik, tase 4 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Jaotusvõrgu elektrik, tase 5 (kehtib kuni 25.03.2019)
- Sisetööde elektrik, tase 3 (kehtib kuni 04.02.2018)
- Sisetööde elektrik, tase 4 (kehtib kuni 06.12.2017)
- Sisetööde elektrik, tase 5 (kehtib kuni 14.02.2017)

Valdkonna kutsestandardite uuendamine toimub järjepidevalt, kuid VEK hinnangul on oluline kutsestandardite ülevaatamine ja täiendamine lähtuvalt EK uuringu tulemustest (eksperdikogu soovitusel, uute oskuste vajadus jmt – vt ptk 4.3 ja 7), riiklike arengukavade eesmärkidest (nt taastuvenergia laialdasem kasutamine) ja seadusandlikest muudatustest (nt liginullenergia hoonete ehitamise nõue).

¹²³ Kohtumine toimus 18.01.2017. Esindatud olid markšeideritööga seotud asjatundjad (osalesid Eesti Geoloogide Ühing, Eesti Mäeselts, Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit, Enefit Kaevandused, Viru Markšeiderbüroo, Inseneribüroo Steiger, Mäebüroo Nord, Tehnilise Järelevalve Amet, Kutsekoda)

4.5 Kokkuvõte ja järeldused

Perioodil 2004-06 kuni 2013-15 oli EK valdkonnas hõivatute arv kahanevas trendis. Prognoosi kohaselt jääb trendi suund samaks – lähema kümne aasta perspektiivis EK valdkonnas rakenduva tööjõu hulk veidi väheneb võrreldes baasperioodiga (2013-2015). Prognoositakse struktuurseid nihkeid PKA-de vahel – inseneride ja tehnikute põhikutsealad on pigem kasvamas, oskustööga seonduvad kahanemas, paljude ametite puhul on muutumas ka töö sisu. Sõltumata kasutatavast energiaallikast liigub hõive enam kõrgemat lisandväärtust loovatele kutsealadele.

Kuigi põlevkivi kaevandamises on töötajate arv vähenevas trendis, siis vajadus mäendusala se ettevalmistusega spetsialistide järele ei kao, kuna kaugemas tulevikus loob uusi töökohti uute maavarade kasutuselevõtt. Turba- ja ehitusmaavarade kaevandamises jääb hõive pigem stabiilseks. Tööjõuvajadus põlevkivienergeetikas liigub põlevkivist elektritootmisest enam põlevkivikeemia tegevusalale, hõive taastuvenergeetikas kasvab. See muudab vajamineva tööjõu struktuuri – oluliselt enam on vaja tuulikute hooldusinsenere ja -tehnikuid, päikeseenergiasüsteemide ja (bio)gaasi spetsialiste, samuti põlevkivitoodete väärimisega seotud eksperte ja oskustöötajaid. Elektrivõrkude hoolduses väheneb tööjõuvajadus mõõdukalt, võrkude ehituses ja elektripaigalduses jääb stabiilseks.

EK valdkonna töötajate karjääriteed iseloomustab lojaalsus – nii ühele ettevõttele kui ka valdkonnale. Valdkonna erialane ettevalmistus – nii tasemeharidus kui täpsem ettevalmistus ettevõtetes kohapeal – on spetsiifiline ja aeganõudev. Seetõttu on pikalt valdkonnas ja ettevõttes püsimisest huvitatud nii tööandjad kui töövõtjad. Töötajate hoidmine muutub üha olulisemaks tööjõu vananemise ja arvulise vähenemise tõttu. Oluliseks mõjutajaks on ka noorte vähenenud huvi valdkonna erialade õppimise vastu. Noored töötajad on ka liikuvamad – liigutakse nii valdkonna ettevõtete vahel kui Eesti siseselt kui ka välismaale. Seetõttu on tööandjate jaoks oluline leida erinevas vanuses ja erinevate nõudmistega töötajate hoidmiseks sobiv töökorraldus ja -tingimused.

Valdkonna erialaste põhioskuste vajadust pidasid küsitletud eksperdid suhteliselt püsivaks ja ajas aeglaselt muutuvaks. Muudatused lähiaastatel on eeldatavasti enamasti seotud tehnoloogiliste uuendustega, taastuvenergeetika osakaalu jätkuva suurenemise ning liginullenergiahoonete ehitamise nõude rakendamisega.

VEK liikmete ja intervjuuereid hinnangul on valdkonnas töötamise oluliseks eelduseks valdkonnaga seotud haridus. Experdid rõhutasid valdkonna hariduse komplementaarsust ja kombineeritust – on tähtis, et koolilõpetaja saaks ettevalmistuse, mis võimaldaks liikuda valdkonna erinevate nišside vahel. See annab nii ettevõtetele kui ka töötajatele paindlikkuse valdkonnas toimuvate arengutega kaasa minna ja liikuda nt põlevkivi kaevandamiselt ehitus- ja muude maavarade (tulevikus nt fosforiit, argilliit) kaevandamisele, ühel energiaallikalt põhinevalt tootmiselt teisele, madalamat lisandväärtust loovalt töölt kõrgemat lisandväärtust loovale jne.

Experdid rõhutasid ka seda, et tasemeõppe lõpetajatelt oodatakse lisaks väga headele erialastele tehnilistele baasteadmistele tugevaid üldoskusi, „insenerlikku mõtlemist“ ja valmidust õppida. Spetsiifilised teadmised omandatakse töökohal. Valdkonna spetsialistidele on üha olulisemad ka lisateadmised juhtimisest ja finantsjuhtimisest ning põhjalikud IT- ning automaatika-alased teadmised. Experdid soovitasid kaaluda elektrikute ja automaatikute kutseõppe ühendamist.

Ekspertide hinnangute põhjal on võimalik esile tuua mõningaid üldoskusi, mis on nii kogu valdkonna kui ka erinevate põhikutsealade jaoks, mille omandamine aitab igapäevases töös eduka olla ning on kasvava olulisusega iga töötaja jaoks:

- suhtlemisoskus – oma ideede esitamine, argumenteerimine, visualiseerimine, nõustamine, suutlikkus suhelda võõrkeeltes;
- juhtimisoskus, mis sisaldab nii enese-, meeskonna- kui projektijuhtimisoskust;
- koostööoskus, mis tähendab ka rahvusvahelistes meeskondades tegutsemise oskust;
- tervikpildi nägemine;

- valdkonnaspetsiifilised IKT-oskused – kuidas teha tööd efektiivsemalt, nutikamalt, paindlikumalt, mobiilsemalt; andmekaeve ja suurandmete kasutamine;
 - uue suunana toodi esile küberturvalisuse tagamisega seotud oskuste olulisuse kasv.

EK valdkonna kaetus kutsestandarditega on hea. Oluline on, et muudatused oskuste vajaduses jõuavad operatiivselt ka kutsestandarditesse.

Huvi kutseeksamite läbimiseks on viimastel aastatel tööjõu mobiilsuse tõttu kasvanud, seda eelkõige elektrikute osas. Probleeme kutsetunnistuse rahvusvahelise tunnustamisega on lõhkajatel ja lõhkemeistritel. Seni ei ole kutsestandardeid gaasialal. EGL soovib algetada arutelu, et analüüsida kutsestandardite koostamise vajadust. Tulenevalt seadusemuudatustest on algetatud seni kutsestandardita olnud markšeideritööde kompetentside lisamine mäeinseneride kutsestandardisse.

5. Valdkonnaga seotud koolituspakkumine

Tasemeõppe ülevaade on koostatud Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmete põhjal 2016/17 õppeaasta seisuga. Valdkonna erialase õppena käsitletakse kõiki neid õppekavasid, millel on valdkonna ekspertide hinnangul otsene seos valdkonna põhikutsealadega. Mitmetel õppekavadel on seos rohkem kui ühe põhikutsealaga, nt inseneri-erialadega seotud ettevalmistus on sageli eelduseks valdkonna erinevate juhtimisfunktsioonide täitmiseks.

Kõrghariduses toimus 2016/17. õppeaastal vastuvõtt 17 EK õppekaval¹²⁴. Kõrgkoolidest on valdkonnaga seotud õppekavasid enim Tallinna Tehnikaülikoolis¹²⁵. Kutsehariduses toimus vastuvõtt 47 EK õppekaval¹²⁶, neist 21 olid EK põhikutsealadega otseselt ja 26 kaudsemalt seotud. Kutseõppeasutustest on enim õppekavasid Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses.

EK valdkonna õppekavade paiknemine õppekavade liigituses

Õppekavade analüüsi protsessis vaadeldi õppekavasid, kus oli õppeaastatel 2012/13 – 2016/17 õpilasi. Täieliku loetelu õppekavadest leiab Tabelist 8 ja Lisast 7. Punktis 5.1 keskendutakse õppekavadele, kus oli avatud vastuvõtt 2016/17. õppeaastal.

Järgnevas loetelus on välja toodud õppekavarühmad, kuhu liigituse 2013v1 (ISCED-F 2013¹²⁷) järgi kuulusid analüüsitud EK õppekavad¹²⁸:

Kõrghariduse õppekavarühmad:

Tehnika, tootmise ja tehnoloogia õppekavagrupis: 0713 Elektrienergia ja energeetika
0719 Tehnikaalad, mujal liigitamata
0729 Tootmine ja töötlemine, mujal liigitamata

Füüsikaliste loodusteaduste õppekavagrupis: 0532 Maateadus

Kutsehariduse õppekavarühmad:

Tehnika, tootmise ja tehnoloogia õppekavagrupis: 0713 Elektrienergia ja energeetika
0714 Elektroonika ja automaatika
0716 Mootorliikurid, laevandus ja lennundustehnika
0724 Kaevandamine ja rikastamine

Transporditeenuste õppekavagrupis: 1041 Transporditeenused

5.1 Õppekavad

Mäenduse¹²⁹-, elektri- ja energeetikaalast kõrgharidust bakalaureuse- ja/või magistriõppe tasemel pakub Tallinna Tehnikaülikool, elektri- ja energeetikaalast Eesti Maaülikool ja Tartu Ülikool kokku 12

¹²⁴ Arvesse läksid need õppekavad, kus toimus vastuvõtt või EHIS andmetel oli registreeritud vähemalt 1 õpilane.

¹²⁵ Energeetika ja geotehnoloogia kuuluvad TTÜ ja HTM vahelise halduslepingu kohaselt TTÜ vastutusvaldkondade hulka, vt https://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjmh_a28-vRAhWsE5oKHdixBV4QFggXMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ttu.ee%2Fpublic%2Fv%2Fveebitugi%2Fkuratoorium%2FHaldu_sleping2016-2018.docx&usq=AFQjCNEsP7t2aaTgoN0DexQB_Zs_Kt3g8w&sig2=TKAt1-n3rtw_RjCJmvR4YA

¹²⁶ Kutsehariduse õppekava all on mõistetud EHISes unikaalse õppekava koodiga õppekavasid, mille kool on koostanud riiklike õppekavade alusel või tööandjate soovil.

¹²⁷ http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=4072699&siteLanguage=ee

¹²⁸ Lisaks analüüsiti õppekavasid ka järgnevatest õppekavade rühmadest: 0714 Elektroonika ja automaatika, 0715 Mehaanika ja metallitöö, mootorliikurid, laevanduse ja lennundustehnika; transporditeenused

¹²⁹ Mõiste viitab siin peatükis kaevandamise alasele haridusele

õppekaval (vt Tabel 8). Samadel aladel on võimalik **doktorikraadi** omandada nii Tallinna Tehnikaülikoolis kui Eesti Maaülikoolis (sh mäenduse alal vaid TTÜs). **Rakenduskõrgharidust** saab mäenduses ja energeetikas omandada TTÜ Virumaa Kolledžis, elektrialal Tallinna Tehnikakõrgkoolis. TTÜ Virumaa Kolledž täidab olulist regionaalset rolli valdkonna tööjõu ettevalmistamisel.

Soojusenergeetikat õpetatakse eraldi õppekavana TTÜs ning osana laiemast energeetika õppekavast EMÜs. Eraldi gaasialast kõrgharidust Eestis ei anta, kuid gaasialased ained sisalduvad osaliselt soojusenergeetika õppekavades. Taastuvenergeetikale on enam keskendunud valdkonna õppekavad EMÜs ning kaks kahe ülikooli ühisõppekava. Turbakaevandamisega lähemalt seonduvat hüdro-melioratsiooni (maaparandust) eraldi erialana enam ei õpetata.

Tabel 8. Energeetika-, elektri- ja mäendusalast kõrgharidust pakkuvad õppekavad õppeasutuse ja õppeastme järgi.

Allikas: HTM, autorite arvutused

Õppeasutus/õpe	Vastuvõetava õppekavade arv 2016/17	Õppekavad 2016/2017
Tallinna Tehnikaülikool	11	
Rakenduskõrgharidus	1	Energiatehnika (TTÜ Virumaa Kolledž)
Bakalaureus	4	Elektroenergeetika; Elektrotehnika; Soojusenergeetika; Maa-teadused ja geotehnoloogia
Magister	4+2*	Elektroenergeetika; Elektriarendamine ja jõuelektronika; Soojusenergeetika; Maa-teadused ja geotehnoloogia; Hajaenergeetika (ühisõppekava EMÜga); Materjalid ja protsessid jätkusuutlikus energeetikas (ingl k ühisõppekava TÜga)
Doktor	2	Energia- ja geotehnika; Mehhanotehnika (soojusenergeetika suund)
Eesti Maaülikool	3	
Bakalaureus	1	Tehnika ja tehnoloogia
Magister	1+1*	Energiakasutus; Hajaenergeetika (ühisõppekava TTÜga)
Doktor	1	Tehnikateadus
Tallinna Tehnikakõrgkool	1	
Rakenduskõrgharidus	1	Elektrotehnika
Tartu Ülikool	1	
Magister	1*	Materjalid ja protsessid jätkusuutlikus energeetikas (ingl k ühisõppekava TTÜga)
KOKKU	17	
Rakenduskõrgharidus	2	
Bakalaureus	5	
Magister	7	
Doktor	3	

* Kahe ülikooli ühisõppekava

TTÜ erialade struktuuris toimuvad lähiaastatel olulised muutused, mis mõjutavad ka mäenduse-, elektri- ja energeetikaalast õpet. Kõrghariduse esimese astme õppekavade arvu vähendatakse oluliselt ning sellega seoses toimub valdkonna õpe alates 2017/18 uute, laiemapõhjaliste õppekavade raames: Geotehnoloogia ja maapõueressursid, Elektroenergeetika ja mehhatroonika, Keemia-, energia- ja keskkonnainseneria, Tehnoloogiliste protsesside juhtimine (TTÜ Virumaa kolledž). Ka magistriõppekavad plaanitakse 2018/2019 õppeaastast ümber korraldada. Sarnased protsessid võivad lähiaastatel aset leida ka teistes valdkonna õpet pakkuvates ülikoolides. Seetõttu on

õppimisvõimalused ja arvulised mahud lähiaastatel muutumas ning praegust seisu saab lähikümneni koolitusmahtude prognoosimise vaates võtta vaid indikatsioonina.

Kutseharidus. Valdkonna kõige laialdasemalt levinud **kutsehariduse eriala** on sisetööde elektrik. **Sisetööde elektrikuks või elektrikuks** saab õppida Tallinna Polütehnikumis, Tallinna Ehituskoolis, Tallinna Kopli Ametikoolis, Tartu Kutsehariduskeskuses, Pärnumaa Kutsehariduskeskuses, Pärnu Saksa Tehnoloogiakoolis, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses, Viljandi Kutseõppekeskuses ja Järvamaa Kutsehariduskeskuses. **Jaotusvõrgu elektrikuks** saab jätkuõppes õppida Tallinna Polütehnikumis. **Laevaelektriku** eriala saab õppida Eesti Merekoolis.

Katlaoperaatoreid õpetatakse **soojusseadmete käitaja** erialal Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses.

Kaevureid ja mäemasinate operaatoreid valmistatakse ette **mäetöölise erialal** Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses.

EHISes on registreeritud ka **biogaasijaama operaatori (Järvamaa Kutsehariduskeskus)** ja **fotoelektriliste elektritootmissüsteemide paigaldaja** õppekavad (Tallinna Tööstushariduskeskus, Viljandi Kutseõppekeskus), kuid õpet ei ole neil erialadel EHISe andmetel seni toimunud.

Samuti on valdkonna põhikutsealadega (nt elektriku põhikutseala alla kuuluvad ka elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad) lähedalt seotud laialdaselt õpetatavad **automaatiku** (Tallinna Polütehnikum, Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus) ja **mehhatrooniku** erialad (Tallinna Tööstushariduskeskus, Tartu Kutsehariduskeskus, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Võrumaa Kutsehariduskeskus). **Turvasüsteemide tehnika eriala** õpetatakse Tartu Kutsehariduskeskuses.

Kaevurite ja mäemasinate operaatorite ning **kaevandamise sõidukijuhtide** põhikutsealadega seonduvad kutsehariduse erialad on **liikurmasinajuht** (Kehtna Kutsehariduskeskus) ja **veoautojuht** (Kehtna Kutsehariduskeskus, Viljandi Kutseõppekeskus, Rakvere Ametikool).

Lukkseppi kutsehariduses otseselt ette ei valmistata, kuid seonduvaks õppekavaks on **liikurmasinatehnik** (Kehtna Kutsehariduskeskus, Tartu Kutsehariduskeskus).

5.2 Õppurite statistika tasemeõppes

5.2.1 Kõrgharidus

Lõpetajad

Üldiste trendidena võib viimaste aastate EK erialade lõpetamise statistika põhjal välja tuua bakalaureuseõppe lõpetajate arvu kahanemise ning magistriõppe lõpetajate suhteliselt kõrge suhtarvu kõrghariduse esimese astme lõpetajatesse. Viimane on ühest küljest positiivne trend, kuna bakalaureusekraadist valdkonnas insenerina töötamiseks ei piisa. Samas on see osaliselt tingitud varasemate suurearvuliste bakalaureuseõppe aastakäikude jätkamisest magistriõppes, mis seab kõrghariduse esimese astme lõpetajate arvu (juba toimunud) vähenemise tõttu surve alla magistriõppe jätkusuutlikkuse.

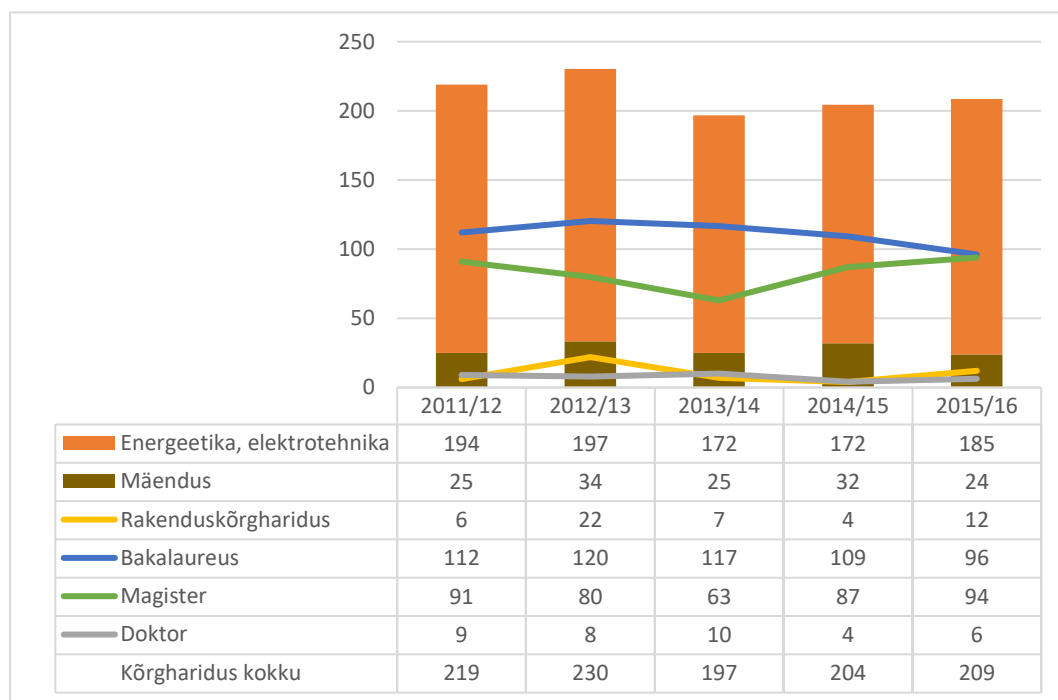
Mäenduse erialadel on viimase viie õppeaasta jooksul (2011/12-2015/16) kõrghariduse omandanute arv olnud 25-34 lõpetajat aastas¹³⁰ (kõikidel kõrghariduse astmetel kokku). Seejuures oli kõrghariduse esimese astme lõpetajaid aastas keskmiselt 17 ning magistrikaadi omandanuid aastas keskmiselt 8.

