

Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA

Tulevikuvaade
tööjõu- ja oskuste vajadusele:

ENERGEETIKA JA KAEVANDAMINE

Uuringu
LÜHIVERSIOON
2017



Koostajad: Kaire Sõmer, Yngve Rosenblad, SA Kutsekoda

Akadeemiline toimetaja: Olav Aarna, SA Kutsekoda

Keeletoimetaja: Marianne Liiv, Kerge Sulg OÜ

Kujundus: Velvet OÜ

Infograafika: Velvet OÜ

Fotod: Energiakontsern Utilitas, Elering AS, Paekivitoodete Tehase OÜ, Viru Keemia Grupp AS, Elektrilevi OÜ, Tallinna Polütehnikum/SA Innove, Eesti Tuulenergia Assotsiatsioon

Raporti terviktekst on leitav: oska.kutsekoda.ee

Täname uuringu valmimisele kaasa aitamise eest: Nadežda Dementjeva, Eesti Soojustehnikainseneride Selts; Erki Niitlaan, Eesti Turballiit; Arvi Hamburg, Tallinna Tehnikaülikool; Raul Eamets, Tartu Ülikool; Aksel Ers, Eesti Energia; Kaidi Nõmmela, Haridus- ja Teadusministeerium; Tea Allikmäe, Viru Keemia Grupp; Signe Ambre, Eesti Teadusagentuur; Liis Rebane, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; Kaire Kuldpere, Riigikontroll; Katrin Pihor ja Mari Rell, Poliitikauuringute Keskus Praxis; Epp Müil, SA Innove; Tuuliki Kasonen, Eesti Tuuleenergeetika Assotsiatsioon; Einari Kisel, Maaelmu Energeetikanõukogu; Taavi Veskimägi, Elering; Andres Meesak, Eesti Päikeseelektri Assotsiatsioon; Erki Ani, Taastuvenergia Koda; Tõnis Kukk, Eesti Gaasiliit; Priit Pikk, Helioest OÜ; Eda Maripuu, Muhu Muuseum; Priit Kivi, Saaremaa Muuseum; Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool; Keiu Roa, Ernst & Young Baltic AS; Maret Mägi, AS Jiffy Products Estonia

Täname valdkonna eksperdikogu liikmeid: Rein Voog, Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit; Andrus Stimmer, Eesti Mäeselts; Annette Talpsep, Eesti Geoloogia Selts; Veljo Aleksandrov, Eesti Energia; Ando Möldre, Eesti Energia; Ljudmila Kokorina, Eesti Energia; Katrin Laurson-Suurna, Eesti Energia; Terje Tiiman, Elektrilevi; Tõnis Vare, Eesti Elektritööstuse Liit; Nadežda Dementjeva, Eesti Soojustehnikainseneride Selts; Lembit Vali, Eesti Elektroenergeetika Selts; Roman Bogdanovitš, Eesti Gaasiliit; Igor Krupenski, Eesti Gaasiliit; Rene Tammist, Eesti Taastuvenergia Koda; Märt Viileberg, Eesti Elektritööstuse Ettevõtjate Liit; Arvo Ulla, Eesti Elektritööstuse Ettevõtjate Liit; Jako Reinaste, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; Kristi Mikiver, Haridus- ja Teadusministeerium; Aino Haller, Haridus- ja Teadusministeerium; Aulika Riisenberg, SA Innove; Rein Raudsep, Keskkonnaministeerium; Andres Annuk, Eesti Maaülikool; Arvi Hamburg, Tallinna Tehnikaülikool; Galina Trofimova, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus; Irina Linde, Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus

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

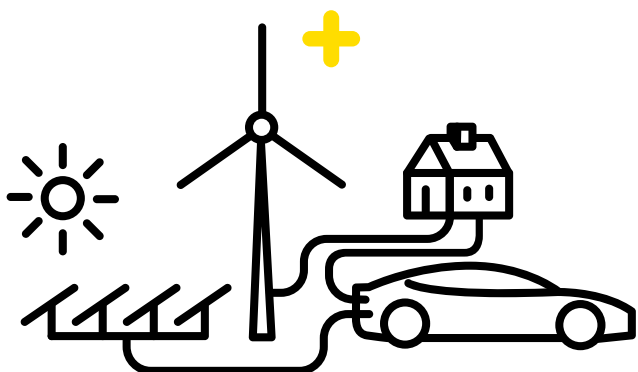
Sisukord

Uuringu olulisemad tulemused	4
Energeetika ja kaevandamise valdkond ning põhikutsealad	10
Põhikutsealade tööjõu- ja oskuste vajaduse muutused	14
Energeetika- ja kaevandamisalane õpe	20
Koolituspakkumise vastavus prognoositavale tööjõuvajadusele	24
Kokkuvõtte valdkonna eksperdikogu ettepanekutest	30