Energeetika ja elektriala erialadel on viimase viie õppeaasta jooksul kõrghariduse omandanud oluliselt enam, 172-197 lõpetajat aastas. Rakenduskõrghariduse omandanute arv jäi vaadeldud aastatel reeglina alla 10, kuna rakenduskõrghariduse õppekavu on valdkonnas vaid kaks ja ühel neist, TTK Elektritehnika õppekaval, olid esimesed lõpetajad alles 2015/16. Bakalaureuseastme lõpetajate arvus,

¹³⁰ Erialadel, kus EK valdkonnaga seonduv ainult osa spetsialiseerumisi, on vastuvõetud ja lõpetajad arvestatud EK statistikkasse koefitsiendiga (Maa-teadused ja geotehnoloogia – 0,3, Tehnika ja tehnoloogia – 0,4).

mis jäi vaadeldud aastatel keskmiselt 100 kanti, võib täheldada langustrendi. Magistriastme lõpetajaid oli keskmiselt 75. Sellel astmel ei ole lõpetajate koguarv vähenenud, kuid seda osaliselt magistriõppekavade arvu suurenemise tõttu.

Doktoriõppe lõpetajaid on EK õppekavadel olnud viimase viie õppeaasta jooksul suhteliselt palju, kuni 10 aastas. Doktoriõpet soosib valdkonna suurettevõtete traditsiooniliselt soosiv suhtumine töötajate doktorikraadi omandamisse, mis üldjuhul seondub ka sisult tööga ettevõttes.



Joonis 17. Lõpetajad EK valdkonna kõrghariduse õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused
Väärtused erinevused summa ja liidetavate vahel tulenevad ümardamisest.

Vastuvõtt

Erinevalt lõpetajate arvust on sisseastujate arv mäenduse-, energeetika- ja elektrialastele õppekavadele viimase viie õppeaasta jooksul poole võrra vähenenud. Vastuvõtu näitajad on mõjutatud demograafilisest trendist, st vastavasse ikka jõudnud põlvkonnad on järjest väiksemad. Isegi olulisemaks mõjuriks peavad valdkonna eksperdid aga mainekahju, mida töid EK õppekavadele 2014. aastal alanud raskused põlevkivisektoris ühes tootmismahutude langusega, mis omakorda tõi kaasa töökohtade arvu vähendamise. Samuti oli mäenduse suhtes üldine negatiivne hoiak (nt fosforiidi kaevandamise ning Nabala karjääriridega seotud arutelud ajakirjanduses), mis kahandas potentsiaalsete üliõpilaskandidaatide silmis EK erialade perspektiivikut. Nii TTÜ soojusenergeetika kui geotehnoloogia erialadel on viimastel aastatel jäänud väikese konkursi tõttu õppegrupe avamata ning ka teised EK valdkonna erialad on TTÜ konkursipingerea lõpus.

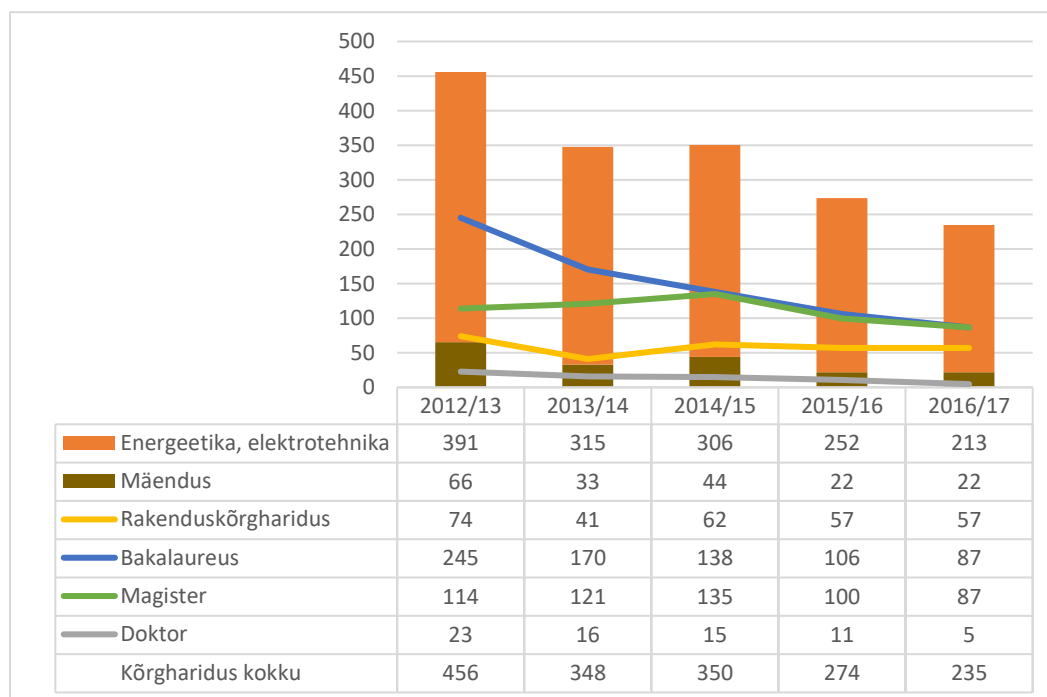
Eriti drastiline on sisseastujate arvu kolmekordne kahanemine **mäenduse õppekavadel** – kui 2012/13 oli erinevatel kõrghariduse astmetel kokku 66 vastuvõetut, siis viimasel kahel õppeaastal vaid 22. Vastuvõtuarvud mäenduse õppegruppidesse kipuvad jääma ühekohalise arvu piiresse, mis seab surve alla mäenduslase õppe jätkusuutlikkuse.

Energeetika- ja elektrialastele õppekavadele vähenes vastuvõtt viie aastaga pisut vähem kui poole võrra. Eriti järsult on sisseastujate arv kahanenud bakalaureuseastmel (üle 60% viimase viie õppeaastaga) ning langus on olnud laiapõhjaline, puudutades ühtviisi kõiki valdkonna

bakalaureuseõppekavasid. Samas rakenduskõrghariduses, mis moodustab valdkonna õppekavadest väiksema osa, jäid vastuvõtunäitajad stabiilseks.

Magistriõppesse vastuvõetute arv on samuti pisut kahanenud. Arvestades asjaolu, et 2016/17 õppeaastal oli valdkonna bakalaureuse- ja magistriõppekavadele vastuvõetute arv võrdne, ohustab magistriõpet mõne aasta pärast üliõpilaskandidaatide nappus.¹³¹

Valdkonna doktoriõppesse vastuvõetute arv on viimastel aastatel eriti TTÜs oluliselt vähenenud, mis võib olla seotud doktoriõppe ümberkorraldustega TTÜs.



Joonis 18. Vastuvõtt EK valdkonna kõrghariduse õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused
Väikesed erinevused summa ja liidetavate vahel tulenevad ümardamisest.

Õpingute katkestamine

Katkestamise määr¹³² EKga seotud kõrghariduses on viimase viie õppeaasta lõikes püsinud suhteliselt stabiilsena.

Kogu Eesti kõrghariduses on katkestamise määr viimase kolme aasta keskmisena 17%¹³³. EK valdkonna kõrgharidust pakkuvatel õppekavadel on vastav näitaja 19% (st igal õppeaastal langeb välja keskmiselt 19% üliõpilaste koguarvust), st katkestajate osakaal on pisut kõrgem kui kõrghariduses tervikuna. Et igal õppeaastal langeb välja keskmiselt 19% üliõpilaste koguarvust, on kokkuvõttes õpingute katkestajaid õpingutega edukalt lõpule jõudnuist rohkemgi.

Mäenduse erialadel on energeetika- ja elektrialaste erialadega võrreldes katkestamise näitajad pisut kõrgemad. Õppeastmete võrdluses on suhteliselt enim katkestajaid bakalaureuseastmel.

¹³¹ Üks magistriõppekavade on ingliskeelne, millel õppijate seas on suur välisüliõpilaste osakaal.

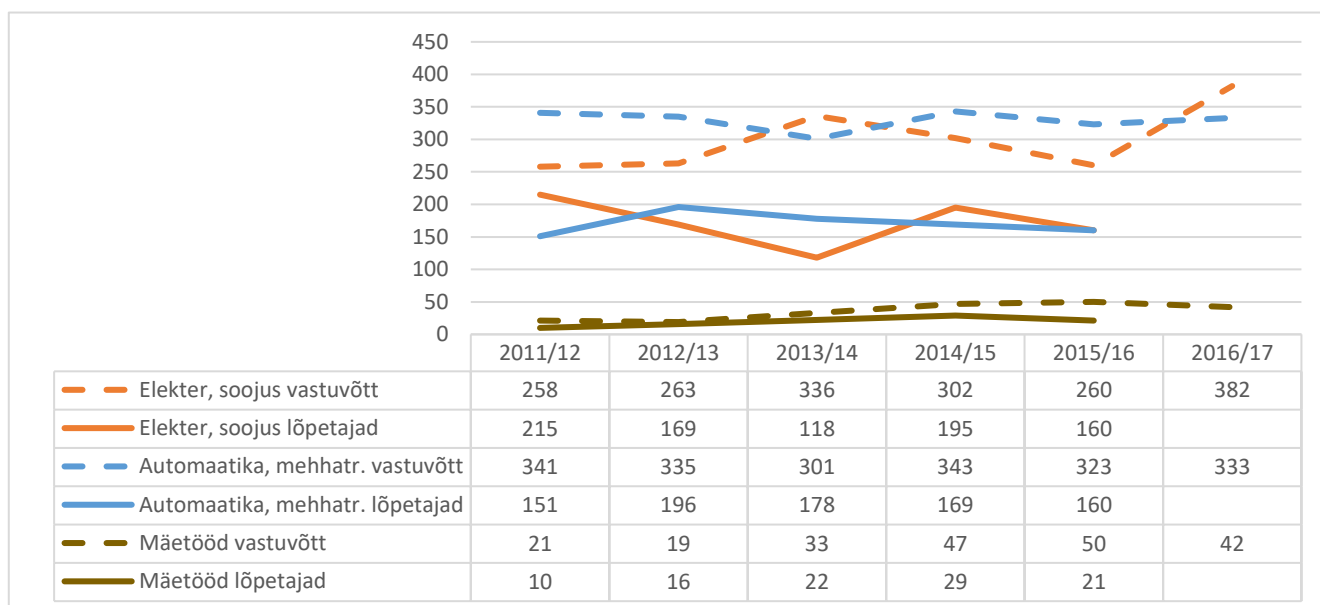
¹³² Katkestamise määr – katkestamissündmuste suhe õppijate arvu õppeaastas

¹³³ <http://www.haridussilm.ee>

5.2.2 Kutseharidus

Viimasel viiel õppeaastal (2011/12-2015/16) lõpetas kutsehariduse elektri ja soojuse erialadel¹³⁴ keskmiselt 170 inimest aastas, automaatika ja mehhatroonika erialadel samuti 170. Mäetööde erialal oli lõpetajaid aastas oluliselt vähem, keskmiselt 20.

Arvestades, et sel perioodil on kutsehariduse tüüpilisse vastuvõtuikka jõudnud üha väiksemaarvulised põlvkonnad, on seda tähelepanuväärsem, et lõpetajate ja vastuvõetute arvud EK kutsehariduse erialadele ei ole viimase viie aasta jooksul märgatavalt langenud. Elektrialal 2016/17 vastuvõetute koguarv isegi kasvas, kuid selle põhjuseks oli võrguelektrike jätkuõppe õppegruppide avamine Tallinna Polütehnikumis. Võrguelektrikest õppurite näol on tegemist juba valdkonnas töötavate inimestega, seega ei too see valdkonnale kaasa uue tööjõu pakkumise kasvu, kuid tõstab senise tööjõu kvalifikatsiooni.



Joonis 19. Vastuvõtt ja lõpetajad EK valdkonna kutsehariduse õppekavadel. Allikas: HTM, autorite arvutused

Kui kutsehariduse üldine katkestamise määr on 21%¹³⁵, siis mäetööde ja elektrialadel oli see viimase kolme õppeaasta keskmisena kõrgem, vastavalt 29%¹³⁶ ja 25%. Automaatika ja mehhatroonika erialadel oli katkestamise määr seevastu keskmisest madalam, 18%.

5.3 Õppe kvaliteet ja arenguvajadused

Eestis pakutava kutse- ja kõrghariduse kvaliteedi hindamist korraldab Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur (EKKA). Kvaliteedi hindamises osalevad sõltumatud eksperdid, nende seas valdkonna tööandjad, kõrghariduses ka väliseksperdid ja üliõpilased. Alapeatükkides 5.3.1 ja 5.3.2 on toodud kokkuvõtte EKKA ekspertide koostatud hindamisaruannetest EK valdkonna koolides toimunud hindamiste kohta ning kõrvutatud neid OSKA rakendusuuringus osalenud ekspertide hinnangutega.

¹³⁴ Hõlmatud erialad: Elekter, soojus: elektrik, sisetööde elektrik, jaotusvõrgu elektrik, laevaelektrik; automaatika, mehhatroonika: automaatik, tootmisautomaatik, mehhatroonik, mehhatroonika, turvasüsteemide tehnik; mäetööd: mäetööline.

¹³⁵ <http://www.haridussilm.ee>

¹³⁶ Mäetööde erialade puhul on näitaja väikesest õppijate arvust tulenevalt väga kõikumine.

5.3.1 Kõrgharidus

Tehnika, tootmise ja tehnoloogia õppekavagrupi õppekavade rahvusvahelisel hindamisel¹³⁷ on EKKA hindamisaruannetes **tugevustena** välja toodud:

- **koolide tihe koostöö ettevõtetega.** Küsitakse arvamust õppekavade sisu kohta, ettevõtete esindajad käivad koolides loenguid pidamas, ettevõtted pakuvad stipendiume, tehakse ühiseid arendusprojekte, lõputööde jm uurimisteemad lähtuvad ettevõtete vajadustest. Koostöö toimib ka praktika ja õppevisiitide korraldamisel. Ettevõtted on koole toetanud ka laborite sisseseade soetamisel ja üliõpilastel on võimalus töötada ettevõtete laborites.
- **Lõpetajate (ja ka üliõpilaste) (erialasele) tööle rakendumise määr on kõrge.**
- **Õppekavasid uuendatakse regulaarselt.**
- Teatud erialadel **on olemas kaasaegse sisseseadega laborid** (kuid tase ja võimalused on erinevatel erialadel väga erinevad).
- **Õppejõud on väga pühendunud ja üliõpilasi toetavad.**
- **Tegevused reaalinete populariseerimiseks põhikoolides** – on häid näiteid koolide hulgas, kes pakuvad noortele huvitegevusi reaalinete vastu huvi tõstmiseks (teadusringid, -laagrid jmt).

Õppekavagrupi õppekavade hindamisel esile toodud **parendusvaldkonnad**:

- **suurema hulga õppurite leidmine** on tõsiseks probleemiks, sest õppima asujatel on enam huvi nõ pehmete erialade vastu. Oluline on teha tõhusamalt tutvustus- ja turundustööd. Oluline on, et turundustegevustesse kaasatakse erinevaid osapooli – koolid, erialaliidud, valdkonna ettevõtted, vilistlased, üliõpilased jne. On tähtis ka turundustegevusi omavahel hästi koordineerida.
- **Kõrge õpingute katkestamise määr** – enam tuleb tegeleda üliõpilaste nõustamisega enne õpingute alustamist. On vaja pakkuda tuge keeruliseks osutunud ainetes (nt matemaatika, füüsika) ning siduda neid aineid enam eriala praktiliste ülesannetega. Esimesel õppeaastal tuleb pakkuda enam erialaseid aineid. Suur hulk üliõpilasi peab õpingute rahastamiseks töötama, mis on ka üheks katkestamise põhjuseks – koostöös ettevõtetega tuleb leida lahendusi õpingute jätkamise toetamiseks ja motiveerimiseks.
- Kahte esimest punkti on võimalik parandada **pakkudes paindlikumaid õppekavasid** – et üliõpilastel oleks suuremad võimalused ise oma õpitee kokkupanemiseks ja õppimise ning töötamise ühildamiseks.
- Tuleb kokku leppida ja **formaliseerida koostöövormid ja -põhimõtted ettevõtetega**, et see toimuks regulaarselt ja võimaldaks arendada õppekavasid just tööturu vajadustest lähtudes.
- Ettevõtted näevad vajadust **suurendada õppekavades praktika osakaalu** ja seda eelkõige bakalaureuseastme õppekavades.
- **Laborite läbimõeldum kasutamine** – üliõpilastele tuleb pakkuda võimalusi iseseisvaks tööks laborites. Õppekavasse tuleb lisada rohkem laborites töötamise ja praktiliste ülesannete lahendamise võimalusi. Tähelepanu vajab ka laborite järjepidevaks uuendamiseks vajalike finantsallikate leidmine.
- **Kõrgkoolisene koostöö teaduskondade vahel** – võimaldab pakkuda tööturu vajadustele paremini vastavat interdistsiplinaarset õpet ning tõhusamalt kasutada õppejõude ja õppevahendeid.
- **Teadus- ja arendustegevuse mahu suurendamine** tihedas koostöös ettevõtetega. On vaja suurendada valmisolekut rahvusvaheliste (EL) vahendite kaasamiseks.

¹³⁷ Tallinna Tehnikaülikooli (sh ka TTÜ Viruma Kolledži) hindamistulemused pärinevad 2016. aastast, Eesti Maaülikooli ja Tallinna Tehnikakõrgkooli hindamistulemused 2015.a. Vt EKKA koduleht file:///C:/Users/kaire.somer/Downloads/TUT_Engineering_I_II_Final_assessment_reports.pdf ja https://wd.archimedes.ee/?page=ekka_view_dynobj&&pid=95081&tid=94722&u=20161207121140&r_url=%2F%3Fpage%3Dekka_search_dynobj%26pid%3D%26tid%3D94722%26u%3D20161207121128

- **Tuleb väärtustada erialade rahvusvahelistumist** – koostöö rahvusvaheliste ettevõtete ja teiste riikide kõrgkoolidega, õppejõudude ja üliõpilaste mobiilsuse laiendamine, eriala arengutega tutvumine, rahvusvahelistes projektides osalemine, ühisuuringud jne.
- **On vaja pakkuda rohkem võimalusi (erialaste ainete) inglisekeelseks õppeks**, mis annab üliõpilastele ja õpetajatele paremad eeldused rahvusvaheliseks karjääriks (nt võimaldab omandada rahvusvahelise erialase terminoloogia) ning pakub koolidele suuremat võimalust rahvusvaheliseks koostööks (nii üliõpilaste kui ka õppejõudude kaasamiseks välisriikidest).
- **Suurendada õppekavades valdkonnaspetsiifiliste IT-oskuste ning üldoskuste** (juhtimine, projektijuhtimine, suhtlemine, esitlemine, meeskonnatöö jmt) arendamisega seotud ainete mahtu ja õppemeetodeid.
- Koostöös ettevõtetega **paremini läbi mõelda sessiooniõppe korraldus** – millise sagedusega ja mis kujul seda korraldada, et õppe tase oleks võrreldav päevaõppega, kuid ei takistaks töötavate üliõpilaste tööelu.
- Tähelepanu vajab **õppejõudude järjepidevuse tagamine**.
- **Rakenduskõrghariduse õppekavades analüüsida, mis kujul ja määral on reaalinete (eelkõige matemaatika) õpe vajalik**. Liiga keeruline ja erialaõppega seostamata matemaatika õpe on suureks väljalangevuse põhjuseks.
- **TTÜ Virumaa Kolledži puhul on eraldi esile toodud nende regionaalse paiknemise ja spetsialiseerumisega seotud ohud**: liigne sõltuvus kohalikust põlevkivitööstusest, mis on omakorda väga sõltuv muutustest maailmaturul ja poliitilistest otsustest. Samas asukoht ja vene keele domineerimine õppekeelena annavad võimaluse kaasata rohkem üliõpilasi Venemaalt, Ukrainast jm.

Lisaks EKKA aruannetele andsid õppe kvaliteedi kohta **hinnanguid ka uuringu läbiviimise käigus intervjueeritud ettevõtete esindajad**. Nende antud hinnangud kattuvad mitmes punktis EKKA aruannetes tooduga. Ettevõtete esindajad tõid esile **tugevusi**:

- koolide ja ettevõtete koostöö on üha tihenev – ettevõtteid kaasatakse õppekavade arendamisse, kutsutakse loenguid pidama jmt.
- Koolilõpetajatel on head erialased oskused.

Parendusvaldkondadena on rõhutat järgmist:

- **valdkonna erialade atraktiivsus** – on vaja koordineeritud koostööd kõrgkoolide, ettevõtete ja erialaliitude vahel, et valdkonna õppekavadel jätkuks õppijaid ja lõpetajaid vastavalt ettevõtete vajadusele.
- **Õpet on vaja kaasajastada** – et õppekavad vastaksid valdkonna tulevikuvajadustele, sh interdistsiplinaarsed õppekavad – nt energetika + IT/automaatika/juhtimine/finantsjuhtimine.
- **Praktika** (ja praktiliste oskuste omandamist võimaldava õppe) **osakaalu õppekavades tuleb suurendada**.
- Ekspertide hinnangul vajab täiendamist ka **praktikakorraldus koolides** – praktika kvaliteedi ja praktikakohtade mitmekesisuse tagamiseks tuleb teha süsteemset koostööd tööandjatega (sh praktikakohtade leidmiseks lepingulised suhted praktikaetevõtetega), luua praktikakohtade andmebaasid, praktikaportaalid jms. Koolides on vaja luua praktikakohtade ja praktikajuhendajate hindamise ja tunnustamise süsteem. Tuleb leida võimalusi praktikakohtade pakkujate motiveerimiseks (nt soodsama hinnaga täiendkoolituste pakkumine kooli poolt) jne. Praktika sisu lähtub paljuski võimalustest (st praktikandile antakse juhuslik töö, mis vajab antud ajahetkel tegemist), mitte õppekava eesmärkidest ja praktika ülesannetest.
- **Üldoskuste õppe tähtsustamine ja mahu suurendamine** – väga oluline on suhtlemis- ja koostööoskus, „suure pildi nägemine“, probleemi lahendamise oskused, juhtimine ja projektijuhtimine ning meeskonnatöö.

- **IT ja automaatikaga seonduvaid oskusi tuleb tähtsustada** kõikidel valdkonna erialadel.
- On vaja tagada kaasaegsete erialaste ja õppemetoodika alaste teadmistega **õppejõudude järelkasv**. Probleemideks on õppejõudude kõrge keskmine vanus. Koolide palgatase ei konkureeri ettevõtete poolt pakutavaga, samuti on takistuseks töö- ja akadeemilise maailma ekspertide tasemete hindamise ja mõõdikute erinevus. Oluline on, et koolidel oleks pikaajaline strateegia õppejõudude leidmiseks (nii Eestist kui ka väljapoolt; ettevõtete esindajate kaasamine) ja nende arengu toetamiseks. Paremini tuleb läbi mõelda õppejõudude täiendusõppes osalemise võimalused (sh praktiseerimise välisülikoolides ja stažeerimine ettevõtetes). Oluline on õppejõudude järelkasvu probleemile tähelepanu pöörata ja lahendusi leida HTM-i, koolide, erialaliitude ning ettevõtete koostöös.
- Valdkonna õppe pakkuja hinnangul vajab täpsustamist riigi ja õppeasutuse vahel halduslepingus või tegevustoetuse eraldamise käskkirjas kokku lepitud, riigile olulise õppevaldkonnaga (nn vastutusvaldkonnaga) seonduvate õiguste ja kohustuste sisu nii kooli kui riigi jaoks.

5.3.2 Kutseharidus

Kaevandamise, energeetika ja automaatika ning elektrotehnika ja automaatika õppekavarühmade õppekavade hindamisel¹³⁸ on EKKA hindamisaruannetes **tugevustena** välja toodud:

- **tihe koostöö ettevõtete, teiste kutse- ja kõrgkoolide ning erialaliitudega** õppekavade koostamisel, praktika läbiviimise põhimõtete koostamisel, praktika läbiviimisel ja õppetöö läbiviimisel.
- **Suurte teadmistega ning praktilise erialase töökogemusega, motiveeritud, koostööle ja pidevale arengule orienteeritud õpetajad. Töömaailma esindajate kaasamine õppetöösse.**
- **Lõpetajate kõrge (erialasele) tööle rakendumise ja edasiõppimise määr.**
- **Õppekavade arendamisel arvestatakse kiirelt ja paindlikult tööturu muutuvate vajadustega** keskendudes eelkõige erinevate spetsialiseerumisvõimaluste pakkumisele valikainete moodulite näol, uuendatud õppelaborite võimaluste maksimaalsele ärakasutamisele, kaasaegete ja innovaatiliste õppemeetodite (nt rühmatöö, erinevate ainete lõimimine) ning paindlike õppevormide rakendamisele.
- **Toimub auditoorse ja praktilise töö tihe seostamine.**
- **Toimub koolisisene koostöö erinevate osakondade vahel** (õppekavade koostamisel, õppetöö ja õppepraktika planeerimisel).
- **Koolide materiaal-tehniline baas on kaasaegne** – leida võimalused selle maksimaalseks ärakasutamiseks (nt erinevate erialade õppes, täiendus- ja ümberõppes).
- Koolid julgustavad **õppekavade juhte läbima kutseksamit.**

Õppekavarühmade õppekavade hindamisel esile toodud **parendusvaldkonnad**:

- õppijate **katkestamise määra** vähendamine – õppima asujaid tuleb eriala valikul nõustada ning pakkuda neile tugitegevusi.
- **Lihtsustada ja toetada õppejõudude stažeerimise võimalusi ettevõtetes** – stažeerimine on koolides ette nähtud, kuid on vaja luua ka selle toimumist toetavad tingimused (ajalised võimalused ja seda eriti pikemaks kui paaripäevaseks stažeerimiseks).

¹³⁸Valdkonnaga seotud Kaevandamise, energeetika ja automaatika ning elektrotehnika ja automaatika õppekavarühmades pakuvad kutseõpet Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus (hindamine 2012. ja 2015. a), IVKHK Narva Kutseõppekeskus (2012), Tallinna Polütehnikum (2012), Tallinna Ehituskool (2015), Tallinna Tööstushariduskeskus (2012), Tallinna Kopli Ametikool (2012), Järvamaa Kutsehariduskeskus (2015), Pärnu Saksa Tehnoloogiakool (2015), Rakvere Ametikool, Tartu Kutsehariduskeskus (2012), Võrumaa Kutsehariduskeskus (2015), Viljandi Kutseõppekeskus (2015).

Vt EKKA koduleht: https://wd.archimedes.ee/?page=ekka_search_dynobj&tid=702062&u=20161207144404

- **Tihendada koostööd erinevate huvigruppidega** – eelkõige vilistlastega (õppekava arendamisel), kohaliku kogukonnaga (kooli maine tõstmisel) ning põhikooli- ja gümnaasiumiõpilastega nii kooli oma piirkonnast kui ka teistest Eesti piirkondadest (õppijate järelkasvu tagamiseks).
- **Väärtustada erialade jätkuvat rahvusvahelistumist** – seejuures on oluline koostöö rahvusvaheliste ettevõtete ja teiste riikide koolidega, õppejõudude ja õppijate mobiilsuse laiendamine, eriala arengutega tutvumine, rahvusvahelistes projektides osalemine, ühisuuringud jne.
- Nagu kõrghariduse puhul, rõhutati ka kutsehariduses **vajadust praktikakorralduse täiendamiseks koolides** – et praktika lähtuks õppekava ja praktika eesmärkidest ning toimiks tihe koostöö kooli ja praktikajuhendaja vahel. Praktikakohtade mitmekesisuse tagamiseks peab toimima süsteemne koostöö tööandjatega (sh praktikakohtade leidmiseks lepingulised suhted praktikaettevõtetega). Koolides tuleb luua praktikakohtade ja praktikajuhendajate hindamise ja tunnustamise süsteem. Lisaks on vaja leida võimalusi praktikakohtade pakkujate motiveerimiseks (nt soodsama hinnaga täiendkoolituste pakkumine kooli poolt) jne.

Uuringu läbiviimise käigus intervjuueeritud ettevõtete esindajate hinnangud kattuvad EKKA aruannetes tooduga ka kutsehariduse puhul. Ettevõtete esindajad rõhutasid tihedat koostööd koolidega õppekavade arendamisel, praktikakohtade pakkumisel ja praktika läbiviimisel ning täiendusõppe pakkumisel. Kiideti ka kutseõppeasutuste lõpetajate häid tehnilisi ja erialaseid teadmisi ning praktilisi oskusi. Arenguvajadusena nähti üldoskuste (juhtimine, projektijuhtimine, suhtlemine, esitlemine, meeskonnatöö jmt) arendamise olulist.

Üks uuringu käigus esile tõstetud positiivne näide kutsekoolide suutlikkusest töömaailma vajadustele vastata on Elektrilevi, Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu ja Tallinna Polütehnikumi koostöös septembrist 2016 Tallinna Polütehnikumis käivitunud töökohapõhise õppe kursus jaotusvõrgu elektrikutele. Hea kolmepoolne koostöö tegi võimalikuks pikaajalisele täitmata koolitusvajadusele vastamise.

5.4 Täiendus- ja ümberõppe võimalused ning vajadused

Täiskasvanute **täiendusõppe** võimaldab erialaste teadmiste ja oskuste omandamist või täiendamist või uute oskuste omandamist. Koolituse läbimist tõendab tunnistus¹³⁹ või tõend. **Ümberõppe** on pigem suunatud karjääritee alustamisele uues valdkonnas, sh erialase kvalifikatsiooni omandamisele.

Peamised täiendus- ja ümberõppe pakkujad EK valdkonnas on valdkonna erialasid õpetavad kutse- ja kõrgkoolid. Koolidel on reeglina väga head tehnoloogilised võimalused (õppelaborid, simulaatorid jmt), mida saab lisaks tasemeõppele edukalt ära kasutada ka täiendus- ja ümberõppekursuste pakkumiseks. Nt Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, kus pakutakse kaevandamisega seotud tasemeõpet, viiakse läbi ka kaevandamisega seotud 3. ja 4. taseme täiendusõpet (nt lõhkajatele, lõhkemeistritele, ettevalmistus mäetöölise kutseeksami jaoks jmt). Koolides, kus õpetatakse tasemeõppes elektrikuid, Tallinna Polütehnikum, Tallinna Ehituskool jt, on võimalik saada ka vastavat täiendusõpet.

Koolid on täiendusõppe sisu, vormi ja pikkuse¹⁴⁰ kujundamisel reeglina paindlikud ja lähtuvad tellija vajadustest. Mitmed kõrgkoolid (nt TTÜ, EMÜ) pakuvad täiendusõppe vajajatele ka võimalust osaleda õppijaid huvitaval tasemeõppe ainekursustel. Koolide jätkuv arenguvõimalus on koostöös tööandjatega veelgi enam täiendusõppe pakkumisega tegeleda: laiendada täiendusõppe pakkumisi ja näidata selleks koolide poolt üles initsiatiivi, et uurida tööandjate täiendus- ja ümberõppe vajadusi, pakkuda e-kursuseid ja moodulipõhiseid kursuseid, mida saab tasemeõppega liita.

Samas tõid eksperdid **ühe probleemse kohana välja kaevandamise alavaldkonna 5. ja 6. taseme (mäetehnik, mäeinsener, markseider) täiendusõppe pakkumise piiratuse.** Kutsetunnistuse omamine

¹³⁹ Täiendusõppe tunnistus antakse, kui koolitus lõpeb hindamisega.

¹⁴⁰ Nt võib Ida-Virumaa Kutsehariduskeskuses pakutavate täienduskoolituste pikkus varieeruda kaheksast tunnist nelja kuuni.

on nendel kutsealadel seadusega nõutav ning kutse omandamiseks on vajalik ka täiendusõppe läbimine. Kahjuks pakutakse vastavaid koolitusi väga vähe. Eesti Mäeselts on leidnud võimaluse koolituse korraldamiseks koostöös TTÜ Virumaa Kolledžiga, kuid koolituse pakkujate motiveerimiseks on oluline riigipoolne toetus.

Väljaspool koole on valdkonnaspetsiifilise täiendusõppe pakkujaid palju, kuid koolituse valikul tuleb olla kriitiline koolituse kvaliteedi hindamisel (nt küsida võimalusel kutse andja hinnangut koolitusele). Ekspertide hinnangul võib üldise probleemina esile tuua tehnoloogiaalaste koolituste pakkumise. Tehnoloogia ja teadusarendus on muutunud tootjapõhiseks ja koolitust on võimalik tellida seoses teatud tehnoloogia soetamisega. Kuna tehnoloogilised lahendused tulevad valdavas osas Eestist väljastpoolt, on ka koolitused inglisekeelsed. Sellise arengu tulemusel on nõ omakeelsete koolituste korraldamine sageli välistatud ning koolituse edukus ja töötajate kvalifikatsioon hakkab olenema töötaja inglise keele oskusest. Ühekordsete spetsiifiliste (omakeelsete) koolituste korraldamisel võib tellija jaoks kujuneda takistuseks hind – tehnika valdkonna koolituste pika ja keeruka ettevalmistuse tõttu kujuneb hind väga kõrgeks ja tellijale kättesaamatuks.

Ekspertide sõnul on **probleem koolitustega spetsiifilistel teemadel** (nt teatud analüüsitarkvara koolitus, tuuleenergeetikas teatud kõrgtööde ohutuse tagamise seotud koolitused), **mille pakkujaid ei ole võimalik leida Eestist ja vahel ka mitte Euroopast**. Sellisel juhul kasutatakse võimalust kutsuda koolitaja Eestisse (nt Soomest, Rootsist; gaasialal, kus palju vene emakeelega töötajaid, ka nt Venemaalt või Valgevenest) või saadetakse töötajad koolitustele väljapoole Eestit. Sellistel juhtudel on eelduseks, et töötajal on piisav keeleoskus (tavapäraselt inglise keel). See ei ole probleemiks juhtide, tipp- ja keskastme spetsialistide puhul, kuid võib osutuda probleemseks oskustööliste puhul, kelle töö tavapäraselt (erialase) võõrkeele oskust ei nõua.

Valdkonnas pakutavate üldoskuste koolitusi hinnatakse piisavaks.

Valdkonnas on **ametialasid, mis omavad valdkonna jaoks võtmetähtsust, kuid mille esindajate vähese vajaduse tõttu ei ole neile mõistlik Eestis tasemekoolitust pakkuda**. Selliseks näiteks on kaevandamise alavaldkonnas markšeiderid. Markšeiderite väljaõpetamiseks osalevad kaevandusettevõtete töötajad tasemekoolitusel välismaal (nt Venemaal, Poolas). Koolituskulud on reeglina kaetud tööandjate poolt, kuid tööandjate jaoks on probleemiks koolituste kõrge hind. Markšeiderite kutsestandardi kehtestamisel (vt pt 4.4) on ootus ka täienduskoolituspakkumise suurenemiseks.

Tasemeõpet ei pakuta hetkel Eestis ka lõhkajatele ning lõhkemeistritele, turbakaevandamise ning gaasiala spetsialistidele ja tuulegeneraatorite hooldustehnikutele. Oluline on analüüsida koostöös ettevõtete ja erialaliitudega täpsemat koolitusvajadust ning koostöös koolide ja täienduskoolituse korraldajatega pakkuda taseme- vms ühtlustatud väljaõpet.

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 inimestele¹⁴¹, mis pakub olulisi täiendus- ja ümberõppe võimalusi ka kahanevates majandusvaldkondades töötavatele inimestele. Sellele meetmele tuleks EK valdkonnaga seoses tähelepanu pöörata. Ekspertide hinnangust ja valdkonna arengusuundadest lähtuvalt võivad seoses taastuvenergeetika kasutamise suurenemise ja põlevkivienergeetika osakaalu vähenemisega valdkonnal lähiaastatel ees seista muutused tööjõuvajaduses. Nii Riigikontroll kui Taastuvenergia Koda on soovitanud koostada terviklik riiklik tegevuskava põlevkivisektori muutustega kaasnevate sotsiaal-

¹⁴¹ Vt <https://www.tootukassa.ee/uudised/1-mail-2017-alustab-tootukassa-tootust-ennetavate-teenuste-pakkumist> ja Tööhõiveprogramm 2017–2020, Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/122112016012>

majanduslike mõjude ja riskide hindamiseks ning nende maandamiseks, sh sektoris töötavate inimeste ümberõppeks, et aidata neil paremini kohaneda muutuvate tingimustega tööhõives ja tehnoloogias.¹⁴²

Valdkonda sisenemise võimalused täiendus- ja ümberõppe teel

EK valdkonnas eelistatakse tööde kõrge ohutase tõttu tasemeõppe läbinud töötajaid, kuid vajaliku ettevalmistusega töötajate vähesuse tõttu on sobiva tasemehariduse ja/või töökogemuse omajatel võimalik valdkonna põhikutsealadele siseneda ka täiendus- ja ümberõppe teel (nagu nähtub ka vastavate kutsete kutsestandardites toodud kutsealase ettevalmistuse nõudest):

- **kaevandamine** – oskustöötajatest kaevur/mäetöölaine, lõhkaja ja lõhkemeister (Eestis puudub vastav tasemekoolitus), laadurijuht (vmt kaevandamisega seotud masina juht), traktorist (nt turbakaevandamisel); keskastme spetsialistidest operaator; tippspetsialistidest markšneider (Eestis puudub vastav tasemekoolitus);
- **energeetika** – oskustöötajatest operaator (nii elektri- kui sooja- või koostootmises); tuulegeneraatorite hooldustehnik (Eestis puudub vastav tasemekoolitus);
- **elektrivõrkude ehitus, hooldus ja elektripaigaldus** – oskustöötajatest võrgu- ja ehituselektrik, automaatik.

EK valdkonnas on kasvav vajadus nii inseneriteadmiste kui ka tugevate tehniliste teadmiste ja praktiliste oskustega spetsialistide järele. Kuna tegemist on tippspetsialisti tasemel põhikutsealadega, on seal võimalik kuni aastase kestusega täiendus- ja ümberõppega tööle asuda neil inimestel, kellel on eelnev kõrgharidus (soovitavalt magistri- või rakenduslik kõrgharidus) ja piisavalt töökogemusi (soovitavalt erialaseid).

Täiendusõppe vajadus valdkonnas töötajatele

Täiendusõppe vajadus tööks vajalike teadmiste ja oskuste täiendamiseks juba valdkonnas tegutsejatele lähtub lähitulevikus eelkõige uute tehnoloogiate kasutuselevõtust. Sellised muutused on tihtipeale väga tootjaspetsiifilised ning vajadusel omandatakse need oskused töökohal täienduskoolituse käigus (nt tootjate korraldatud koolitused spetsiifiliste uute tehnoloogiate kasutamiseks).

Kiire ja pidev tehnoloogia areng toob kaasa vajaduse pakkuda valdkonna keskmisest kõrgema vanusega töötajaskonnale **IT-alast täienduskoolitust**. Nooremale töötajaskonnale on IT-vahendite kasutamine lihtne ja omane, sest see on olnud osa nende igapäevasest elust ja õppetööst. Vanematele inimestele, kes on head oma eriala spetsialistid, ja kellele töö hoidmine on oluline piiratud tööjõu pakkumise tingimustes, võib tehnoloogiliste muutustega kohanemine keeruliseks osutuda¹⁴³.

Valdkonnaspetsiifilistest IKT-oskustest on lähiaastatel eeldatavasti esile kerkimas energeetika valdkonna **küberturvalisuse tagamisega seotud oskused**. Eeldatavasti on need vajadused lähiaastatel täpsustumas, kuid nii tasemeõppe kui ka täienduskoolituse pakkujatel on oluline juba täna selliste oskuste õpetamise vajadust analüüsida ning nende õpetamiseks valmistuda.

5.5 Kokkuvõtte ja järeldused

Kõrghariduses on mäenduse erialadel olnud (kõikidel õppeastmetel kokku) viimasel viiel õppeaastal u 30 lõpetajat aastas (sh rakenduskõrgharidus- ja bakalaureuseõppes alla 20 ja magistriõppes alla 10) ning elektri ja energeetika erialadel u 170-200 lõpetajat aastas (sh rakenduskõrghariduses alla 10, bakalaureuseõppes u 100, magistriõppes u 75). **Lähiaastatel langeb lõpetajate arv oluliselt, kuna sisseastujate arv mäenduse-, energeetika- ja elektrialastele õppekavadele on viimase viie õppeaasta**

¹⁴²Riigikontrolli aruanne: file:///C:/Users/kaire.somer/Downloads/RVKS_2013_AK_23.10.2014_LOPP.pdf ja <http://epl.delfi.ee/news/arvamus/rene-tammist-ja-kaja-peterson-eesti-vajab-poxitit-loobume-polevkivienergiast?id=76147455>

¹⁴³ European Commission (2016) *The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles*: http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160

jooksul poole võrra vähenenud (võrdluseks: kõrghariduses keskmisena vaid 14%). Katkestajate osakaal on pisut kõrgem kui kõrghariduses tervikuna. Doktorioõppe lõpetajaid on EK valdkonnas suhteliselt palju.

Viimasel viiel õppeaastal (2011/12-2015/16) lõpetas kutsehariduse elektri ja soojuste erialadel¹⁴⁴ keskmiselt 170 inimest aastas, automaatika ja mehhatroonika erialadel samuti 170. Mäetööde erialal oli lõpetajaid aastas oluliselt vähem, keskmiselt 20. Lõpetajate ja vastuvõetute arvud EK kutsehariduse erialadele ei ole viimase viie aasta jooksul märgatavalt langenud, mis tuleneb muuhulgas edukalt käivitunud töökohapõhisest õppesist.

Nii mäenduse kui energeetika kõrghariduse vastutavaks ülikooliks on TTÜ, kus on ka enim valdkonnaga seotud õppekavasid. Kõrghariduses toimus 2016/17 õppeaastal kõigis koolides kokku vastuvõtt 17 energeetika ja kaevandamisega seotud õppekaval, kutsehariduses 47 õppekaval. TTÜ korraldab lähiaastatel ümber nii bakalaureuse- kui magistriõppekavad, millega seoses **EK valdkonna õpet pakkuvate õppekavade arv väheneb**.