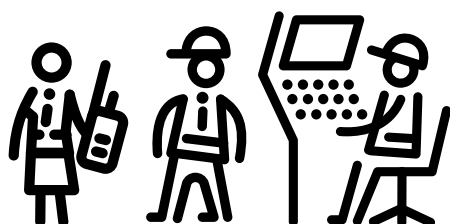


Uuringu olulisemad tulemused

Lühiversiooni on koondatud olulisem info OSKA programmi raames korraldatud energeetika ja kaevandamise valdkonna rakendus-uuringu tulemustest.



kiiresti arenev, innovaatiline,
ühiskonna toimimiseks
oluline valdkond



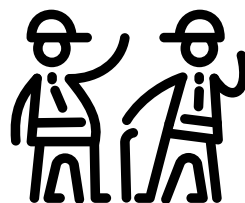
1,3-1,5x
eesti keskmine palk



head
karjäärivõimalused



suuremad ettevõtted
ja koolid tutvustavad
valdkonna kaasaegset
ja huvitavat tööd



suur osa töötajaid jääb
lähikümnenndil pensionile



valdkonna maineprobleemid
ning erialade õppimise
keerukus



49% ↘

2012-2017 on kõrgkooli
sisseastujate arv valdkonna
erialadel vähenenud 49%



OSKA **energeetika ja kaevandamise** valdkonna (EK või valdkond) rakendusuuringu 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.

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.

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 vähenevas 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.

Vajalik on 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

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

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.

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

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.

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

Oluliselt enam on vaja erialase rakenduskõrgharidusega lõpetajaid. Osa

seniseid oskustööjõu funktsioone liigub keskastme spetsialisti (tehniku)

tasemele ja seetõttu kasvab vajadus rakendus- kõrgharidusega 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

Valdkonna töötajad peavad lisaks erialastele oskustele omama ka häid üldoskusi - suhtlemis-, juhtimis- ja koostööoskusi ning oskama näha tervikpilti.

(nt geotehnoloogia/mäendus, elektrotehnika, soojusenergeetika). Energeetikavaldkonna töötajad peavad lisaks erialastele oskustele omama ka häid üldoskusi – suhtlemis-, juhtimis- ja koostööoskusi ning oskama näha tervikpilti. Lisaks on ekspertide hinnangul kõigi põhikutsealade töötajatel vaja häid üldoskusi, millest olulisimad on:

- o **suhtlemisoskus** – oma ideede esitamine, argumenteerimine, visualiseerimine, nõustamine, suutlikkus tööalaselt suhelda võõrkeeltes;
- o **juhtimisoskus**, mis sisaldab nii enese-, meeskonna- kui projekt juhtimisoskust;
- o **koostööoskus**, mis tähendab ka rahvusvahelistes meeskondades tegutsemise oskust;
- o **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 väärimdamisega tegelevate spetsialistide järele. Tuule- ja päikeseenergeetika, aga ka soojusenergeetika jaoks laiemalt ei ole piisavalt automaatika- ja mehhatroonika spetsialiste ning puudub tuulegeneraatorite hooldustehnikute õpe. Elektritöõde 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 mõõdapääsmatuks. 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.

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





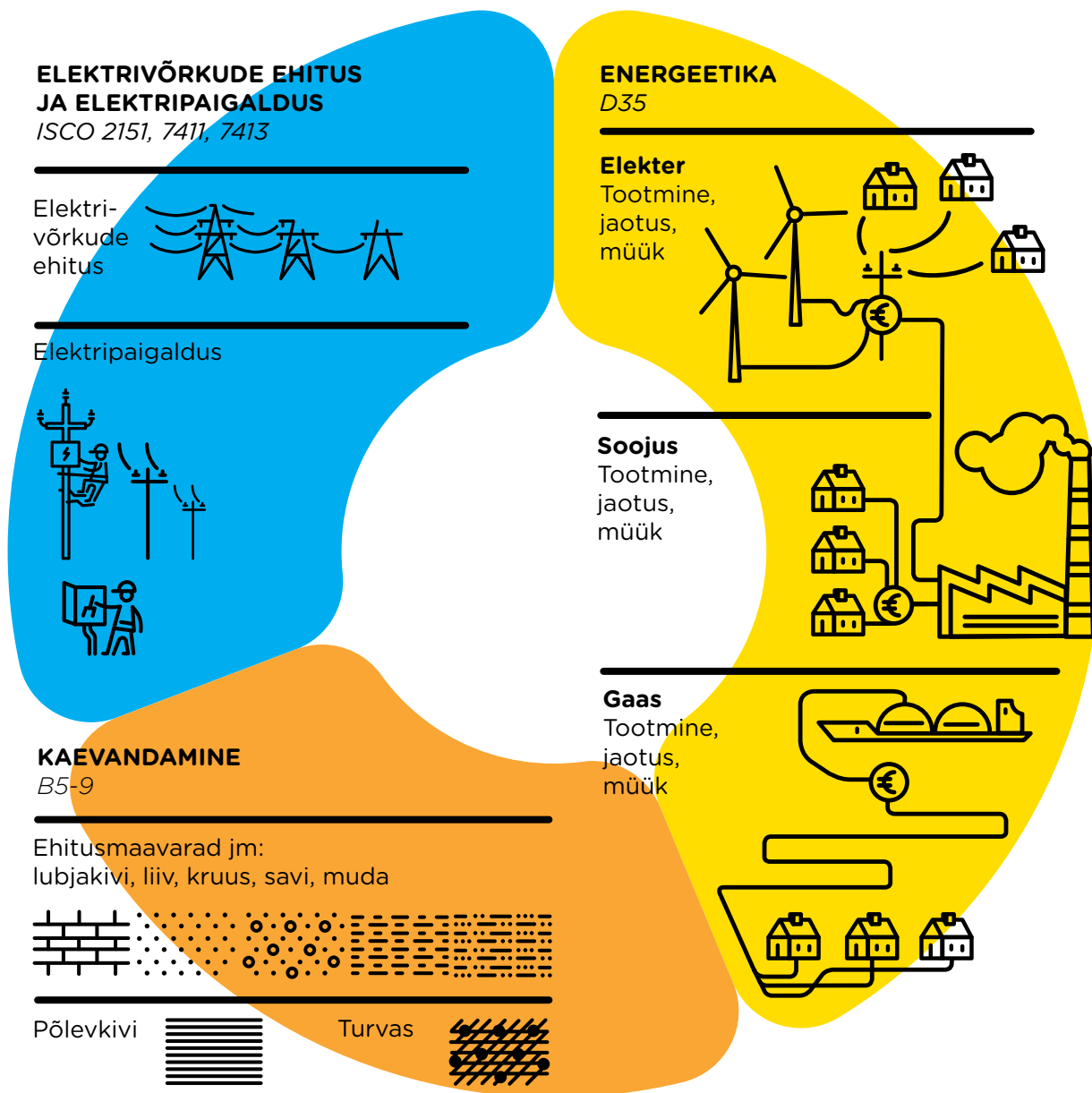
Energeetika ja kaevandamise valdkond ja põhikutsealad

OSKA EK valdkonna määratlemisel on lähtutud Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatorist (EMTAK), mille alusel on valdkond jagatud kolmeks alavaldkonnaks: **kaevandamine**, **energeetika** ning **elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus**. Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna tööjõuvajaduse uurimiseks hõlmati uuringusse tervikuna ametite klassifikaatori (ISCO) ametirühmad „2151 Elektriinsenerid“, „7411 Ehituselektrikud“, „7413 Elektriliinide paigaldajad ja hooldajad“ (Joonis 1). Üalloodud määratluse alusel on energeetika ja kaevandamise valdkonnas hõivatud umbes 16000 töötajat (2013-2015 keskmine).

Valdkond ei hõlma õlitööstust, mida on koos keemiatööstusega käsitletud OSKA keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuse raportis, ega elektriseadmete tootmist, mida on käsitletud OSKA masina- ja metallitööstuse raportis.

Valdkonda iseloomustab kõrge tootlikkus (majanduse keskmisest üle kahe korra kõrgem) ning kiire tehnoloogiline areng. Energeetika ja kaevandamise keskmine palgatase on kõrge – Statistikaameti andmetel oli energeetika tegevusala 2016. aastal kõikidest majandustegevusaladest keskmise palga pingereas kolmandal ning kaevandamine neljandal kohal.

Joonis 1. OSKA energeetika ja kaevandamise valdkond



Raport keskendub tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoosimisele energeetika ja kaevandamise **põhikutsealadel** ehk valdkonnale omastes sarnaseid oskusi nõudvates ametialade rühmades. Põhikutsealade moodustamiseks selekteeriti koostöös ekspertidega valdkonna hõivestatistikast välja valdkonnaspetsiifilisi oskusi nõudvad ISCO ametialad ning grupeeriti need kvalifikatsioonitaseme, ettevalmistuse ja töö sisu sarnasuse alusel põhikutsealadeks. Analüüsist jäid välja tugitegevused, nt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, raamatupidamine, personalitöö (need leiavad käsitust teistes OSKA raportites) ning lihttöö. EK 26 valdkonnaspetsiifilist ametiala grupeeriti **13 põhikutsealaks** (Joonis 2). **Valdkonna ettevõtetes töötab põhikutsealadel u 11500 inimest**, seega on uuringus analüüsi hõlmatud 73% valdkonna töötajatest.