Eesti kutse- ja kõrgharidust välishindava EKKA ekspertide ning uuringu käigus küsitletud ekspertide hinnangud EK valdkonnas pakutava hariduse kvaliteedile, tugevustele ja arenguvõimalustele on olulistes punktides kattuvad. Nt on esile toodud vajadust valdkonna erialade atraktiivsuse tõstmiseks, katkestamise määra vähendamiseks, praktilisemaid oskusi tagavate õppemeetodite rakendamiseks, mitmekülgseks koostööks koolide ja ettevõtete vahel, üldoskuste arendamiseks, kaasaegsete teadmiste ja oskustega õppejõudude kaasamiseks ja õppejõudude järelkasvu tagamiseks. Probleemkohti puudutavad ka valdkonna ekspordikogu ettepanekud (vt ptk 7).

Peamised täiendus- ja ümberõppe koolituse korraldajad EK valdkonnas on valdkonnaga seotud õpet pakuvad kutse- ja kõrgkoolid. Enamasti on ekspertide hinnangul võimalik koolitusturult leida vajalikke üldoskuste koolitusi. Probleemsem on olukord erialaste oskuste ning tehnoloogiaalaste koolituste pakumisega. Peamised esile toodud probleemid:

1. kaevandamise alavaldkonna 5. ja 6. taseme koolituste läbimine on eelduseks kohustusliku kutse omandamiseks, kuid koolituspakkumine Eestis on väga piiratud.
2. Kaevandamise alavaldkonna jaoks olulist markšneiderite tasemeõpet on võimalik läbida vaid välisriikides, kuid see on ettevõtjate jaoks väga suur kulu. Markšneideritega seondub ka täiendusõppe puudumise probleem – uuenenud maapõuseadus nõuab neilt kutse omandamist (vt ka pt 4.4) ja selle eelduseks on täiendusõpe, kuid Eestis puudub sellealane koolituspakkumine.
3. Tehnoloogiaalaste koolituste valdav tootjapõhisus on toonud kaasa olukorra, kus valdav osa tehnoloogiaalaseid koolitusi on inglisekeelsed. Nõ omakeelsete koolituste korraldamisel saab takistuseks koolituste kõrge hind. Tulemuseks on see, et koolituse edukus ja töötajate kvalifikatsioon hakkab olenema töötaja inglise keele oskusest.

Ekspertide hinnangul on EK valdkonna tööjõuvajadus kahanev või vähemalt oskuste vajaduselt muutuv – seda eelkõige seoses suundumusega põlevkivienergeetikalt taastuvenergeetikale. Oluline on riigi tasandil hinnata, milliseid muutusi tööjõu regionaalses, arvulises ja oskuste vajaduses selline protsess kaasa toob ning koostada ka tegevuskava nende muutuste negatiivse mõju leevendamiseks.

EK valdkonda sisenemiseks on eelistatud erialase hariduse olemasolu, kuid valdkonna tööjõunõudluse rahuldamiseks on teatud ametialadele võimalik siseneda ka täiendus- või ümberõppe läbinutel. Tippspetsialisti tasemel sisenemiseks on eelduseks kõrghariduse ja varasema töökogemuse olemasolu. Madalamatel tasemetel piisab varasemast töökogemusest.

Valdkonna olulisim lähiaastate täienduskoolituse vajadus tuleneb tehnoloogia kiiretest muutustest. IT kasutamise koolitus võib osutuda vajalikuks eelkõige valdkonna keskmisest vanemale tööjõule.

¹⁴⁴ Hõlmatud erialad: elekter, soojus: elektrik, sisetööde elektrik, jaotusvõrgu elektrik, laevaelektrik; automaatika, mehhatroonika: automaatik, tootmisautomaatik, mehhatroonik, mehhatroonika, turvasüsteemide tehnik; mäetööd: mäetööline.

Valdkonnaspetsiifilistest IT-oskustest hindasid eksperdid kasvavaks vajadust küberturvalisuse tagamisega seotud oskuste omandamiseks.

6. Tööjõunõudluse ja pakkumise võrdlus

Peatükis võrreldakse valdkonna tööjõunõudlust ja -pakkumist, otsitakse vastuseid küsimustele, kui palju ning millisel tasemel uut tööjõudu valdkond lähema kümne aasta perspektiivis aastas vajab, ning kui palju spetsialiste ja oskustöötajaid haridussüsteem EK valdkonnale ette valmistab. Ettevalmistatavate töötajate arvu hindamisel lähtutakse viimaste aastate haridusstatistikast. Kuna olulisim valdkonna tööjõudu ettevalmistav õppeasutus, TTÜ, kujundab 2017/18 õppeaastal ümber bakalaureuse- ning 2018/19 õppeaastal magistriõppekavad, ei ole päris selge, milliseks kujuneb valdkonna hariduspakkumine lähikümnenäol. Samuti tuleb arvestada, et lähtuvalt sündimuse langusest 90ndatel, väheneb aastaks 2020 kõrghariduse (ja keskkaridusjärgse kutseõppe) peamiste sihtrühmade suurus märgatavalt. 20-24-aastaste arv väheneb veerandi võrra ning 25-29-aastaste arv enam kui viiendiku võrra. Seega võib noorte arvu vähenemine valdkonda sisenevate inimeste arvu oluliselt kahandada. Kui mitmetes majandussektorites leevendavad seda täiskasvanud ümberõppijad, siis energeetikas ei ole see väga tavapärane. Seda näitab ka täiskasvanud õppijate suhteliselt madal osakaal valdkonnaga seotud õppekavarühmades¹⁴⁵.

Valdkonna vajadus uue tööjõu järele sõltub peamiselt kahest tegurist – vanuse tõttu tööturult lahkuvate töötajate **asendusvajadusest** ja valdkonna ning põhikutsealadel hõivatute arvu kasvust või kahanemisest tingitud **kasvu- või kahanemisvajadusest**¹⁴⁶. Tööjõunõudluse ja -pakkumise tasakaalu hindamisel (vt Tabel 9) valiti alguspunktiks MKMi prognoos, kus on ISCO ametirühmade kohta arvutatud uue tööjõu vajadus aastas. Muutumatu kujul kasutati analüüsis MKMi prognoosis kirjeldatud asendusvajadust.

Kasvuvajaduse analüüsimisel võeti arvesse intervjuudest ja VEK-ist pärinevaid eksperthinnanguid ning valdkonna arenguperspektiive ja arengutrende (vt p. 2, 3 ja 4.1). Eksperthinnangutel põhineva prognoosi kohaselt lähima kümne aasta perspektiivis EK valdkonna tööjõunõudlus vaatlusalustel põhikutsealadel veidi väheneb (4% kümne aasta jooksul). Alavaldkondades, tegevusaladel ja kutsealadel prognoositakse erinevat tööjõunõudluse muutust (vt p.4.1).

Vastavalt prognoosile on valdkonna põhikutsealadele vaja ligi 280 uut töötajat aastas (ca 50 kaevandamises ja 230 energeetikas, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses). Selles hinnangus on arvestatud nii pensionile jäävate töötajate asendamise vajadust kui valdkonna tööjõumahukuse mõningast kahanemist. Tulenevalt olemasoleva tööjõu vanuselisest struktuurist kujuneb juba lähiajal väljakutseks asendusvajaduse rahuldamine. Vanemaealiste töötajate suurest osakaalust tingituna vajab asendamist ligi 3% valdkonna põhikutsealadel töötajatest aastas (st hinnanguliselt 28% järgmise 10 aasta jooksul). Kuna valdkonna töötajate koguarv on mõõdukalt vähenemas trendis, siis ei asendata kõiki pensionile siirduvaid töötajaid, seetõttu on valdkonna uue tööjõu vajadus tööjõust väljujate arvust pisut väiksem.

Õpingud lõpetab EK valdkonnaga seotud erialadel u 200 inimest kõrghariduse ja 180 inimest kutsehariduse tasemel aastas (viimase 3 õppeaasta keskmisena arvutatud) (vt p.5.2).

Prognoosimudelil tulenevate piirangute tõttu (valdkonna õppekavad valmistavad ette tööjõudu ka teistele majandussektoritele, EK põhikutsealade esindajad ei tööta kõik valdkonna ettevõtetes, välditud on erinevate kõrghariduse astmete lõpetanute topeltarvestust jne, vt p. Metoodika) **saame rääkida uue tööjõu pakkumisest valdkonna põhikutsealadele, mis jääb suurusjärku 200-250 inimest aastas** (kolme viimase õppeaasta keskmiste alusel). Sellest veidi alla poole moodustavad kõrghariduse ja üle poole kutsehariduse lõpetajad.

Valdkonna uue tööjõu nõudlus ületab tasemeõppe lõpetajate arvu. Arvestades viimastel aastatel tasemeõppesse vastuvõetute arvu suurt langust (eriti kõrghariduses), siis võib prognoosida, et

¹⁴⁵ EHISE andmed. www.haridussilm.ee

¹⁴⁶ Tööjõuvajadust mõjutab ka töötajate liikumine majandussektorite ja ametialade vahel ning ränne, kuid neid tegureid ei olnud vajalike andmete puudumisel võimalik arvestada. Vt lähemalt p. Metoodika.

kvalifitseeritud tööjõu pakkumine väheneb lähiaastatel veelgi. Kutseharidust eeldavatel kutsealadel aitab ettevõtete tööjõupuudust leevendada viimastel aastatel rakendunud töökohapõhine õpe, mis on EK valdkonnas väga edukalt käivitunud. Töökohapõhise õppe rakendamiseks on EK valdkond üks sobivamaid, kuna suur osa energeetika ja kaevandamise tööjõust töötab suurettevõtetes.

Rakenduskõrgharidusega spetsialistide järele on valdkonnas kasvav nõudlus, kuid pakkumine jääb sellele oluliselt alla. Energeetika või kaevandamise alaseid rakenduskõrghariduse õppekavu on vaid kaks, elektritehnika Tallinna Tehnikakõrgkoolis ning energiatehnika TTÜ Virumaa Kõledžis. Lõpetajate arv lähiajal siiski kasvab, kuna TTK elektritehnika eriala avati alles mõne aasta eest ning seetõttu on sellel seni olnud alles üksikud lõpetajad.

Bakalaureuse- ja magistriõppe lõpetajate arv katab seni arvestuslikult napilt uue tööjõu vajaduse, kuid tööandjad tunnetavad reaalselt sektorisse jõudvate lõpetajate arvus puudujääki. Lähiaastatel **tekib oluline kõrgharidusega tööjõu puudujääk seoses bakalaureuseõppesse vastuvõetute arvu 50% langusega viimase viie õppeaasta jooksul** (vt p.5.2).

Tööandjate sõnul eeldab insenerikutsealale sisenemine magistrikraadi¹⁴⁷, bakalaureusekraadi peetakse valdkonna jaoks „poolikuks hariduseks“.

EK valdkonna spetsiifika on ka regionaalsus ja keeleline eripära, mis tekitab tööjõunõudluse ja -pakkumise vahel täiendavaid ebakõlasid. Suur osa valdkonna töökohtadest asuvad Tallinnas ja Ida-Virumaal, kuid töökohti on arvestataval hulgal ka teistes maakondades (eriti ehitusmaavarade ja turba kaevandamises, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses, tuuleenergeetikas, soojavarustuses). Suur osa valdkonna tasemeõppest on samuti koondunud Tallinnasse ja Ida-Virumaale. Ida-Virumaal on õpe rohkem venekeelne, Tallinnas aga eestikeelne. Kogu valdkonna akadeemiline kõrgharidus on eestikeelne, valdkonna töötajatest (eriti põlevkivisektoris) on aga ülekaalus vene emakeelega inimesed (v.a taastuvenergeetika, kus on ülekaalus eesti keelt kõnelejad).

¹⁴⁷ Sellest lähtuvalt ei ole Tabelis 9 nende kutsealade tööjõupakkumise koguarvus bakalaureuseõppe lõpetajaid arvestatud.

Tabel 9. EK valdkonna tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus. Allikas: REL2011, MKM tööjõuvajaduse prognoos, EHIS, autorite arvutused

Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Ekspert-hinnang hõive muutusele	Hõivatute arv (2013-15 keskm)	Nõudlus: Uue tööjõu vajadus (aastas)			Pakkumise ja nõudluse vahe	Lõpetajaid tasemehariduses (2013/14-2015/16 keskm)***						Lõpetajaid: prognoos 2014/15-2016/17 vastuvõtu põhjal****	Märkus
					Vajadus aastast kokku (A+B)	sh kasvu/kahane misvajadus* (A)	sh asendus- vajadus (B)		Kokku* *	kutse- har.	rak	bak	mag	PhD		
Kaevandamine																
Juhid	Juhid kaevandamises	6-7 (Rak; bak ja mag)	↘	100	2	-1	3	0	4			8	4	0,5	3	Nõudlus ja pakkumine on praegu tasakaalus, kuid lähiaastatel tekib puudujääk. Üldjuhul eeldatakse magistritaset. Ida-Virumaa ettevõtetel on juhtide ja inseneride leidmine keerulisem, kuna õpe toimub Tallinnas.
Tipp-spetsialistid	Mäeinsenerid	6-7-8 (Rak; bak, mag, PhD)	→	60	2	0	2									
Keskastme spetsialistid	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	(4) 5-6 (kutseh., rak, bak)	→	210	7	0	7	-12	2		2				1	5. taseme õpet ei ole. Töötajad kasvavad välja oskustöötajatest, ettevõtjad teravaid järelkasvuprobleeme ei tunnetata.
Oskus-töötajad	Lõhkajad	4-5 (kutseh. + täiendusk.)	↘	70	1	-1	2		0						0	Erialane tasemeõpe puudub. Põlevkiviettevõtted koolitavad ise tööjõudu, mujal kaevandamises on tööjõu ettevalmistus probleemiks.
	Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	3-4 (kutseharidus)	↘	1070	18	-11	29		23	23					30	Statistiliselt ületab nõudlus pakkumist, kuid õpe vaid Ida-Virumaal. Ida-Virumaal on ettevõtjate sõnul tööjõupakkumine piisav (koolitatakse koostöös piirkonna KHKga), mujal puudujääk.
	Sõidukijuhid kaevandamises	3-4 (kutseharidus)	↘	610	10	-6	16		1	1					1	Erialast tasemeõpet on vähe. Ida-Virumaal on ettevõtete sõnul tööjõupakkumine piisav, mujal regioonides tööjõudu napib.
	Mehaanikud ja lukksepad	3-4 (kutseharidus)	↘	270	5	-3	8		4	4					3	Lukksepa eriala tasemehariduses ei õpetata, tööjõu ettevalmistuseks sobivad lähedased erialad. Seoses seadmepargi uuendamisega on tööjõuvajadus vähenev. Tööandjad loevad tööjõupakkumist piisavaks.
Kaevandamine kokku				2390	46	-21	67	-12	33	28	2	8	4	0,5	39	
Energeetika; Elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus																
Juhid	Juhid energeetikas	6-7 (Rak; bak ja mag)	→	700	17	0	17	9	58			76	58	2	45	Statistiliselt katab pakkumine napilt nõudluse, kuid ekspertide hinnangul on pigem puudujääk. Soojusenergeetika- ja gaasiinseneridest on puudujääk.
Tipp-spetsialistid	Elektri- ja energeetikainsenerid	6-7-8 (Rak; bak, mag, PhD)	→	1090	32	0	32									

	Tööstusinsenerid	6-7-8 (Rak; bak, mag, PhD)	↗	110	5	2	3	-2	2		1	2	0	2	Nõudlus ületab pakkumist, eriti automaatika ja mehhatroonika taustaga töötajate osas.	
Keskastme spetsialistid	Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	(4) 5-6 (kutseh., rak, bak)	↗	900	33	13	20	-25	8		8			20	Nõudlus ületab oluliselt pakkumist, rohkem oleks vaja rakenduskõrgharidust ja 5. taseme õpet.	
Oskus-töötajad	Elektrikud	3-4 (kutseharidus)	→	5530	130	-28	157	-13	116	116				149	Pakkumine on väikese puudujäägiga. Tegelik nõudlus võib väljarände tõttu olla suurem. Jaotusvõrgu elektrike järelkasvu probleemi on leevendamas käivitatunud töökohapõhine õpe.	
	Katlaoperaatorid	3-4 (kutseharidus)	↘	510	11	-12	23	-5	5	5				3	Statistiliselt ületab nõudlus pakkumist. Kuna tegemist on kahaneva kutsealaga, siis olulisi probleeme ei ole. Õpe ainult Ida-Virumaal, millest ei piisa teistele piirkondadele tööjõu ette valmistamiseks.	
	Mehaanikud ja lukksepad	3-4 (kutseharidus)	→	310	8	-2	9	-4	4	4				3	Lukksepa eriala tasemehariduses ei õpetata, tööjõu ettevalmistuseks sobivad lähedased erialad. Seoses seadmepargi uuendamisega on tööjõuvajadus vähenev, kuid taastuvenergeetikas lisandub töökohti.	
Energeetika; elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus kokku				9150	234	-26	260	-40	194	126	9	76	60	2	223	
EK KOKKU				11540	280	-47	327	-52	228	154	11	83	64	2,5	261*****	

Väikesed erinevused summade ja liidetavate vahel tulenevad ümardamisest.

*kasvu/kahanemisvajaduse hinnangute arvulised väärtused:

Kaevandamise PKA: ↘: hõive langus 1% aastas; →: hõive muutus 0%

Energeetika PKA: kogu haru hõive langus 0,5% aastas (v.a juhid ja tippspetsialistid); ↗: hõive kasv 2% aastas; →: hõive langus 2% aastas; →: hõive muutus 0%

**Vältimaks kõrghariduse erinevate astmete lõpetanute mitmekordset arvestust uue tööjõuna, on uue tööjõu pakkumisena kokku arvestatud kõrghariduse teise astme (magistriõppe) lõpetajad.

*** Tasemeõppe õppekavade lõpetajad on arvestatud tööjõupakkumisse proportsionaalselt vastavate ametite esindajate jagunemisele majandusharude vahel.

**** 2013/14-2015/16

***** Pakkumise suurenemine on osaliselt tingitud juba valdkonnas töötavate inimeste kvalifikatsiooni tõstmisest töökohapõhises tasemeõppes.

6.1 Kaevandamise põhikutsealad

Kaevandamise valdkonnas ületab tööjõunõudlus uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Probleem on ka regionaalne – kuna suur osa töökohti asub Ida-Virumaal, on mäendusala kutseharidus ja rakenduskõrgharidus koondunud Ida-Virumaale. Mäendusala akadeemilise õppe toimumine Tallinnas ja eestikeelsetel õppekavadel raskendab Ida-Virumaa noortel valdkonna akadeemilise kõrghariduse omandamist. Kui see siiski omandatakse, on regiooni tagasi minejaid vähe. Mujalt Eestist pärit noortel takistab Ida-Virumaa kaevandussektoris tööle asumist aga kasin vene keele oskus. Seetõttu on Ida-Virumaa kaevandussektoris probleeme juhtide järelkasvuga, mujal piirkondades on aga raskusi kvalifitseeritud oskustöötajate leidmisega.

Mäenduse akadeemilise kõrghariduse lõpetajatel põhinevat tööjõupakkumist on laiendatud lisaks inseneride põhikutsealale ka **juhtimisega** seotud põhikutsealadele, kuna ekspertide hinnangul eeldab valdkonnas juhina töötamine üldjuhul sobivate isikuomaduste kombinatsiooni valdkonna süvateadmistega. Juhid nõ „kasvavad valdkonnast välja“. Arvuliselt on mäendusala akadeemilise kõrghariduse lõpetajate arv (senise lõpetajate arvu põhjal hinnatuna) nõudlusega¹⁴⁸ tasakaalus, kuid arvestades reaalselt valdkonda tööle jõudvat tööjõudu, ületab nõudlus pakkumist. **Seoses sisseastujate arvu olulise vähenemisega tekib lähiaastatel tööjõuvajaduse rahuldamisel oluline puudujääk. Ekspertide sõnul on vastuvõtt TTÜs langenud tasemeni, kus geotehnoloogia eriala on väljasuremisohus.** Regionaalse tasakaalustamatuse leevendamiseks tuleks kaaluda geotehnoloogia magistriõppe pakkumist TTÜ Virumaa kolledžis.

Markšneideri eriala Eestis ei õpetata, kuna väikese arvu kutsealana ei ole see mõttekas. Vähenenud vajalik markšneiderite järelkasv saadakse Venemaa ülikoolidest.

Mäemeistritel ja töödejuhatajatel spetsiaalne tasemeõpe puudub, nendele kutsealadele kasvavad välja võimekamad ja sobivate isikuomadustega oskustöötajad.

Lõhkajate puhul on tegemist reguleeritud kutsealaga (st töötamiseks on vaja omada kutsetunnistust) ja kutsealal töötamine nõuab väljaõpet. Praegu lõhkajatele mõeldud tasemeõpe vms ühtlustatud väljaõpe puudub. Põlevkivikaevandused õpetavad mäetööstusest endale ise lõhkajaid välja, kuid probleem on ehitusmaavarade kaevandamises ning mujal rakendust leidvate lõhkajate väljaõppega. Tööandjate hinnangul on lõhkajate tegelik arv ning sellest tulenev tööjõuvajadus Tabelis 9 toodust suurem, millele viitab ka kehtivate lõhkaja ja lõhkemeistri kutsetunnistuste arv¹⁴⁹.

Kuigi **oskustöötajate** hõive on kaevandustes langustrendis, on uue tööjõu vajadus tulenevalt vanemaalaste suurest osakaalust suhteliselt suur. Statistiliselt ületab seega oskustöötajate nõudlus pakkumist. Ida-Virumaal ettevõtjad oskustöötajate puudust ei tunnetata, mujal piirkondades on karjääridesse oskustöötajate leidmine keeruline. See võib kiirendada kaevandusprotsesside automatiseerimist.

6.2 Energeetika põhikutsealad; elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse põhikutsealad

Energeetika ning elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse tööjõunõudlus tervikuna ületab uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Valdkonna erialadel (eriti kõrgematel kvalifikatsioonitasemetel) tulebki ekspertide hinnangul tasemeõpet planeerida nii, et see ületaks nõudlust, kuna valdkonnas on palju kutsealasid, kus ei saa töötada ilma ametliku kvalifikatsioonita¹⁵⁰.

¹⁴⁸ Ekspertide hinnangul võib kutsealal hõivatute arv ja seega ka nõudlus olla alahinnatud.

¹⁴⁹ Kutseregistris registreeritud kehtivate kutsetunnistuste arv: Lõhkaja, tase 3 – 187; Lõhkemeister, tase 4 - 183; Lõhkemeister, tase 5 – 15. <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister>

¹⁵⁰ Tehnilise Järelevalve Amet. <http://www.tja.ee/padevusklassid-ja-eksam/> (14.01.2017)

Ka siin on erialase akadeemilise kõrghariduse lõpetajatel põhinevat tööjõupakkumist laiendatud lisaks inseneride põhikutsealale ka juhtimisega seotud põhikutsealadele, kuna ekspertide hinnangul nõuab valdkonnas juhina töötamine (sh nt projektijuhid) üldjuhul sobivate isikuomaduste kombinatsiooni valdkonna süvateadmistega. Juhid nõ „kasvavad valdkonnast välja“. Energeetika- ja elektrialal tuleb juhtidel lisaks energeetika-alasele haridusele kasuks ka majandusharidus (nt MBA).

Arvuliselt on energeetika- ja elektrialase akadeemilise kõrghariduse lõpetajate arv tasakaalus nõudlusega, kuid **seoses vastuvõtu vähenemisega tekib lähiaastatel tööjõuvajaduse rahuldamisel puudujääk. Elektriinseneride** puhul katab tööjõupakkumine nõudlust. **Soojusenergeetikainseneride** puhul ületab uue tööjõu nõudlus pakkumist, kuna pikka aega ei ole selles valdkonnas koolitatud piisaval hulgal uut tööjõudu. **Gaasiinseneride** järele on kasvav vajadus (kuigi kutseala on suhteliselt väike), kuid gaasiinseneride õpe Eestis puudub. Eesti Gaas õpetab gaasiinseneri TTÜ soojusenergeetika hariduse baasilt ise välja, kuid vajadus on gaasialase tasemeõppe järele. **Kuigi tööstusinseneride vajadus on arvuliselt väike**, ületab nõudlus selgelt pakkumist, eriti on valdkonnas vaja automaatika, mehhatroonika ja tootmisjuhtimise erialade spetsialiste.

Keskastme spetsialistide, eriti tehnikute järele on kasvav vajadus, kuid tasemeõppe lõpetajate arv jääb sellele oluliselt alla. Seoses taastuvenergeetika osatähtsuse kasvuga vajab valdkond lisaks energeetika- ja elektrialase haridusega inimestele ka kasvavalt automaatiku ja mehhatrooniku haridusega töötajaid. Enam on vaja rakenduskõrghariduse ja 5. taseme kutseõppe lõpetajaid.

Oskustöötajate kutsealadel ületab nõudlus uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Arvestades viimaste aastate vastuvõttu tasemeõppesse, siis lõpetajate arv küll kasvab, kuid tegemist ei ole täiel määral uue tööjõuga. See sisaldab ka juba alavaldkonnas töötavate inimeste kvalifikatsiooni tõstmiseks käivitatud õppegrupe.

Elektriku kutsealal ületab arvestuslik tööjõuvajadus veidi pakkumist. Samas võib hinnata, et elektrikute tegelik nõudlus on väljarände tõttu prognoosis toodust suurem ning hulk elektrikke töötab ajutiselt või püsivalt Soomes jt välisriikides¹⁵¹. Aastaid oli terav probleem jaotusvõrgu elektrike õppe puudumisega, kuid 2016/17 õppeaasta sügisel käivitati jaotusvõrgu elektrike töökohapõhine õpe (vt p. 5), mis peaks probleemi leevendama. Elektriseadmete mehaanikute ja paigaldajate tööjõuvajadus on kiirelt kasvav, eelkõige tunnevad tööandjad puudujääki automaatika-alase haridusega tööjõust.

Katlaoperaatorite osas ületab nõudlus arvuliselt pakkumist, samas on kutsealal levinud ka väljaõpe töökohal. Tasemeõppes õpetatakse eriala ainult Ida-Virumaa KHKs (Narvas) venekeelsel õppekaval töökohapõhises õppes. Õpe toimub kohalike ettevõtetega tihedas koostöös ning täidab Ida-Virumaa tööjõuvajadust hästi, kuid sellest ei piisa teiste piirkondade tööjõuvajaduse katmiseks.

Mehaanikute ja lukkseppade pakkumine ei kata nõudlust. Lukksepa eriala kutseõppes ei õpetata, kuid valdkonna tööandjad ei pea seda ka vajalikuks. Enam vajatakse automaatiku või mehhatrooniku taustaga töötajaid.

6.3 Kokkuvõtte ja järeldused

Valdkonna tööjõunõudlus on lähemal 10 aastal suurem, kui seda võimaldab rahuldada praeguste tasemehariduse lõpetajate arv. Defitsiit süveneb seoses lõpetajate arvu kahanemisega lähiaastatel.

Vastavalt prognoosile vajab valdkond aastas pensionile jäävate töötajate asendamiseks ning valdkonna tööjõumahukuse muutusest tulenevalt ligi 280 uut töötajat (ca 50 kaevandamises ja 230 energeetikas,

¹⁵¹ Tööjõu-uuring

elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses). Tulenevalt olemasoleva tööjõu vanuselisest struktuurist kujuneb juba lähiajal väljakutseks asendusvajaduse rahuldamine.

Aastane tööjõupakkumine tasemeõppest on suurusjärgus **200-250 inimest**, kelles veidi alla poole on kõrgharidusega ja üle poole kutseharidusega lõpetajad.

Bakalaureuse- ja magistriõppe lõpetajate arv katab seni arvestuslikult uue tööjõu vajaduse, kuid arvestades valdkonna erialadele vastuvõetute arvu langust poole võrra viimase 5 õppeaasta jooksul, on lähitulevikus oodata tööjõupakkumise puudujääki. Rakenduskõrgharidusega spetsialistide järele on valdkonnas kasvav nõudlus, kuid pakkumine jääb sellele oluliselt alla. Kutseharidust eeldavatel kutsealadel aitab ettevõtete tööjõupuudust leevendada viimastel aastatel edukalt rakendunud töökohapõhine õpe.

Nõudluse ja pakkumise ebakõla suurendab valdkonna mõnede tegevusalade regionaalne kontsentreerumine (Ida-Virumaa ja Tallinn) ning vene emakeelega tööjõu suur osakaal sektoris. Seetõttu on Ida-Virumaal probleemiks juhtide ja inseneride, mujal piirkondades pigem oskustöötajate leidmine.

Kaevandamise valdkonnas ületab tööjõunõudlus uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Üliõpilaste arv TTÜ geotehnoloogia erialal on langenud kriitilise piiri lähedale, mis seab ohtu eriala jätkusuutlikkuse. Ida-Virumaal on probleemiks inseneriõppe puudumine regioonis. Ehitusmaavarade kaevandamise alal on probleemiks lõhkajate väljaõppe puudumine.

Energeetika, elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse tööjõunõudlus tervikuna ületab uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Probleeme on soojusenergeetikainseneride järelkasvu tagamisega. **Gaasivaldkonnas õpe** puudub. Enam oleks vaja koolitada taastuvenergeetikaseadmete ja -süsteemide spetsialiste nii kõrg- kui kutsehariduse tasemel. Lisaks elektri- ja energeetikaalasele ettevalmistusele vajab valdkond kasvavalt **automaatika ja mehhatroonika haridusliku taustaga** uusi töötajaid.

7. Peamised järeldused ja ettepanekud valdkonna tööturu koolitusvajaduse täitmiseks

Üleilmsed trendid, nende oodatav mõju valdkonnale, juba toimuvad valdkonna arengud ning statistilised andmed valdkonna lähiminevikust annavad suuna sellele, mida on ekspertide hinnangul haridussektoris tarvis muuta. Ettepanekud muudatusteks õppe sisu, mahu, vormi jms osas puudutavad õppeasutusi, koolitajaid, erinevaid hariduse valdkonnas tegutsevaid organisatsioone, erialaliite, õppijaid, valdkonna poliitikakujundajaid jt.

Valdkonna eksperdid analüüsisid, kui palju töötajaid valdkonnas praegu on, ja millised on nende oskused. Nad prognoosisid, kui palju ning milliste oskustega inimesi tulevikus vaja läheb. Analüüsi käigus sõnastasid eksperdid seisukohad, mis nende hinnangul on seni olnud takistuseks piisava arvu ja vajalike oskustega töötajate saamiseks. Sõnastati ka eesmärgid ning soovitud tegevusteks, mis aitavad eesmärgi täita. Tegevustele lisati sihtgrupid, kelle pädevusse konkreetsete ettepanekute elluviimine kuulub. Analüüsiprotsessis arvestati valdkonna majandusnäitajaid, võimalikke arengutrende, mis tõenäoliselt tulevikus valdkonda järjest enam mõjutama hakkavad, MKMi tööjõuvajaduse prognoosi ning EHSe ja EKKA andmeid. Need andsid kinnitust ka ekspertide hinnangutele.

Otsides vastuseid küsimustele „milliseid oskusi vajab lähi- ja kaugema tuleviku EK valdkonna töötaja?“ ja „kuidas teda koolitada?“, on oluline tehtud ettepanekuid analüüsida ning leida seotud osapoolte koostöös võimalusi ettepanekute edasiarendamiseks ja rakendamiseks.

7.1 Ettepanekud taseme-, täiendus- või ümberõppe mahu, sisu ja oskuste omandamist mõjutavate tegurite muutmiseks

Valdkonna analüüsis osalenud eksperdid tõid uuringu tulemustele tuginedes välja taseme-, täiendus- ja ümberõppe sisu ning oskuste arendamisega seotud probleemid ja sõnastasid ettepanekud nende lahendamiseks.

Juurprobleem 1. Tänapäevased töötajad ja EK valdkonna erialade koolilõpetajad ei kata valdkonna tuleviku tööjõuvajadust ja huvi valdkonna erialade õppimise vastu on väga madal

Probleemi põhjused

EK valdkonnal on õppijate hulgas madal maine – põhjuseks vähene teadlikkus valdkonna erialade perspektiivikusest, sisust ja kaasaegsusest nii noorte, lapsevanemate kui ka üldhariduskoolide õpetajate hulgas. Sellele lisandub negatiivne avalik arvamus ning erialade õppimisega seotud reaalinete õppimise keerukus ning negatiivne ja keeruline kuvand. Arusaamise kujundamine reaalinete õppimise vajalikkusest, võimalustest, nende omavahelistest seostest ning õpetamismeetodite atraktiivsus on üldhariduskoolides ebapiisav.

Uuringusse kaasatud eksperdid leidsid, et riigil, haridussektoril ning ettevõtetel on vaja ühiselt ja läbimõeldult tegutseda. Noorteni tuleb viia ajakohasem pilt valdkonna tegelikust olukorrast ja teadmine sellest, et EK valdkond vajab lisaks asjatundlikele oskustöölisele ka üha rohkem IKT- ja automaatika-alaste kompetentsidega noori. Väga oluline on valdkonnas töötamise võimalustest teavitada nii lapsevanemaid kui karjäärivalikuid toetavaid spetsialiste ja õpetajaid. VEKi liikmed rõhutasid, et valdkonna erialade õppimise populaarsust toetaksid riiklikult selgelt väljendatud energeetika ja kaevandamise olulisus ja arengusuunad (sh keskkonnateadlikuks ja -hoidlikuks maavarade kaevandamiseks).

EK valdkonnas võib tuua häid näiteid valdkonna erialadega seonduvateks teavitustegevusteks – Eesti Energia Insenergia fond¹⁵², TTÜ Virumaa Kolledži pakutavad teadusringid, -klubid ja -laagrid kooliõpilastele¹⁵³, riikliku algatusena HTM-i poolt ellu kutsutud Oskuste aasta¹⁵⁴. Probleemiks on, et senised EK valdkonna erialade populariseerimistegevused on olnud tegijate kaupa (nt erialaliidud ja ettevõtted, Innove, koolid jne) hajutatud ja eraldiseisvad.

Ekspertide hinnangul on eraldiseisvad tegevused küll head, kuid ei too sellisel kujul elluviiduna olulist muutust. Olulise katse teaduse, tehnoloogia ja inseneeria valdkonna arendamiseks on teinud Eesti Teadusagentuur (ETA) Teadus- ja tehnoloogiapakti sõlmimisega¹⁵⁵. Eesmärgiks on koordineerida LTT ja inseneeria populariseerimisega seonduvate organisatsioonide tegevusi EK valdkonna hariduse ja ettevõtluse jätkusuutlikuks arendamiseks ning piisava tööjõu tagamiseks. Samal ajal on probleemiks kesksete tegevuste vähesus ning rahastuse projektipõhisus.

VEKi liikmed sõnastasid **ettepanekud tegevusteks, et EK valdkond muutuks noorte ja ümberõppijate jaoks perspektiivikaks ning valdkonna erialad tuntuks ja atraktiivseks**

- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) eestvõttel ja koostöös ettevõtete, erialaliitude, õppeasutuste (kõrg-, kutse- ja üldhariduskoolid), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM) ja Eesti Teadusagentuuriga (ETA) koostada Teadus- ja tehnoloogiapakti tegevussuundi¹⁵⁶ järgides ühtne ja läbimõeldud kava valdkonna erialade, töötamise ja õppimise võimaluste tutvustamiseks põhikooli ja gümnaasiumiõpilastele.
- Valdkonna erialaliitude eestvedamisel (ETL, EETEL, EMTEL, EMS, ESTIS, ETEA jt¹⁵⁷), koostöös ettevõtete ning EK erialasid õpetavate kutse- ja kõrgkoolidega koostada noortele suunatud energeetikat ja kaevandamist tutvustavad videoklipid, mis toovad välja nende erialade perspektiivikuse ja kaasaegsuse (sh seose IKT-ga) ning mida oleks võimalik sotsiaalmeedias levitada (nt edulood, huvitavate elukutsete tutvustused *Facebook*-is, *Youtube*-s vms).
- Kõrg- ja kutsekoolide, ettevõtete ja ETA koostöös korraldada reaallaineid, nende õppimisega kaasnevaid elukutsevaliku võimalusi ja väljavaateid tutvustavaid huviringe juba alates algklassidest (nt TTÜ Virumaa Kolledži eeskujul).
- Tõhustada karjäärinõustamist kõrg- ja kutsekoolides, et ennetada väljalangemisi esimesel kursusel. Anda (üli-)õpilastele kohe õppe algul selge ülevaade, millised on nende väljavaated tööturul (ettevõtete külastused), tutvustada huvitavaid tootmisettevõtteid, tootmisprotsesse ja tooteid.

¹⁵² Eesti Energia koduleht: <https://www.energia.ee/karjaarikeskus/avasta-ja-opi>

¹⁵³ TTÜ Virumaa Kolledži koduleht: <https://www.ttu.ee/asutused/virumaa-kolledz/kooliopilasele-2/> ja <https://www.ttu.ee/asutused/virumaa-kolledz/virumaa-rahva-kolledz/vrk-noortele/>

¹⁵⁴ Innove koduleht: <https://www.innove.ee/et/uudised/686/2017-on-eestis-oskuste-aasta>

¹⁵⁵ Eesti Teadusagentuuri koduleht: <http://www.etag.ee/koostoo/tehnoloogiapakt/>

¹⁵⁶ *Ibid*: teaduse, tehnoloogia ja inseneeria populariseerimine ühiskonnas, eeskätt noorte hulgas; teaduse, tehnoloogia ja inseneeria valdkonna hariduse kvaliteedi tõstmine kõikidel haridustasemetel; teaduse, tehnoloogia ja inseneeria valdkonnas töötamise väärtustamine.

¹⁵⁷ ETL – Eesti Elektritööstuse Liit

EETEL – Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit

EMTEL – Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit

EMS – Eesti Mäeselts

ESTIS – Eesti Soojustehnikainseneride Selts

ETEA – Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon

- Kutsekoja, ETA ja Innove koostöös tutvustada OSKA uuringu(te) tulemusi (sh reaalarainete õpetamise vajalikkust ja seost tulevase elukutsevalikuga) üldhariduskoolide õpetajatele, et seostada uuringu tulemusi igapäevase õppetööga.
- ETA ja üldhariduskoolide koostöös lisada energeetika ja mäetööstusega seotud teemad LTT¹⁵⁸ ainete seotud huviringide metoodilistesse materjalidesse ning pakkuda valdkonnaga seonduvaid uurimistööde teemasid riiklikele õpilastööde konkurssidele.
- Sotsiaalministeeriumil (SoM) laiendada töötajate seaduslikke võimalusi osalise ja paindliku tööajaga töötamiseks (seni ei soosi seda riiklik maksusüsteem).

Juurprobleem 2. Valdonna koolituspakkumise struktuur, sisu ja vorm ei vasta valdkonna tööjõuvajadusele

Probleemi põhjused

Valdkonna tööjõuvajadus on muutumas:

- muutub oskuste vajadus, st enam on vaja kaasaegseid tehnoloogiaid, energiaallikaid ja süsteeme tundvaid töötajaid;
- koolide ja ettevõtete koostöö õppekavade koostamisel ja täiendamisel on lünklik ja ebaregulaarne, kutsekeskharidus on tihti tupiktee kõrgharidust omandada soovijatele ning täienduskoolituste pakkumine on ebapiisav (nt kaevandamise alavaldkonnas kõrgematel tasemetel praktiliselt puudub – vt täpsemalt kaevandamise alavaldkonna selgitusi);
- tulenevalt tootmise automatiseerimisest, IT laienevast kasutamisest jmt mõjuritest suureneb valdkonnas vajadus keskastme- ja tippspetsialistide järele ja väheneb lihttööliste vajadus;
- tööandjad ootavad tööle tugevamate üldoskuste ja praktilisemate oskustega koolilõpetajaid.

VEK liikmete **ettepanekud tegevusteks**, mille **eesmärgiks on, et kaasaegsete teadmiste ja oskustega EK töötajate pakkumine on kasvanud vastavalt valdkonna arengule ja tööturu vajadustele**

- Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), erialaliitude ning kutse- ja kõrgkoolide koostöös leppida kokku koolide koostööpõhimõtted ja tegevused süsteemseks ja regulaarseks koostööks valdkonna ettevõtetega – õppekavade uuendamiseks ja täiendamiseks, praktikakohtade pakkumiseks, sobivate praktikantide leidmiseks, uurimisteemade leidmiseks, ühisprojektide läbiviimiseks jmt.
- Erialaliitude ja Kutsekoja koostöös uuendada OSKA uuringu tulemustest lähtudes valdkonna kutsestandardid.
- Kutse- ja kõrgkoolide, erialaliitude ja ettevõtete koostöös uuendada OSKA uuringu tulemustest lähtudes õppekavade sisu, sh:
 - tugevdada üldoskuste õpet tasemeõppes;
 - valdkonnaspetsiifiliste IT-oskustega seonduvalt õpetada ka energeetikasüsteemide küberturvalisust;
 - tugevdada üldainete õpet kutsekeskhariduse õppekavades;
 - suurendada praktika osakaalu bakalaureuseõppe õppekavades (nt valikainena).
- MKM-i kübervaldkonna tööjõuvajaduste uuringus ja küberjulgeoleku strateegia uuendamisel (2018) adresseerida meetmete kavandamisel ka energeetikasektori vajadusi.

¹⁵⁸ LTT - loodus- ja täppisteadused ning tehnoloogia

- HTM-i, kutse- ja kõrgkoolide, erialaliitude ning ettevõtete koostöös kokku leppida ühistegevused noorte, kvalifitseeritud ja praktilise töökogemusega õppejõudude nappuse leevendamiseks valdkonnas.
- Kutse- ja kõrgkoolide eestvõttel täiendada õppepraktika ülesehitust – oluline on, et praktika käigus saab (üli-)õpilane praktika eesmärgist lähtuva ja professionaalselt juhendatud praktilise töökogemuse.
- Üldharidus-, kutse- ja kõrgkoolide ning ettevõtete koostöös arendada võimalusi tudengi- ja töövarjupäevadeks:
 - põhikooli- ja gümnaasiumiõpilastele;
 - pakkuda kutse- ja kõrgharidustasemel (nii bakalaureuse- ja magistriõppes) õppijatele töövarjuks olemise võimalust nt valikainena;
 - pakkuda töövarjuks olemise võimalust nii üldharidus-, kutse- kui ka kõrgkoolide õpetajatele ja õppejõududele.