Kaevandamine 4100

Ettevõtete juhid ja **osakonnajuhatajad** kavandavad, juhivad ja koordineerivad tootmistegevust kaevandamisel.

Mäeinsenerid kavandavad ja juhivad maavarade kaevandamisega seotud protsesse ning osalevad maardlate uuringutes.

Markšneiderid mõõdistavad kaevetööde mahte ja varu kaevandustes ja karjäärides.

Mäemeistrid toetavad **mäeinseneride** tegevust maavarade kaevandamisel, mäetööde kavandamisel, korraldamisel ja juhtimisel.

Töödejuhatajad juhendavad ja koordineerivad all- ja pealmaakaevandustes ning karjäärides töötavate **kaevurite** ja teiste kaevetööde teostajate tegevust.

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

Mäetöölised (kaevurid, karjääritöölised, mäemasinate operaatorid) kaevandavad (väljavad), transpordivad ja töötlevad maavara, kaevist, pinnast jm rikastusvabrikutes ja laadimiskompleksides liikuvmeCHANISMIDE, tehnilise varustuse ja mäemasinate abil.

Kivitöötlusmasinate operaatorid käitavad kivimite, maavarade ja kivide töötlemiseks kasutatavaid masinaid ja seadmeid.

Maaparandus-, tee- jms masinate juhid käitavad mulla jms materjali kaevamiseks, gradueerimiseks, tasandamiseks, silumiseks ja kokku surumiseks kasutatavaid masinaid.

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, mobiilseid jm tõsteseadmeid.

Mehaanikud ja lukksepad monteerivad, paigaldavad, kontrollivad, hooldavad ja remondivad tööstusmasinaid ning mehaanilisi seadmeid (va. mootorsõidukid, õhusõidukid ja elektrimootorid).

¹ 2013-2015 keskmine töötajate arv OSKA alusandmestiku põhjal, kus tööjõu-uuringu hõiveandmed on ühendatud REL2011 ametialade andmestikuga.

Juhid
kaevandamises
100



Mäeinsenerid
60



Mäemeistrid ja
töödejuhatajad
210



Lõhkajad
70



Kaevurid ja
mäemasinate
operaatorid
1070



Sõidukijuhid
kaevandamises
610



Mehaanikud ja
lukksepad
270



Tugitöötajad,
lihttöölised
1710

12



Juhid
700



Elektri- ja
energeetika-
insenerid
1090*



Tööstusinsenerid
110



Energeetika ja
elektriala tehnikud,
tootmisoperaa-
torid ja töödejuha-
tajad
900



Elektrikud
5530*



Katlaoperaatorid
510



Mehaanikud ja
lukksepad
310



Tugitöötajad,
lihttöölised
2650

11800 Energeetika; Elektrivõrkude
ehitus ja elektripaigaldus²

Ettevõtete juhid, osakonnajuhatajad ja projektijuhid kavandavad, juhivad ja koordineerivad elektri ning soojuse tootmise ja tarnimisega seotud tegevusi.

Elektriinsenerid kavandavad ja juhivad elektriliste süsteemide, komponentide ja seadmete ehitamist ja nendega töötamist.

Soojusenergeetikainsenerid viivad läbi soojusenergeetika seadmete, soojusvõrkude ja -süsteemide projekteerimise, ehitamise ning käitamisega seotud toiminguid.

Mehaanikainsenerid määratlevad ja lahendavad alavaldkonnas kasutatavate masinate ja seadmete projekteerimise ja ehitamisega seotud ülesandeid.

Tööstus- ja tootmisinsenerid viivad läbi uuringuid ning kavandavad, korraldavad ja suunavad tööstusliku tootmise süsteemide ja paigaldiste ehitust, tööd ja hooldust.

Elektrotehniliste alade tehnikud toetavad inseneride tegevust elektriseadmete, rajatiste ja jaotussüsteemide projekteerimisel, tootmisel, koostamisel, ehitamisel, käitamisega, 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.

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 elektrijuhtistike 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.

Mehaanikud ja lukksepad monteerivad, paigaldavad, kontrollivad, hooldavad ja remondivad tööstusmasinaid ning mehaanilisi seadmeid (va. mootorsõidukid, õhusõidukid ja elektrimootorid).

² 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.

² Kahe alavaldkonna põhikutsealad on sisuliselt sarnased, seetõttu on neid käsitletud koos.

13

Põhikutsealade tööjõu- ja oskuste vajaduse muutused

EK valdkonna tööhõivet järgmise 10 aasta jooksul kõige enam mõjutavateks teguriteks pidasid eksperdid nafta hinnataset maailmaturul (mis mõjutab nii elektri- kui põlevkiviõli hinda), kliimapoliitikast tulenevaid piiranguid ja suuniseid ning tehnoloogia arengut.

Tabel 1. Hõivatute arvu muutuse prognoos valdkonna põhikutsealadel (kasvu/kahanemisvajadus)

Põhikutsealad	Töötajate arv 2013/15	Hõive muutus 10a jooksul	Hõive muutuse selgitus
 Juhid kaevandamises	100	↘	Tehnoloogia areng, uute seadmete kasutuselevõtt ning automatiseerimine vähendavad hõivet. Põlevkivi kaevandamises võib tööhõive väheneda, mida pikemas perspektiivis korvab uute maavarade kasutuselevõtt. Ehitus- maavarade kaevandamises jääb hõive stabiilseks. Inseneride vajadus ei vähene, kuna kasvab nii töö tehnoloogiline keerukus kui uuringute maht.
 Mäeinsenerid	60*	→	
 Mäemeistrid ja töödejuhatajad	210	→	
 Lõhkajad	70	↘	
 Kaevurid ja mäe- masinate operaatorid	1070	↘	
 Sõidukijuhid kaevandamises	610	↘	
 Mehaanikud ja lukksepad	270	↘	
KAEVANDAMINE KOKKU	2390	↘	
 Juhid energiaeetikas	700	→	Tööjõumahukust mõjutab nafta maailma- turu suhteliselt madal hinnatase, keskkonnanõuete karmistumine ja kliima- poliitika suunised. Uued tehnoloogiad ning automatiseerimine pigem vähendavad hõivet. Samas hajaenergeetika, elektripaigaldiste arvu kasv ning energiasäästlikud hooned suurendavad hõivet elektripaigalduses.
 Elektri- ja energaeetikainsenerid	1090	→	
 Tööstusinsenerid	110	↗	
 Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisope- raatorid ja töödejuhatajad	900	↗	
 Elektrikud	5530	→	
 Katlaoperaatorid	510	↘	
 Mehaanikud ja lukksepad	310	→	
ENERGEETIKA; ELEKTRIVÕRKUDE EHITUS JA ELEKTRIPAIGALDUS KOKKU	9150	↘ →	
KOKKU	11540	↘ →	

→ hõive stabiilne ↘ hõive langus ↗ hõive kasv ↘ → hõive väike langus

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

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 rakenduvate töötajate arv veidi väheneb võrreldes baasperioodiga (2013-2015). Prognoositakse struktuurseid nihkeid tegevusalade ja põhikutsealade vahel – inseneride ja tehnikute põhikutsealad on pigem kasvamas, oskustööga seonduvad kahanemas, paljude ametite puhul on muutumas ka töö sisu. Kasvab hõive taastuvenergeetikas, tarkade võrkude ehituses ja hoolduses ning energiasäästlike hoonete ehitamisega seotud elektripaigalduses. Kasvab hõive taastuvenergeetikas, tarkade võrkude ehituses ja hoolduses ning energiasäästlike hoonete ehitamisega seotud elektripaigalduses.

Kasvab hõive taastuvenergeetikas, tarkade võrkude ehituses ja hoolduses ning energiasäästlike hoonete ehitamisega seotud elektripaigalduses.