Juurprobleemi 2¹⁵⁹ väljendumine kaevandamise alavaldkonnas

Probleemi põhjused

Kaevandamise alavaldkonnas on probleemiks mäeinseneride kasvav asendusvajadus põlevkivi kaevandamises olukorras, kus eriala õppima asujate arv on väga väike ja oskustöötajate leidmine ehitusmaavarade kaevandamises. Koolituspakkumises puudub:

- täienduskoolituse võimalus mäetehniku, mäeinseneri ja markšeideri kutse omandamiseks;
- võimalus turbakaevandamise tasemeõppeks;
- võimalus lõhkajate tasemeõppeks;
- markšeiderite tasemeõpe.

VEK liikmete **ettepanekud tegevusteks, et kaasaegsete teadmiste ja oskustega kaevandamise alavaldkonna töötajate pakkumine vastaks tööturu vajadustele**

- TTÜ-l kui valdkonna kõrghariduse andmise eest vastutaval ülikoolil tagada geotehnoloogia erialade lõpetajate arv mahus, mis tagab eriala jätkusuutlikkuse ning tööjõuvajaduse rahuldamise.
- TTÜ ja ettevõtete koostöös luua regionaalse tööjõuvajaduse rahuldamiseks geotehnoloogia magistriõppe võimalus TTÜ Virumaa Kolledžis.
- HTM-l leida riikliku (lisa)rahastamise võimalus mäetehniku (tase 5), mäeinseneri (tase 6) ja markšeideri (tase 6) kohustusliku täienduskoolituse läbiviimise toetamiseks.
- Kutsekoolide, ettevõtete ja erialaliitude (EMS, EMTEL, Eesti Turbaliit) koostöös lisada karjäärimasinate ja -seadmete moodul mõnele valdkonnaga seotud kutseõppekavale (nt teedeehitaja õppekava Järvamaa Kutsehariduskeskuses). Selle baasil pakkuda ka täiendusõpet vastavalt ettevõtete vajadusele.
- TTÜ, ettevõtete ning erialaliitude (EMTEL, EMS, Eesti Turbaliit) koostöös pakkuda TTÜ geotehnoloogia magistriõppes markšeiderluse ning turbakaevandamisega seotud valikaineid.
- Eesti Maaülikooli (EMÜ), ettevõtete ning erialaliitude (EMTEL, EMS) koostöös kaaluda võimalust pakkuda EMÜ vesiehituse ja veekaitse või geodeesia ja maakorralduse õppekavadel spetsialiseerumise võimalust turbakaevandamisele.

¹⁵⁹ Valdonna hariduspakkumise struktuur, sisu ja vorm ei vasta valdkonna tööjõuvajadusele.

- Kutsekoolide (Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus ja Rakvere Ametikool), EMTEL-i ja Kaitseväge koostöös kaaluda lõhkajate, demineerijate ja sapööride töökohapõhise õppe õppekava väljatöötamist.
- Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusel kaaluda võimalust toetada markšneideri taseme- ja täiendusõpet välisriikides.

Juurprobleemi 2¹⁶⁰ väljendumine energeetika alavaldkonnas

Probleemi põhjused

Alavaldkonnas on kasvav puudus on magistriastmel ja rakendusliku kõrgharidusega spetsialistide järele (nõ meistrid, tehnikud), kellel on head praktilised oskused, tugev kooliaegne praktikakogemus ja võimalusel ka töökogemus (ekspertide sõnul nõ „inimene põllul, kes oskaks ka juhtida“).

Soojusenergeetikas on magistri- ja bakalaureuseastmel tasemeõpe olemas, aga lõpetajate arv on tööturu vajadustele vastamiseks ebapiisav. Rakenduskõrghariduse astmel puudub soojusenergeetika jaoks sobivat ettevalmistust pakkuv tasemeõpe.

Eestis puudub ka gaasiala jaoks sobivat ettevalmistust pakkuv tasemeõpe ning gaasialaga seotud kutsestandardeid ei ole koostatud.

Lähtudes elektri tootmise valdkonna suundumusest energiaallikate mitmekesistamisele ja taastuvenergeetika osakaalu suurenemisele, on kasvamas vajadus taastuvenergeetika ja traditsiooniliste energiaallikate väärdamisega tegelevate spetsialistide järele. Tuule- ja päikeseenergeetika, aga ka soojusenergeetika jaoks laiemalt ei ole piisavalt automaatika ja mehhatroonika spetsialiste. Eestis puudub ka tuulegeneraatorite hooldustehnikute õpe. Probleem sobivate spetsialistide leidmisega on eriti suur väljapool Tallinna.

VEK liikmete ettepanekud tegevusteks, et kaasaegsete teadmiste ja oskustega energeetika alavaldkonna töötajate pakkumine vastaks tööturu vajadustele

- TTÜ-l kui valdkonna kõrghariduse andmise eest vastutaval ülikoolil tagada energeetika ja elektriala erialade lõpetajate arv vähemalt senises mahus. Eesti Maaülikoolil (EMÜ), mis pakub taastuvenergeetika suunitlusega õpet, jätkata koolitamist valdkonna erialadel vähemalt senises mahus.
- Tallinna Tehnikakõrgkoolil töötada välja rakenduskõrgharidusõppe õppekava(d) energeetika alavaldkonna muutuval spetsialistide vajadusele vastamiseks (automaatika).
- TTÜ soojusenergeetika magistriõppes pakkuda teatud regulaarsusega (nt kahe aasta tagant) võimalust spetsialiseeruda gaasiala õppele.
- Erialaliitude ja Kutsekoja koostöös analüüsida ja vajadusel muuta taastuvenergia kasutamise ja ligininullenergiahoonete ehitamisega seonduvaid kutsestandardeid (sh kaaluda eri tüüpi taastuvenergiaseadmete paigaldajate kutsestandardite liitmist).
- Eesti Gaasiliidu (EGL), ettevõtete ja Kutsekoja koostöös analüüsida gaasiala kutsestandardite vajadust ja vajadusel kutsestandardid välja töötada.
- EGL-i, ettevõtete ja kutsekoolide koostöös luua gaasiala kutseõppeks töökohapõhise õppe õppekavad ja alustada õpet.

¹⁶⁰ Valdkonna hariduspakkumise struktuur, sisu ja vorm ei vasta valdkonna tööjõuvajadusele.

- Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu (EETEL), kutsekoolide ning ettevõtete koostöös lisada 5. taseme elektrikute kutseõppe õppekavadesse automaatikale spetsialiseerumise võimalus.
- Avada kutseõppeasutustes automaatik-tehnika 5. taseme õpe.
- Lisada automaatika kutseõppe õppekavadele soojustehnika, tuulegeneraatorite ja päikesepaneelide hooldusega seotud aineid. Koolidel kasvatada valmisolekut täiendus- ja ümberõppekursuste pakkumiseks nendes kutseõppeasutustes, mis asuvad tuuleparkide asukohtade läheduses, et korraldada suurte tuuleparkide rajamise käigus õpet potentsiaalsetele töötajatele.
- Suurendada soojus- ja elektroenergeetika kutseõppekavades taastuvenergeetikaga seotud õppe osakaalu;
- TTÜ-I ja EMÜ-I suurendada ka taastuvenergeetikaga seotud teadus- ja arendustegevuse mahtu.

Juurprobleemi 2¹⁶¹ väljendumine elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses

Probleemi põhjused

Alavaldkonna ettevõtetes on kasvav vajadus spetsialistide järele, kellel oleks nii elektroenergeetika- kui IT-teadmised. Samal ajal jääb valdkonna palgatase selliste spetsialistide värbamiseks ja hoidmiseks alla rahvusvaheliste- ja IT-ettevõtete pakkumisele (tulenevalt riiklikust hinnaregulatsioonist).

Nii nagu kogu valdkonnas, on ka elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse valdkonnale omane kõrge keskmine vanus ja kasvav töötajate asendusvajadus. Ekspertide hinnangul on kutseharidusega kvalifitseeritud elektrikute puhul puudus nii tööjõu arvulises kui ka oskuste vajaduses. Alavaldkonna üheks kitsaskohaks oli aastaid võrguelektrike erialase tasemeõppe puudumine, kuid TPT, EETEL-i ja Elektrilevi koostöös alustas septembris 2016. a töökohapõhise õppe programm, millega on plaanis jätkata.

VEK liikmete **ettepanekud tegevusteks, et kaasaegsete teadmiste ja oskustega elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna töötajate pakkumine vastaks tööturu vajadustele**

- Kõrg- ja kutsekoolidel suurendada valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste õpetamise mahtu tasemeõppe õppekavades.
- Kõrg- ja kutsekoolidel suurendada (taseme- ja täiendusõppe) õppekavades tarkade võrkude rajamise, kasutamise ja hooldusega seotud õppe mahtu.
- Kutseõppeasutustes avada automaatik-tehnika 5. taseme õpe.

¹⁶¹ Valdkonna hariduspakkumise struktuur, sisu ja vorm ei vasta valdkonna tööjõuvajadusele.

Kasutatud allikad

Ametite klassifikaator.

http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3005499&selectedRow=0&siteLanguage=ee (06.12.2016)

Ashok, I. *Hackers leave Finnish residents cold after DDoS attack knocks out heating systems*

Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013.

Põllumajandusministeerium. (2007)

<http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/BIOENERGEETIKA/bioenergia.pdf>

(16.06.2016)

Caterpillar's Mining Automation Journey. <https://www.youtube.com/watch?v=sMw5G8FSbdl&t=565s> (21.02.2017)

Clean Energy Investment by the Numbers (End of Year 2016). Bloomberg New Energy Finance.

<https://www.bnef.com/dataview/clean-energy-investment/index.html> (09.02.2017)

Directive 2012/33/EU of the European Parliament and of the Council of 21 November 2012 amending Council Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:327:0001:0013:EN:PDF>

Eesti elektrisüsteemi varustuskindluse aruanne. Elering. (2016)

http://elering.ee/public/Infokeskus/Aruanded/Elering_VKA_2016.pdf (29.06.2016)

Eesti Energia katsetab päikeseelektrit. Äripäev (09.02.2017).

<http://www.aripaev.ee/uudised/2017/02/09/eesti-energia-katsetab-paikeseelektrit> (09.02.2017)

Eesti Energia koduleht. <https://www.energia.ee/karjaarikeskus/avasta-ja-opi> (09.01.2017)

Eesti Energia rajab Pärnumaale kuni 52 tuulikuga tuulepargi. Postimees, 23.09.2016.

<http://majandus24.postimees.ee/3848233/eesti-energia-rajab-paernumaale-kuni-52-tuulikuga-tuulepargi> (15.1.2017)

Eesti Energia viisaastakuplaan: "rauaettevõttest IT-ettevõtteks". (20.06.2016).

<http://uudised.err.ee/v/majandus/1046353c-320e-473c-957a-b2f78473c6d1/eesti-energia-viisaastakuplaan-rauaettevotest-it-ettevotteks> (05.01.2017)

Eesti Energia viisaastakuplaan: "rauaettevõttest IT-ettevõtteks".

<http://uudised.err.ee/v/majandus/1046353c-320e-473c-957a-b2f78473c6d1/eesti-energia-viisaastakuplaan-rauaettevotest-it-ettevotteks> (04.07.2016)

Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030. (2016)

https://www.mkm.ee/sites/default/files/enmak_2030_koos_elamumajanduse_lisaga.pdf (27.12.2016)

Eesti Energias kõigub mitusada töökohta. Postimees, 20.06.2016.

http://majandus24.postimees.ee/3738753/eesti-energias-koigub-mitusada-tookohta?_ga=1.109858693.1600503197.1430829727 (20.06.2016)

Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014 – 2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2013)

<http://kasvustrateegia.mkm.ee/> (14.06.2016)

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri koduleht. <http://ekka.archimedes.ee/> (07.12.2016)

Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2009).

https://www.mkm.ee/sites/default/files/taastuvenergia_tegevuskava.pdf (15.06.2016)

Eesti Teadusagentuuri koduleht. <http://www.etag.ee/koostoo/tehnoloogiapakt/> (09.01.2017)

Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. Tartu Ülikool, SEI, ELF. (2011)
http://www.envir.ee/sites/default/files/madala_sysinikuga_majandus_2050_loppraport.pdf
 (25.05.2016)

Ehitusseadustik. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017007> (13.02.2017)

Elektritootmine 2015. Statistikaamet <https://www.stat.ee/277581> (15.06.2016)

Elektrituru seaduse muutmise eelnõu. Elektrituru seaduse muutmise eelnõu:
<http://eelroud.valitsus.ee/main/mount/docList/ac7b8450-205b-4d71-ac2d-c5f3ca801ddb#X73z9gpv>
 (29.12.2016)

Energeetika tööjõu uuring. Pollitikauuringute Keskus Praxis, Tartu Ülikool. (2011)
<http://www.praxis.ee/vana/index.php-id=861.html> (24.05.2016)

Estonia 2013. International Energy Agency (2013).
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Estonia2013_free.pdf (29.06.2016)

Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study. Ernst & Young Baltic AS. (2014)
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/6/64/EY_Estonian_oil_shale_mining_and_oil_production_macroeconomic_impacts_study.pdf (14.06.2016)

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 PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2009/28/EÜ. Taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta ning direktiivide 2001/77/EÜ ja 2003/30/EÜ muutmise ja hilisema kehtetuks tunnistamise kohta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:et:PDF> (26.01.2017)

EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2010/31/EL. Hoonete energiatõhususe kohta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:ET:PDF> (22.12.2016)

Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015> (26.01.2017)

IMF Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxptpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts> (16.1.2017)

Inseneribüroo Steiger koduleht. <http://steiger.ee/index.php?page=107&> (06.12.2016)

International Business Times. (09.1.2016) <http://www.ibtimes.co.uk/hackers-leave-finnish-residents-cold-after-ddos-attack-knocks-out-heating-systems-1590639> (02.01.2017)

Intervjuu David Fyfe'ga (Gunvor Group). Äripäev, 20.06.2016.
<http://www.aripaev.ee/uudised/2016/06/20/ekspert-80-dollariline-naftabarrel-paistab> (20.06.2016)

Intervjuu Taavi Veskimägiaga (Elering). Postimees, 07.06.2016.
<http://majandus24.postimees.ee/3722367/veskimagi-eesti-vahendab-elektri-tootmist-kaks-korda>
 (10.06.2016)

Kaugkütteseaduse muutmise seaduse eelnõu. Elektrituru seaduse muutmise eelnõu: <http://eelvoud.valitsus.ee/main/mount/docList/ac7b8450-205b-4d71-ac2d-c5f3ca801ddb#X73z9gpv> (29.12.2016)

Keskkonnaministeeriumi koduleht. <http://www.envir.ee/et/maapou> (15.1.2017)

Keskkonnatasude positiivne mõju. Põhjarannik (23.09.2016). <http://pr.pohjarannik.ee/?p=19312> (05.01.2017)

Kliimapolitiika põhialused aastani 2050 (eelnõu). Keskkonnaministeerium. (2016) http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapolitiika_pohialused_aastani_2050.pdf (20.06.2016)

Kliimapolitiika 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 (14.06.2016)

Konkurentsivõime kava „Eesti 2020“. Riigikantselei. (2016) https://riigikantselei.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/eesti2020/eesti2020_2016-2020_05.05.16.pdf (27.06.2016)

Kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosi andmestiku ja kvalitatiivse tööturu seire ühitamise metoodika väljatöötamine ja piloteerimine. Analüütiline kokkuvõtte kvalitatiivsest tööjõuvajadusest tegevusalade kaupa. Eesti Rakendusuringute Keskus CentAR ja InterAct Projektid ja Koolitus OÜ (2014). <http://www.kutsekoda.ee/fwk/fb/10528999> (16.01.2017)

Küberjulgeoleku strateegia 2014-2017. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (2014). https://www.mkm.ee/sites/default/files/kuberjulgeoleku_strateegia_2014-2017.pdf (02.01.2017)

Maapõuepolitiika põhialused aastani 2050. Keskkonnaministeerium (eelnõu, jaanuar 2017). <http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/maapou/maapoue-strateegia> (08.02.2017)

Maaõueseadus. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/MaaPS> (26.01.2017)

Mine of the Future. https://www.youtube.com/watch?v=9I_EbGLltyY&t=46s (21.02.2017)

Mining Industry -- The Future is Automation. ABB. (20.02.2017)

Nafta hinna muutuste graafik ja hetkehind. <http://www.euribor-intress.ee/Veel-kasulikku/>

Nelja Energia koduleht. <https://www.4energia.ee/projektid/hiiumaa-offshore-tuulepark> (15.1.2017)

New Energy Futures Perspectives on the transformation of the oil and gas sector. PriceWaterhouseCoopers. (2016). <http://www.pwc.com/gx/en/oil-gas-energy/pdf/new-energy-futures.pdf> (14.06.2016)

New Energy Outlook 2016. Long Term Projections of the Energy Sector (Executive Summary). Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/company/new-energy-outlook/#form> (04.01.2017)

Oskustööjõu põud on töötusest tõsisem probleem. <http://arileht.delfi.ee/news/uudised/oskustoojou-poud-on-tootusest-tosisem-probleem?id=75823077> (06.10.2016)

Paris Agreement. United Nations Treaty Collection. 8 July 2016

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine. Pollitikauuringute Keskus Praxis (2013). <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/03/2013-Polevkivi-kaevandamise-ja-tootlemise-sotsiaalmajanduslikud-mojud.pdf> (27.12.2016)

Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030. Keskkonnaministeerium (2016)
http://www.envir.ee/sites/default/files/pk_arengukava_2016_2030_eelnou.pdf (25.05.2016)

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 tekkiva uttegaasi kasutusv%C3%B5imaluste uuring.pdf](http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/4f/Konist,_A._P%C3%B5levkivi%C3%B5li_tootmisel_tekkiva_uttegaasi_kasutusv%C3%B5imaluste_uuring.pdf) (20.06.2016)

Riigi tegevus põlevkivi kasutamise suunamisel. Riigikontrolli audit (2014).
<http://www.riigikontroll.ee/tabid/206/Audit/2314/Area/15/language/et-EE/Default.aspx> (29.12.2016)

SA Kutsekoda koduleht. <http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/otsing> (06.12.2016)

Sihtasutus Innove koduleht. <https://www.innove.ee/et/uudised/686/2017-on-eestis-oskuste-aasta> (09.01.2017)

Statistikaameti koduleht. <http://www.stat.ee/>

Zetter, K. *Everything We Know About Ukraine's Power Plant Hack*. WIRED. (20.01.2016)
<https://www.wired.com/2016/01/everything-we-know-about-ukraines-power-plant-hack/> (02.01.2017)

Taastuenergia 100% – üleminek puhtale energiale. Eesti Taastuenergia Koda (2016).
http://www.taastuenergeetika.ee/wp-content/uploads/2012/08/TE100-2.0_QA.pdf (29.12.2016)

Taastuenergia tootmise kasv on oodatust hoogsam. ERR Novaator (31.10.2016).
<http://novaator.err.ee/v/keskkond/6b8f2b96-0ccb-42a5-b45b-9e804ac2eb05/taastuenergia-tootmise-kasv-on-oodatust-hoogsam> (04.01.2017)

Tammist, R. Peterson, K. Eesti vajab PÕXIT-it. Loobume põlevkivienergiast.
<http://epl.delfi.ee/news/arvamus/rene-tammist-ja-kaja-peterson-eesti-vajab-poxitit-loobume-polevkivienergiast?id=76147455> (08.12.2016)

Teadmistepõhine Eesti 2014 – 2020. Haridus- ja Teadusministeerium. (2014)
https://www.hm.ee/sites/default/files/59705_teadmistepohine_eesti_est.pdf (14.06.2016)

The Future of Jobs(2016). *The World Economic Forum*.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOJ_Executive_Summary_Jobs.pdf (08.12.2016)

The Global Information Technology Report 2016. *World Economic Forum* (2016).
<https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016> (16.01.2017)

The Global Risks Report 2017 12th Edition. *World Economic Forum* (2016).
http://www3.weforum.org/docs/GRR17_Report_web.pdf (16.01.2017)

The impact of ICT on job quality: evidence from 12 job profiles. *European Commission* (2016)
http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?action=display&doc_id=16160 (04.01.2017)

TTÜ Virumaa Kolledži koduleht. <https://www.ttu.ee/asutused/virumaa-kolledz/kooliopilasele-2/> (09.01.2017)

Tulevikuvaade tööjõu ja oskuste vajadusele: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia uuringu terviktekst. Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA (2016). <http://oska.kutsekoda.ee/field/info-ja-kommunikatsioonitehnoloogia/> (04.01.2017)

Töö ja oskused 2025. Ülevaade olulisematest trendidest ja nende mõjust Eesti tööturule kümne aasta vaates. Kutsekoda (2016). <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf> (13.12.2016)

Tööhõiveprogramm 2017–2020, Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/122112016012> (11.01.2017)

Töötukassa koduleht. <https://www.tootukassa.ee/uudised/1-mail-2017-alustab-tootukassa-tootust-ennetavate-teenuste-pakkumist> (08.12.2016)

Uuring „Kliimapaketi ja heitmekaubanduse negatiivsete mõjude pehmendamine“. Ernst & Young Baltic AS (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimusel).

https://www.mkm.ee/sites/default/files/ey_kliimapaketi_mojude_uuring_lopparuanne_lyhikokkuvote.pdf (14.06.2016)

Vals, M. Eesti Energia arendusprojektide olevik ja tulevik. Ettekanne Energeetikakonverentsil 16.11.2016.