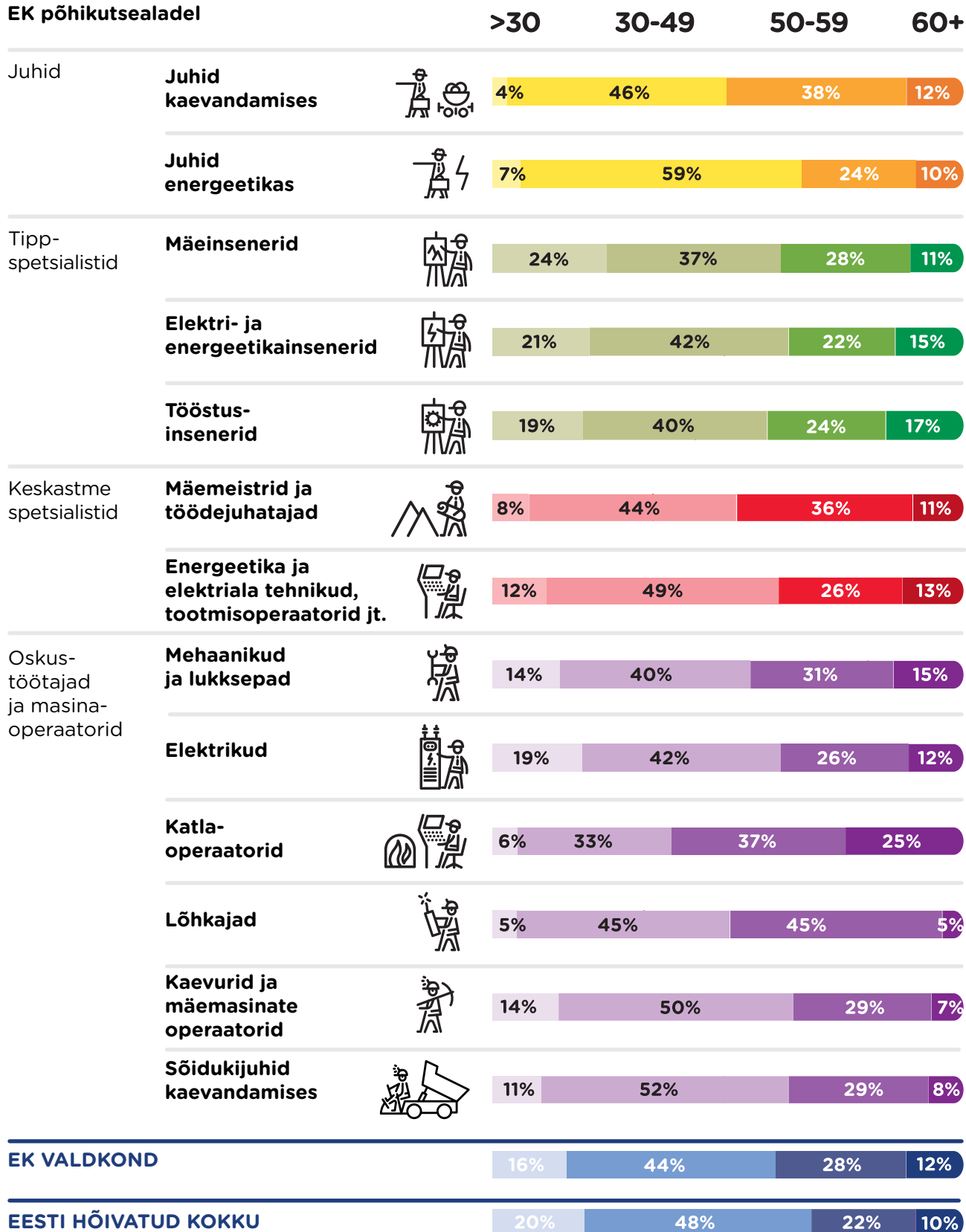
Kuigi põlevkivi kaevandamises on töötajate arv vähenevas trendis, siis vajadus mäendusosalase ettevalmistusega spetsialistide järele ei kao, kuna tulevikus loob uusi töökohti uute maavarade kasutuselevõtt. Turba- ja ehitusmaavarade kaevandamises jääb hõive pigem stabiilseks. Tööjõuvajadus põlevkivienergeetikas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

Töötajaskonna vananemisest tulenevalt vajab lähikümnendil asendamist 28% energeetika ja kaevandamise töötajatest.

EK uue tööjõu vajadust mõjutab lähema 10 aasta jooksul tugevalt suur vanemaealiste töötajate osakaal valdkonna ettevõtetes – 40% põhikutsealadel hõivatutest on 50-aastaseid või vanemad (Joonis 3). Sellest tulenevalt vajab lähikümnendil asendamist 28% EK töötajatest.

Energeetika ja kaevandamise töötajatest 40% on üle 50-aastased.

**Joonis 3. Hõivatute vanuseline jaotus
EK põhikutsealadel**



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

Valdkonna eksperdikogu (VEK) liikmete ja intervjuueeritute hinnangul on valdkonnas töötamise oluliseks eelduseks valdkonna erialadega seotud haridus. Experdid rõhutasid ka vajadust, et valdkonnas antav haridus oleks mitmekülgne, võimaldades koolilõpetajal tööalaselt liikuda valdkonna erinevate nišside vahel. See annab nii ettevõtetele kui ka töötajatele paindlikkuse valdkonnas toimuvate arengutega kaasa minna ja liikuda nt põlevkivi kaevandamiselt ehitusmaavarade kaevandamisele, fossiilkütustel põhinevast energeetikast taastuvenergeetikasse jne.

Experdid rõhutasid ka seda, et tasemeõppe lõpetajatelt oodatakse lisaks väga headele erialastele tehnilistele baasteadmistele tugevaid üldoskusi, „insenerlikku mõtlemist“ ja valmidust õppida, kusjuures spetsiifilised teadmised omandatakse töökohal. Valdkonna spetsialistidele on üha olulisemad ka lisateadmised juhtimisest ja finantsjuhtimisest ning põhjalikud IT- ning automaatika alased teadmised. Lisaks soovitasid eksperdid kaaluda elektrikute ja automaatikute kutseõppe ühendamist. Ekspertide hinnangute põhjal on võimalik esile tuua mõningaid üldoskusi nii kogu valdkonna kui ka erinevate põhikutsealade jaoks, mille omandamine aitab igapäevases töös edukas olla ning on kasvava olulisusega iga töötaja jaoks.