Washington Post: Vene häkkerid tungisid USA elektrivõrgu arvutisse. Postimees. (31.12.2016)

<http://maailm.postimees.ee/3963925/washington-post-vene-haekkerid-tungisid-usa-elektrivorgu-arvutisse> (31.12.2016)

Veskimägi, T. Ekspert, aga eelkõige inimene. Director (september 2016)

World Bank Oil Price Forecast. <https://knoema.com/yxtpab/crude-oil-price-forecast-long-term-2016-to-2025-data-and-charts> (16.1.2017)

World Energy Issues Monitor 2016. World Energy Council (2016). <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/03/2016-World-Energy-Issues-Monitor-Full-report.pdf> (30.06.2016)

World Energy Outlook 2015. International Energy Agency.

http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf (24.05.2016)

World Energy Scenarios 2016: The Grand Transition. World Energy Council (2016)

<https://www.worldenergy.org/publications/2016/world-energy-scenarios-2016-the-grand-transition/> (17.11.2016)

Võrgueeskiri. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/116022016014?leiaKehtiv> (29.06.2016)

Üldised kompetentsid. Kvalifikatsiooniga seonduvad terminid. Riigikantselei ja SA Kutsekoda (2013). <http://www.kutsekoda.ee/fwkw/contenthelper/10448381/10506333> (28.09.2016)

Ülevaade riigi vara kasutamisest ja säilimisest 2013–2014 aastal. Riigikontrolli aruanne Riigikogule (2014). <http://www.riigikontroll.ee/Riigikontrollipublikatsioonid/Riigikontrolliaastaruanneparlamendile/tabid/110/language/et-EE/Default.aspx> (02.02.2017)

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 keeleteimkond);
- 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. Ametinimetused 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 majanduse tegevusalade klassifikaator, käesolevas töös kasutatakse klassifikaatori 2008. aasta versiooni.

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

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 alusel¹⁶².

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

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.

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

¹⁶² Koordinatsioonikogusse kuuluvad HTM, MKM, SOM, RM, ETKL, ETKK, TALO, EAK, Töötukassa, EAS, Innove esindajad. Vastavalt ministri korraldusele on Koordinatsioonikogu esimees Haridus- ja Teadusministeeriumi asekantsler. Eristumise eesmärgil võib Koordinatsioonikogu edaspidi kasutusele võtta kaubamärgi, nt Tulevikuoskuste Nõukogu vms.

Hariduskvalifikatsioon *Educational qualification* on õppeasutuse poolt antud diplom, tunnistus või kraad, millega tõendatakse õppekavaga kehtestatud õpiväljundite saavutamist. Hariduskvalifikatsioonid jagunevad üldharidus-, kutseharidus- ja kõrghariduskvalifikatsioonideks.

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

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 teadmistel ja oskustel põhinevad kompetentsid (nt IKT-, õigus-, majandusala ja keskkonnateadlikkus).

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

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) valdkonna raport – ülevaade valdkonna 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 valdkonna 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).

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

OSKA väljundinfo *OSKA outcomes* sisaldab nii OSKA tuumikinfot kui ka selle alusel erinevatele sihtgruppidele erineva andmestruktuuri, vormi, stiili ja sõnastusega koostatud infopakette.

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

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

Tööturu koolitusvajadus *Labour market training needs and the number of commissioned study places* on tööjõuvajaduse prognoosist ja oskuste vajadusest lähtuv 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 valdkonnas on tööjõu või vajalike kompetentside puudus, kuid samal ajal on koolituskohad olemas ning koolitustegevus vastab näiliselt koolitusvajadusele.

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

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

Õppekavagrupp 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 on õppekavagrupi analoog kutsehariduses.

Õppekavade rühm (ÕKR) *ISCED detailed field* on ISCED-i õppekavade liigituse peenim tase.

Lisa 2. Intervjueeritud eksperdid

Ettevõtted ja erialaliidud

Tea Allikmäe, Margus Kottise, Arnold Villers, Igor Velmar, Sergei Lvov ja Andrei Arsenjev, Viru Keemia Grupp

Riho Iskül, Kunda Nordic Cement

Andrus Stimmer ja Kuldar Õunpuu, OÜ Paekivitoodete Tehas

Maria Vaganova, Eesti Killustik

Teele Tuuna, Voglers Eesti

Robert Karpelin, Kiviõli Keemiatööstus

Erki Niitlaan, Turbaliit

Ljudmila Kokorina, Eesti Energia

Rein Voog, Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit

Rene Tammist, Taastuvenergeetika Koda

Tuuliki Kasonen, Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon

Siim Paist, Nelja Energia AS

Tanel Kutsar, Empower Wind OÜ

Roman Bogdanovitš, AS Gaasivõrgud/Eesti Gaasiliit

Andrus Horm, Alexela Energy

Kauri Koster, Adven Eesti AS

Janek Trumsi, Andrus Tamm, Monica Väli ja Aivo Lokk, Utilitas OÜ

Rain Reitmann, Caverion Eesti

Kalle Tilga, Eltel Networks

Terje Tiiman, Elektrilevi

Kerli Leppoja, Elering

Märt Viileberg, Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit

Tõnis Vare, Eesti Elektritööstuse Liit

Arvi Hamburg ja Lembit Vali, Eesti Elektroenergeetika Selts

Ministeeriumid

Ando Leppiman, Timo Tatar, Madis Laaniste ja Jako Reinaste, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Birgit Aru, Keskkonnaministeerium

Aulika Riisenberg, SA Innove

Koolid

Andres Annuk, Eesti Maaülikool

Andres Siirde, Lauri Kütt ja Enno Reinsalu, Tallinna Tehnikaülikool

Viktor Andrejev, Mare Roosileht, Anu Piirimaa, Reet Pärss, Antonina Žguro, Sergei Pavlov ja Hella Riisalu, Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa Kolledž

Galina Trofimova ja Irina Linde, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus

Helen Pärk, Tallinna Polütehnikum

Muud organisatsioonid

Einari Kisel, Maailma Energeetikanõukogu

Mihkel Härm, Maailma Energeetikanõukogu Eesti esindus

Signe Ambre, Eesti Teadusagentuur

Katrin Pihor ja Mari Rell, Praxis

Lisa 3. Ekspertintervjuu kava

Intervjueeritavad: energeetika ja kaevandamise valdkonna ettevõtteid, erialaliite ja koole esindavad eksperdid.

Intervjuu kestus 1,5 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 kaupa.

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

- Kirjeldage EK lähiaastate arenguid, mis võiksid mõjutada töötajate arvu ja oskuste vajadusi. Millised on teie arvates peamised globaaltrendid, mis EK valdkonna tulevikku mõjutama hakkavad? Millise ajaperspektiiviga need muutused võiksid ilmneda?
- Kui tõenäoliselt peate valdkonna maailmatrendide ilmnemist Eestis? Kas on mõni neist trendidest, mis võiks enim hakata mõjutama valdkonna arengut Eestis? Millised on kõige mõjukamad suundumused? Millist mõju nad võiksid avaldada ettevõtete igapäevasele tööle?

Põhiküsimused

Põhikutsealad (ametirühmad)

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

Oskuste vajadus

- Millised on valdkonna põhikutsealadel edukaks hakkamasaamiseks olulised oskused? Mille tõttu just need välja tõite? Kui võimalik, siis eristada üld- ning erialased oskused. Kust need oskused peaksid tulema – taseme- või täiendusõppest?
- Milliste oskuste osas on eeldada muutusi? Milliste oskuste järele vajadus kasvab? Milliste järele kahaneb?
- Milliseid oskusi tänastel töötajatel napib (kui on võimalik, siis eristada värsked koolilõpetajad)? Kus ja kuidas neid oskusi omandatakse (tasemeõppes/täiendusõppes, ettevõttes kohapeal)?
- Millised on teie viimase aja kogemused värskeste koolilõpetajatega?
 - Millised oskused ja teadmised nendel inimestel olema peaks?
 - Millised oskused on teie arvates koolilõpetajatel heal tasemel? Millised oskused võiksid olla paremad?
 - Kas nad on omandanud haridussüsteemis sellised oskused ja teadmised, nagu teie ettevõttes tarvis on?

- Kas sobiva haridusega inimesi on põhikutsealadele lihtne või raske leida (täpsustada põhikutsealade kaupa)?

Haridustasemed ja õppekavad

- Põhikutsealade lõikes – millistel õppekavadel ja millistel õppetasetel omandatakse peamised kompetentsid/oskused valdkonna põhikutsealadel? Millistes koolides põhikutsealadega seotud erialasid õpetatakse? Mis koolidest ja mis erialadelt enamasti sellesse ametisse/sellele alale tööle tullakse?
- Milliste koolide/valdkonna õppekavade lõpetajaid näete eelistatuna? Millise haridusliku taustaga tööjõudu värbamisel eelistate? Miks? Mis eriala lõpetajad veel sobivad siia tööle? Millise haridusega inimesi võiks rohkem olla?
- Millised valdkonna õppekavad (koolid) ei taga piisavat ettevalmistust?
- Võimalusel tooge välja ebakõlad praeguse ja soovitava olukorra vahel (nt õpetatakse liiga kõrgel või madalal haridustasemel).

Täiendus- ja ümberõpe

- Mil määral võiks ümberõpe olla lahenduseks uute vajalike oskustega inimeste koolitamisel?
- Millistel kutsealadel on võimalik rakendada ümberõpet (asutusepõhine, Töötukassa poolt pakutavad kursused jne)?
- Millisena näete soovitatavat täiendusõpet põhikutsealadel (millised võimalused on vajalikud)?
- Kas on täienduskoolitust, mida ei pakuta (või ei pakuta piisava kvaliteediga), aga võiks Eestis pakkuda?
- Kas teie ettevõttel on olemas kogemus koostööst koolidega/töötukassaga, milline on see olnud?
- Kes peaks teie arvates korraldama ümberõpet ja täienduskoolitust, kas riik või ettevõtted ise?

Karjääriteed (põhikutsealade lõikes)

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

Kutsestandardid/kutsetunnistused/sertifikaadid

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

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

Täiendavad teemad (vajadusel)

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

Lisa 4. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud „Tööjõuvajaduse prognoos OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonnas“

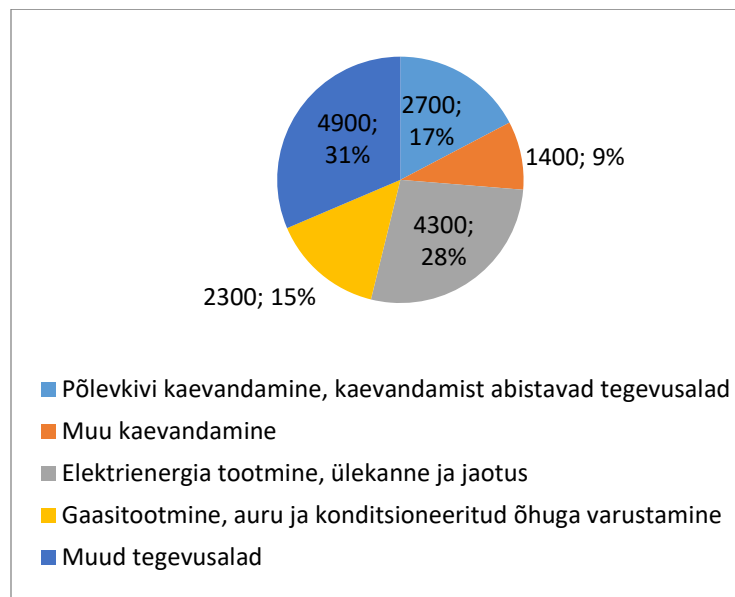
Energeetika ja kaevandamise (mäetööstuse) valdkonna all vaadeldakse järgmisi tegevusalasid:

- B05 Kivi- ja pruunsöe kaevandamine (Eestis puudub)
- B06 Toornafta ja maagaasi tootmine (sisaldab põlevkivi kaevandamist)
- B07 Metallimaakide kaevandamine (Eestis puudub)
- B08 Muu kaevandamine (sh lubjakivi, liiva, kruusa ja savi kaevandamine ning turba tootmine)
- B09 Kaevandamist abistavad tegevused
- D35 Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine

Ametialadest loetakse valdkonna alla:

- 2151 Elektriinsenerid
- 7124 Isoleerijad
- 7411 Ehituselektrikud
- 7413 Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad

Energeetika ja kaevandamise valdkonnas on hõivatud ligi 16 000 inimest. Hõivelt suuremateks tegevusaladeks on elektrienergia tootmine, ülekanne ja jaotus ning põlevkivi kaevandamine. Muudel tegevusaladel hõivatud ametialade esindajaid töötab kõige rohkem ehituses. Tegevusalad on suunatud rohkem siseturu vajaduste rahuldamisele, samas märkimisväärne osa elektrist eksporditakse, samuti jõuavad välisurgudele tooted, mis tuginevad kaevandamisest saadud sisendile (põlevkiviõli, ehitusmaterjalid).



Joonis L4.1. Hõivatute arvu jagunemine energeetika ja kaevandamise valdkonnas tegevusalati, 2013–2015. Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus 2011.

Mäetööstuses kokku on umbes 4000 hõivatut, samas suurusjärgus on prognoositud hõivet lähiaastateks. Umbes kaks kolmandikku neist on seotud põlevkivi kaevandamisega, kolmandik muu kaevandamisega (liiv, kruus, lubjakivi), killustiku tootmise ja turba tootmisega. Valdkonnas tegutseb umbes 140 ettevõtet. Suuremate ettevõtete hulka kuuluvad Eesti Energia Kaevandused AS, OÜ VKG Kaevandused, Nordkalk AS, AS Tootsi Turvas, Paekivitoodete tehase OÜ.

Suurema töötajate arvuga oskustöötajate ametialadeks on kaevurid ja karjääritöölised, mäemasinate jms masinate operaatorid ja juhid, mehaanikud ja lukksepad, veoautojuhid, elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad. Kõigi nende puhul viitab kutse- ja kõrgharidusega lõpetajate analüüs uute töötajate võimalikule puudujäägile lähiaastatel. Umbes pooltel neist on kutseharidus, viiendikul kõrgharidus. Viimastel aastatel tööle asunud kutse- ja kõrghariduse mittetäiskasvanud lõpetanute peamised õppekavarühmad olid elektrotehnika ja energeetika; elektroonika ja automaatika; mootorliikurid, laevandus ja lennundus; mehaanika ja metallitöö; ehitus ja tsiviilrajatised.

Energeetikas, gaasi- ja soojavarustuses hõivatute arv on tööjõu-uuringu põhjal umbes 8000, ettevõtlusstatistika kohaselt üle 5000. Üle 60% neist tegelevad elektrienergia tootmise, ülekande ja jaotuse valdkonnas, sh umbes 40% elektri tootmises, ligi kolmandik on hõivatud soojatootmises. Gaasivarustuse osatähtsus energeetikas hõivatutest on veidi üle 5%.

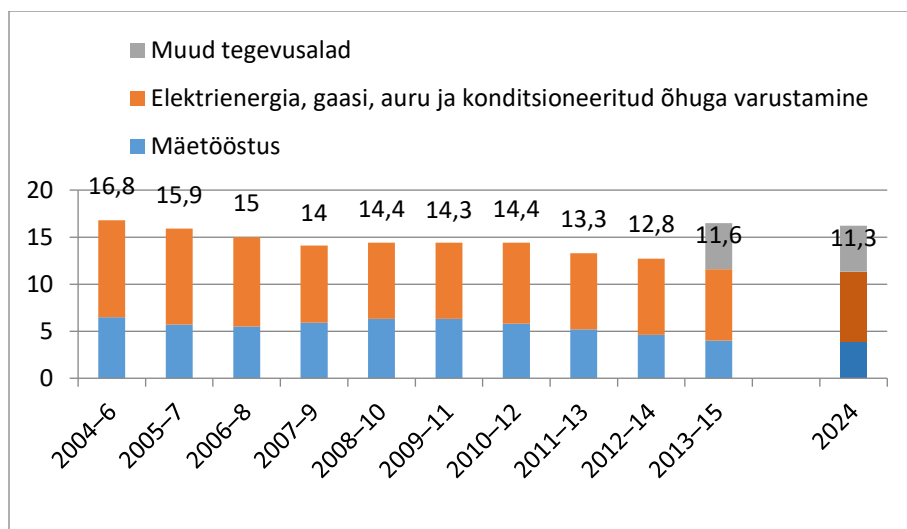
Valdkonna suurimaks ettevõtteks on Eesti Energia AS koos oma tütaretevõtetega (elektri tootmine ja jaotus). Soojatootmises tõusevad esile suuremates linnades tegutsevad äriühingud (AS Tallinna Küte, AS Anne Soojus). Gaasivarustuses on suurimaks ettevõtteks AS Eesti Gaas. Kokku tegutseb elektrienergia-, gaasi- ja soojavarustuses üle 220 ettevõtte.

Prognoosi kohaselt sektori hõive pigem väheneb. Elektritootmises on oodata taastuvate energiaallikate osatähtsuse kasvu (samuti soojatootmises), kuid vaadeldud perioodil jääb valdavaks siiski põlevkivienergeetika. Uued seadmed on üldiselt väiksema tööjõumahukusega, kuid teisalt nõuavad töötajatelt kõrgemat kvalifikatsiooni. Gaasi valdkonnas võib täiendavaid töökohti luua veeldatud maagaasi (LNG) laialdasem kasutamine ning sellega seotud infrastruktuuri arendamine.

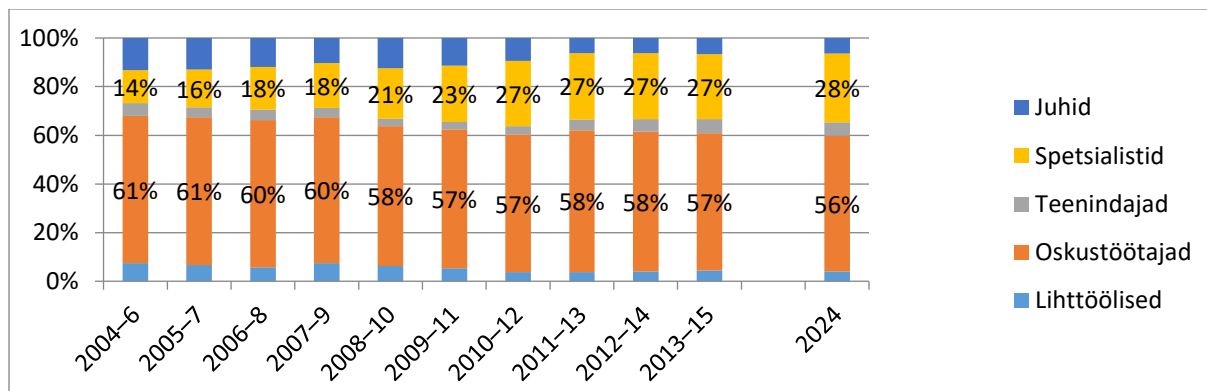
Spetsialistidest on kõige rohkem energiatootmisettevõtete operaatoreid, elektriinsenere, tööstuse töödejuhatajaid. Sektoris on palju erinevaid spetsialiste, keda arvuliselt on samas suhteliselt vähe. Eelnevalt nimetatud ametialade puhul viitab analüüs võimalikule puudujäägile lõpetajate osas. Enamlevinud spetsialisti ametialade puhul on hõivatutel üldiselt kas kutse- või kõrgharidus (elektriinseneridel peamiselt kõrgharidus). Peamiseks õppekavarühmaks on viimaste aastate lõpetajatel olnud elektrotehnika ja energeetika.

Oskustöötajate puhul näitab analüüs võimalikku puudujääki kõigi olulisemate ametialade puhul. Suurema hõivatute arvuga ametialad on elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad, katelde operaatorid, tööstusmasinate mehaanikud ja lukksepad, toruluksepad, keevitajad, ehituselektrikud, elektriliinide paigaldajad ja hooldajad. Umbes pooltel töötajatest on kutseharidus, u viiendikul kõrgharidus. Viimaste aastate lõpetajate seast on tulnud töötajaid mitmetelt tehnikaga seotud õppekavarühmadelt (elektrotehnika ja energeetika; elektroonika ja automaatika; mootorliikurite, laevanduse ja lennundustehnika; mehaanika ja metallitöö; ehitus ja tsiviilrajatised).

Valdkonnas tervikuna langeb hõivatute arv mõne protsendi võrra, seda mäetööstuse ning elektri, soojuse ja gaasi tegevusalade arvel. Muudel tegevusaladel töötavate valdkonna ametialade hõives olulist muutust ei prognoosita.