Energeetikas ja kaevandamises on kasvava olulisusega üldoskused. Hinnas on suhtlemis-, juhtimis- ja koostööoskus, tervikpildi nägemise oskus, valdkonnaspetsiifilised IKT-oskused, samuti kohanemis- ning analüüsi- ja sünteesioskus.

o Muudatused töökultuuris, toote- ja teenuseturgude rahvusvahelistumine, uued suhtlusvahendid ja -viisid, väärtushinnangute teisenemine, demograafilised muudatused jms tingivad vajaduse:

- väga hea **suhtlemisoskuse** järele – oluline on oma ideede esitamise, argumenteerimise ja visualiseerimise oskus ning suutlikkus teisi nõustada, sh ka võõrkeeltes suheldes;
- **juhtimis- ja koostööoskuse** järele – juhtimisoskus tähendab siinkohal nii enese-, meeskonna- kui projektijuhtimisoskust ning koostööoskus sisaldab valmisolekut rahvusvaheliste meeskondades töötamiseks;
- **tervikpildi nägemise oskuse** järele – oma rolli nägemiseks tööprotsessides ja ühistesse eesmärkidesse panustamiseks.

- o Demograafilistest, majanduslikest, tehnoloogilistest jmt arengutest tulenevalt kasvab vajadus **kohanemisoskuse** järele. Inimestel tuleb kohaneda tihti muutuvate tööülesannete täitmise kohtade ja oludega (meeskonna suurus, töövorm, töökeel, ilm, asukoht, keskkond vmt).
- o Uute tehnoloogiliste lahenduste ja teenuste pakutavad võimalused suurendavad vajadust **valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste** arendamise järele kõigil valdkonna põhikutsealadel:
 - nn „targa tellija“ oskusi on vaja eelkõige tippspetsialistidel (võimekus mõista IKT-lahenduste potentsiaali);
 - oskusi uuenduslike IKT-lahenduste kasutamiseks on vaja kõigil EK valdkonna töötajatel;
 - kasvava olulisusega on küberturvalisuse tagamisega seotud oskused.
- o Nutikate masinate ja süsteemide areng kasvatab võimalusi suurandmete (*big data*) kogumiseks. Seetõttu kasvab nõudlus andmete **analüüsi- ja sünteesisioskuse** järele – andmete kogumiseks ja kasutamiseks, suurandmete abil probleemide tuvastamiseks ja lahendamiseks.