Joonis L4.2. Hõivatute arv energeetika ja kaevandamise valdkonnas (kolme aasta keskmine, tuhandetes)¹⁶³. Joonisel esitatud arvud näitavad energeetika ja kaevandamise tegevusaladel hõivatud inimeste arvu, ei sisalda muudel tegevusaladel töötavaid inimesi. Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus 2011; Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

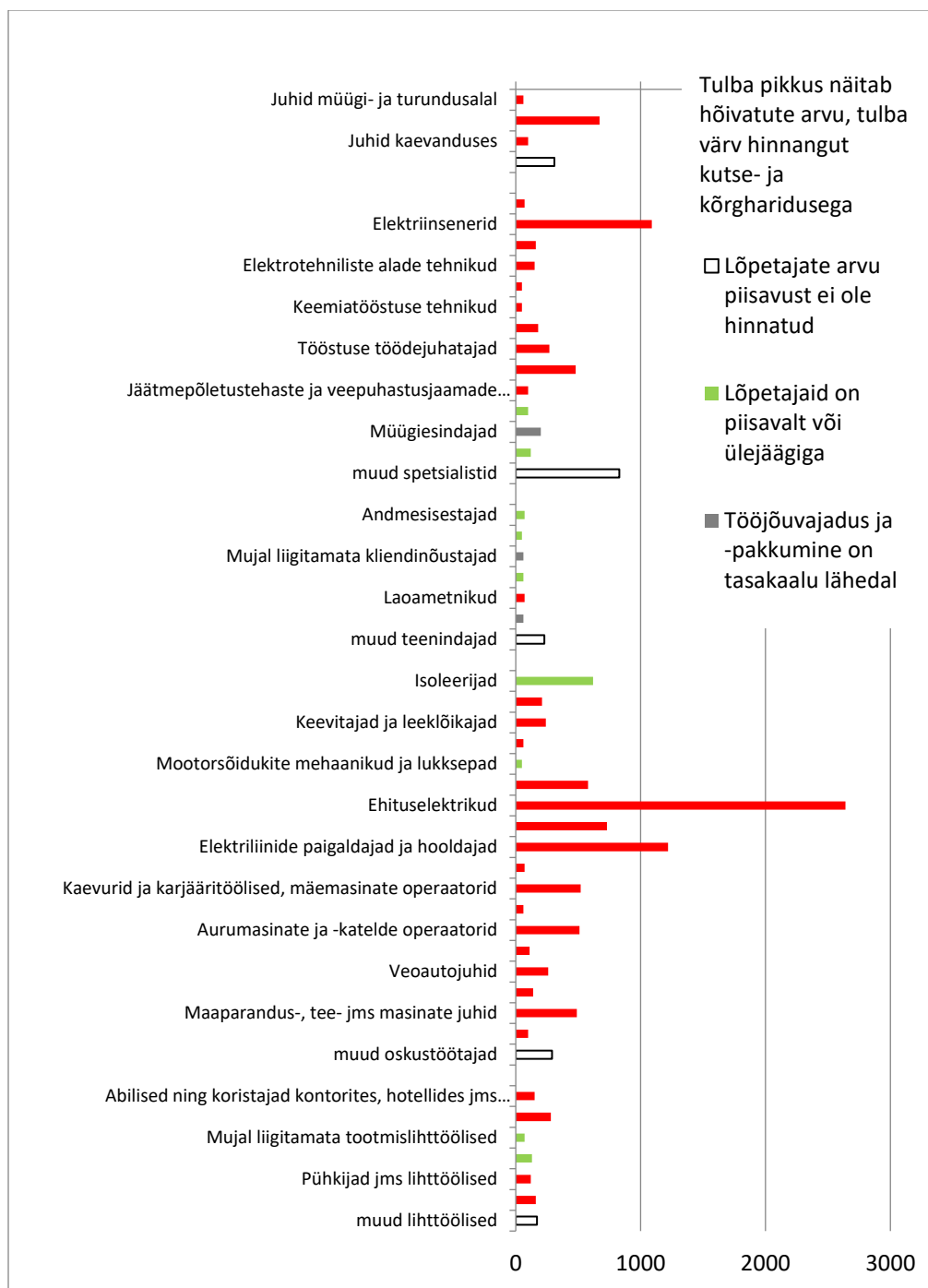


Joonis L4.3. Hõivatute jagunemine energeetika ja kaevandamise tegevusaladel ametialagruppide lõikes (kolme aasta keskmine, %)¹⁶⁴. Ei kajasta muude tegevusalade ametialasid. Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus 2011; Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Tööjõuvajaduse ja -pakkumise prognoos

Spetsialistide osatähtsus kasvab veidi, kõige rohkem väheneb oskustöötajate arv. Prognoosi kohaselt iseloomustab võimalik puudujääk tööjõu pakkumises peaaegu kõiki suuremaid spetsialisti ametialasid. Samasugune pilt valitseb oskustöötajate puhul.

¹⁶³ Prognoosis on eeldatud, et energeetika tegevusala osatähtsus energeetikas, veevarustuses ja jäätmekäitluses on sama suur kui perioodil 2013–2015.

¹⁶⁴ Eeldatakse, et energeetika valdkonnas toimuvad ametialade muutused järgivad energeetikas, veevarustuses ja jäätmekäitluses prognoositud muutusi.



Joonis L4.4. Peamised ametialad energeetika ja kaevandamise valdkonnas 2013–2015 (hõivatute arv).
Allikas: Statistikaamet, Eesti tööjõu-uuring, Rahvaloendus 2011; Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi arvutused (puuduva tegevusala jm mittetäielike andmete korrigeerimine, kaetuse indikaator)¹⁶⁵.

¹⁶⁵ 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.

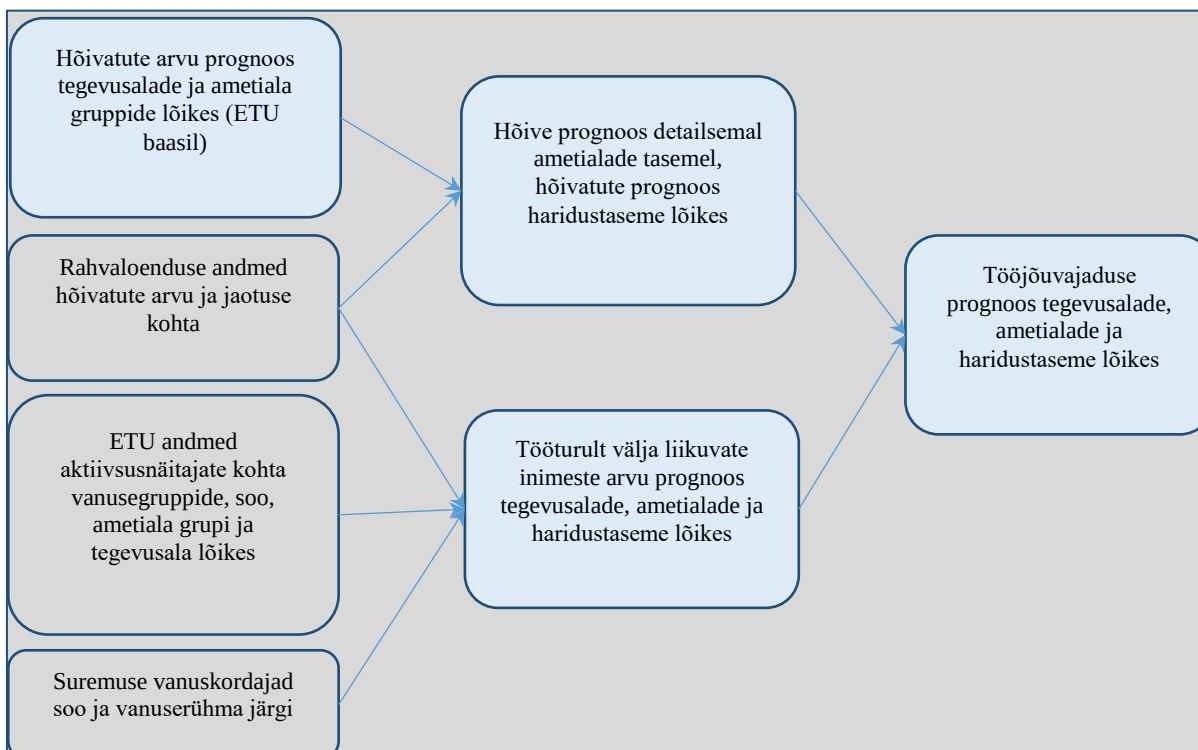
Lisa 5. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoosi koostamise meetodika lühikirjeldus

Mario Lambing

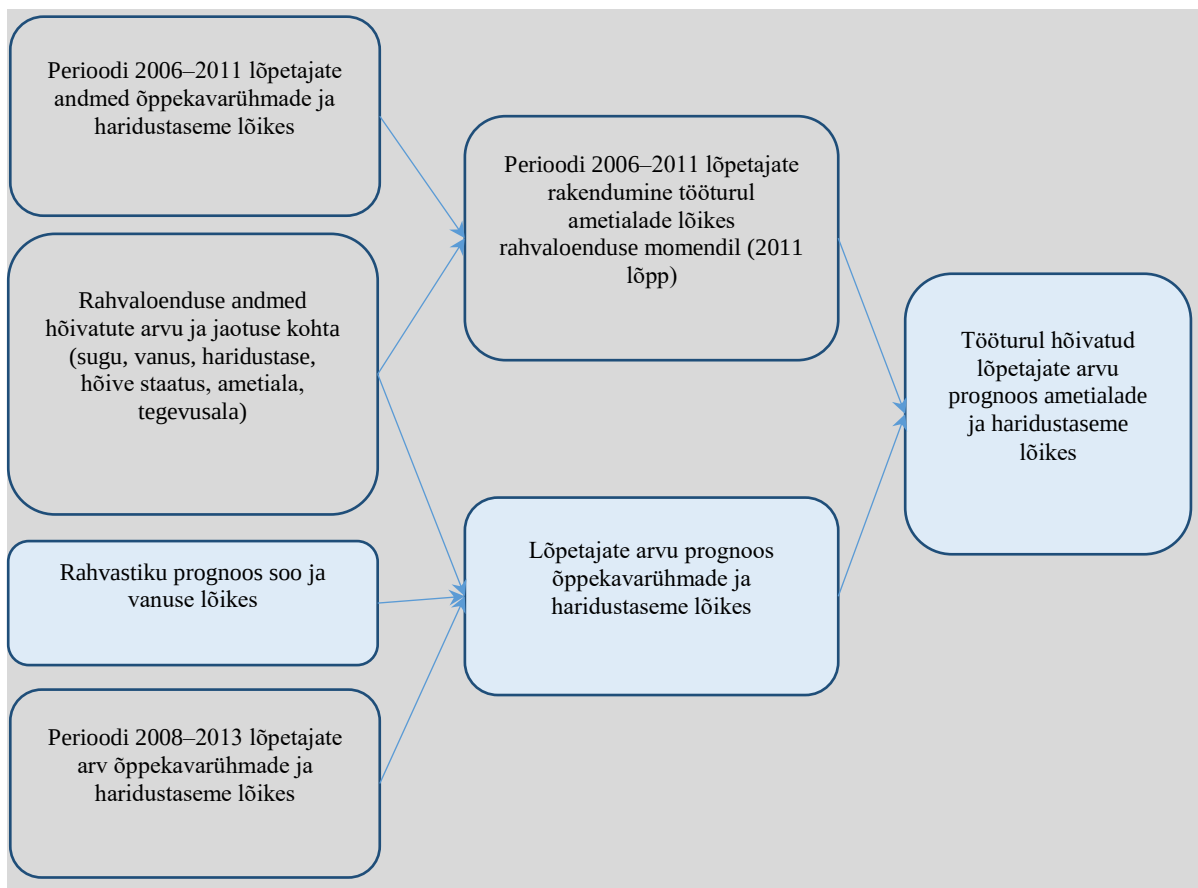
Prognoosi aluseks on peamiselt Eesti tööjõu-uuringu (ETU) andmed ning 2011. aasta rahvaloenduse tulemused. Hõivatute arv sisaldab ka välismaal töötajaid. Prognoosi põhimõtteline skeem on esitatud joonisel L5.1. ETU põhjal on prognoositud hõive muutusi tegevusalade ning viie ametiala grupi lõikes, sisend 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 L5.1. Tööjõuvajaduse prognoosi põhimõtteline skeem



Joonis L5.2. Kutse- ja kõrgharidusega töötajate pakkumise prognoosi põhimõtteline skeem



Allikas: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõuvajaduse prognoos

Tööturult välja liikuvate inimeste asendusvajaduse hindamise aluseks on rahvaloenduse põhjal leitud hõivatute sooline ja vanuseline struktuur ning ETU andmete tuginevad elanike majandusliku aktiivsuse näitajad soo, vanuserühma ja ametiala grupi lõikes tegevusalati ning suremuse vanuskordajad soo ja vanuserühma lõikes. Mineviku andmete 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 vanaduspensioni 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 haridustasemete lõikes. Noorte hõive ja aktiivsuse määrad vanusegrupiti ja sooti pärinevad ETUst ja teiste riikide vastavatest uuringutest.

Lõpetajate tööturul rakendumise hindamiseks ühildati viie aasta (2006–2011) kutse- ja kõrghariduse lõpetajate haridusandmed rahvaloenduse tulemustega (vt joonis L5.2). 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 lihttöölise 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 6. Keskmine brutokuupalk EK valdkonnas enam esindatud ametialarühmades

	Keskmine brutotunnitasu, eurot					
	Kokku		Mehed		Naised	
	2010	2014	2010	2014	2010	2014
1321 Juhid tööstuses	7,5	8,5	7,9	8,9	6,0	6,6
1322 Juhid kaevanduses	9,2	11,6	9,0	11,5	..	..
2141 Tööstus- ja tootmisinsenerid	7,0	8,5	7,7	9,1	5,4	6,4
2144 Mehaanikainsenerid	7,7	8,8	7,8	9,1	..	..
2146 Mäeinsenerid, metallurgid jms alade tippspetsialistid	..	..	..	..	..	..
2151 Elektriinsenerid	6,9	8,6	7,0	8,7	..	..
2165 Kartograafid ja maamõõtjad	4,8	6,0	4,7	6,0	5,0	6,0
3113 Elektrotehniliste alade tehnikud	6,0	6,7	6,1	6,8	..	..
3117 Mäe- ja metallurgiatehnikud	..	..	..	..	..	..
3121 Kaevanduse töödejuhatajad	..	8,8	..	8,8	..	..
3122 Tööstuse töödejuhatajad	6,1	6,8	6,6	7,7	4,8	5,3
3131 Energiatootmisettevõtete operaatorid	4,9	6,1	5,4	..	..	..
7233 Põllumajandus- ja tööstusmasinate mehaanikud ning lukksepä	4,6	6,3	4,6	6,4	..	..
7411 Ehituselektrikud	3,7	5,1	3,7	5,1	..	..
7412 Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad	4,7	5,3	4,7	5,4	..	..
7413 Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad	4,8	5,4	4,8	5,4	-	..
7542 Lõhkajad ja õhkijad	..	..	..	..	-	-
8111 Kaevurid ja karjääritöölised, mäemasinate operaatorid	8,9	9,7	8,9	9,9	-	..
8112 Kivitöötlusmasinate operaatorid	4,7	6,1	5,0	6,5	..	..
8182 Aurumasinate ja -katelde operaatorid	3,5	5,0	3,6	5,2	2,8	3,8
8311 Veduri- ja rongijuhid	6,1	6,5	6,1	6,5	-	-
8332 Veoautojuhid	3,7	4,5	3,7	4,5	..	..
8341 Farmi- ja metsatööseadmete juhid	4,2	6,3	4,2	6,4	..	..
8342 Maaparandus-, tee- jms masinate juhid	4,6	6,2	4,6	6,3	..	..
8343 Kraana-, tõstuki- jm tõsteseadmete juhid	5,0	6,6	5,1	6,6	..	6,2

Allikas: Uuring „Töötasu struktuur“, Statistikaamet, tabel PA633

Lisa 7. EK kutsehariduse õppekavad, kus 2016/17 oli avatud vastuvõtt

Eriala	Koolide arv	Tase	Eriala õpetavad koolid
Elekter	18		
Elektrik	2	Kutseõpe keskhariduse baasil	Tallinna Ehituskool, Viljandi Kutseõppekeskus
Jaotusvõrgu elektrik	1	Neljanda taseme kutseõppe jätkuõpe	Tallinna Polütehnikum
Laevaelektrik	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Eesti Merekool
Sisetööde elektrik	2	Kolmanda taseme kutseõpe	Järvamaa Kutsehariduskeskus, Viljandi Kutseõppekeskus
	5	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Tartu Kutsehariduskeskus, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Polütehnikum, Pärnu Saksa Tehnoloogiakool
	7	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Tallinna Ehituskool, Tartu Kutsehariduskeskus, Viljandi Kutseõppekeskus, Tallinna Kopli Ametikool, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Polütehnikum, Pärnumaa Kutsehariduskeskus
Soojus	1		
Soojusseadmete käitaja	1	Kutseõpe keskhariduse baasil	Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
Automaatika	14		
Automaatik	1	Kutsekeskharidusõpe	Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool
	1	Kutseõpe keskhariduse baasil	Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool
	2	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Tallinna Polütehnikum, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
Mehhatroonik(a)	2	Kutseõpe keskhariduse baasil	Tallinna Tööstushariduskeskus, Tartu Kutsehariduskeskus
	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
	3	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Tallinna Tööstushariduskeskus, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Võrumaa Kutsehariduskeskus
	1	Viienda taseme kutseõppe esmaõpe	Võrumaa Kutsehariduskeskus
	1	Viienda taseme kutseõppe jätkuõpe	Võrumaa Kutsehariduskeskus
Turvasüsteemide tehnik	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Tartu Kutsehariduskeskus

Tootmisautomaatik	1	Neljanda taseme kutseõppe jätkuõpe	Tallinna Polütehnikum
Kaevandamine	9		
Mäetööline	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus
Liikurmasinajuht	1	Kutseõppe keskhariduse baasil	Kehtna Kutsehariduskeskus
	1	Kutseõppe põhihariduse baasil	Kehtna Kutsehariduskeskus
Veautojuht	1	Kutsekeskharidusõpe	Viljandi Kutseõppekeskus
	3	Kutseõppe keskhariduse baasil	Kehtna Kutsehariduskeskus, Viljandi Kutseõppekeskus, Rakvere Ametikool
	1	Põhihariduse nõudeta kutseõpe	Viljandi Kutseõppekeskus
Lukksepp	5		
Liikurmasinatehnik	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Kehtna Kutsehariduskeskus
	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Kehtna Kutsehariduskeskus
	2	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe	Kehtna Kutsehariduskeskus, Tartu Kutsehariduskeskus
	1	Neljanda taseme kutseõppe esmaõpe (kutsekeskharidusõpe)	Kehtna Kutsehariduskeskus

Lisa 8. Kokkuvõte OSKA energeetika ja kaevandamise valdkonna eksperdikogu ettepanekutest

Eraldi Excel tabelina

Lisa 9. Uuringusse hõlmatud ISCO ametialad

Põhikutseala	ISCO kood	ISCO ametiala	Hõivatuid kokku (2013-15 keskmine)	Hõivatuid energeetika ja kaevandamise ettevõtetes	Hõivatute % energeetika ja kaevandamise ettevõtetes
Juhid kaevandamises	1322	Juhid kaevanduses	120	100	82%
Juhid energeetikas	1223	Juhid teadus- ja arendusalal	1510	30	2%
	1321	Juhid tööstuses	9450	670	7%
Mäeinsenerid	2146	Mäeinsenerid, metallurgid jms alade tippspetsialistid	80	30	41%
	2165	Kartograafid ja maamõõtjad	1020	30	3%
Tööstusinsenerid	2141	Tööstus- ja tootmisinsenerid	980	40	4%
	2144	Mehaanikainsenerid	1150	70	6%
Elektri- ja energeetikainsenerid	2151	Elektriinsenerid	1090	1090*	100%*
Mäemeistrid ja töödejuhatajad	3121	Kaevanduse töödejuhatajad	210	180	85%
	3117	Mäe- ja metallurgiatehnikud	70	30	43%
Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	3113	Elektrotehniliste alade tehnikud	530	150	29%
	3122	Tööstuse töödejuhatajad	5470	270	5%
	3131	Energiatootmisettevõtete operaatorid	620	480	77%
Lukksepad	7233	Põllumajandus- ja tööstusmasinate mehaanikud ning lukksepad	6340	580	9%
Elektrikud	7412	Elektriseadmete mehaanikud ja paigaldajad	4130	1670	40%
	7411	Ehituselektrikud	2640	2640*	100%*
	7413	Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad	1220	1220*	100%*
Katlaoperaatorid	8182	Aurumasinade ja -katelde operaatorid	1200	510	42%
Lõhkajad	7542	Lõhkajad ja õhkijad	90	70	79%
Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	8111	Kaevurid ja karjääritöölised, mäemasinate operaatorid	680	520	76%
	8112	Kivitöötlusmasinate operaatorid	160	60	36%
	8342	Maaparandus-, tee- jms masinate juhid	3740	490	13%
Sõiduki- ja masinajuhid	8311	Veduri- ja rongijuhid	850	110	13%
	8332	Veautojuhid	16460	260	2%
	8341	Farmi- ja metsatööseadmete juhid	4600	140	3%
	8343	Kraana-, tõstuki- jm tõsteseadmete juhid	1420	100	7%

* Ametiala on uuringusse hõlmatud tervikuna, st üle kõigi majandussektorite.