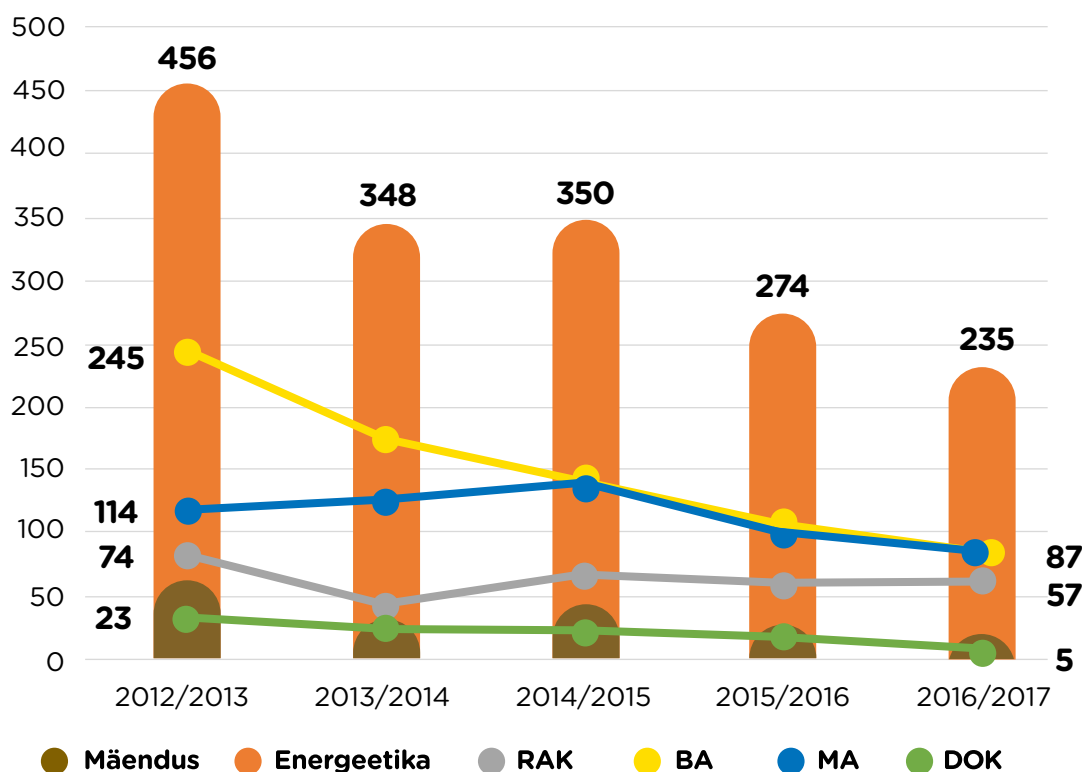


Energeetika- ja kaevandamisalane õpe

Kõrghariduses on mäenduse erialadel (kõikidel õppeastmetel kokku) olnud viimasel viiel õppeaastal alla 30 lõpetaja aastas (rakenduskõrgharidusõppes keskmiselt alla 5, bakalaureuseõppes 12, magistriõppes 8). Elektri ja energeetika erialadel oli samal perioodil kõikidel õppeastmetel kokku 170-200 lõpetajat aastas (rakenduskõrgharidusõppes hinnanguliselt keskmiselt 6, bakalaureuseõppes hinnanguliselt 98, magistriõppes 75). **Lähiaastatel langeb lõpetajate arv oluliselt, kuna sisseastujate arv mäenduse-, energeetika- ja elektrialastele õppekavadele on viimase viie õppeaasta jooksul poole võrra vähenenud** (võrdluseks: kõrghariduses keskmisena 14%).

Sisseastujate arv energeetika ja kaevandamise kõrghariduse õppekavadel on vähenenud poole võrra.

Joonis 4. Vastuvõtt EK valdkonna kõrghariduse õppekavadel



Allikas: HTM, autorite arvutused

Viimasel viiel õppeaastal (2011/12-2015/16) lõpetas kutsehariduse elektri ja soojuse erialadel³ 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, see tuleneb osalt ka edukalt käivitunud töökohapõhisest õppest.

Nii mäenduse kui energeetika valdkonnas on kõrghariduse osas vastutavaks ülikooliks Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), kus on ka enim valdkonnaga seotud õppekavasid. Kõrghariduses toimus 2016/17 õppeaastal kõigis kõrgkoolides 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. Energeetika ja kaevandamise erialasid pakkuvad koolid on toodud Tabelis 2.

³ Hõlmatud erialad: elekter, soojus: elektrik, sisetööde elektrik, jaotusvõrgu elektrik, laevaelektrik; automaatika, mehhatroonika: automaatik, tootmisautomaatik, mehhatroonik, mehhatroonika, turvasüsteemide tehnik; mäetööd: mäetööline.

Tabel 2. Valdkonna põhikutsealadele õpet pakkuvad õppeasutused 2016/17 õppeaasta seisuga

KAEVANDAMINE	Põhikutseala	Õppeasutus
	Juhid kaevandamises	Tallinna Tehnikaülikool, TTÜ Virumaa Kolledž
	Mäeinsenerid	
	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	TTÜ Virumaa Kolledž
	Lõhkajad	-
	Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	Ida-Virumaa KHK
	Sõidukijuhid kaevandamises	Ida-Virumaa KHK, Kehtna KHK, Rakvere Ametikool, Viljandi Kutseõppekeskus,
	Mehaanikud ja lukksepad	Kehtna KHK, Tartu KHK
ENERGEETIKA; ELEKTRIVÕRKUDE EHTUS JA ELEKTRI-PAIGALDUS	Põhikutseala	Õppeasutus
	Juhid energeetikas	Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Maaülikool, Tartu Ülikool
	Elektri- ja energeetikainsenerid	
	Tööstusinsenerid	Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikakõrgkool
	Energeetika ja elektriala tehnikud, tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	Tallinna Tehnikakõrgkool, TTÜ Virumaa Kolledž
	Elektrikud	Tallinna Polütehnikum, Tallinna Ehituskool, Tartu KHK, Ida-Virumaa KHK, Pärnumaa KHK, Viljandi Kutseõppekeskus, Tallinna Merekool, Järvamaa KHK, Pärnu SaksaTehnoloogiakool, Tallinna Kopli ametikool, Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool, Tallinna Tööstushariduskeskus
	Katlaoperaatorid	Ida-Virumaa KHK
	Mehaanikud ja lukksepad	Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool, Tartu KHK, Ida-Virumaa KHK, Tallinna Tööstushariduskeskus, Võrumaa KHK

Täiendus- ja ümberõpe

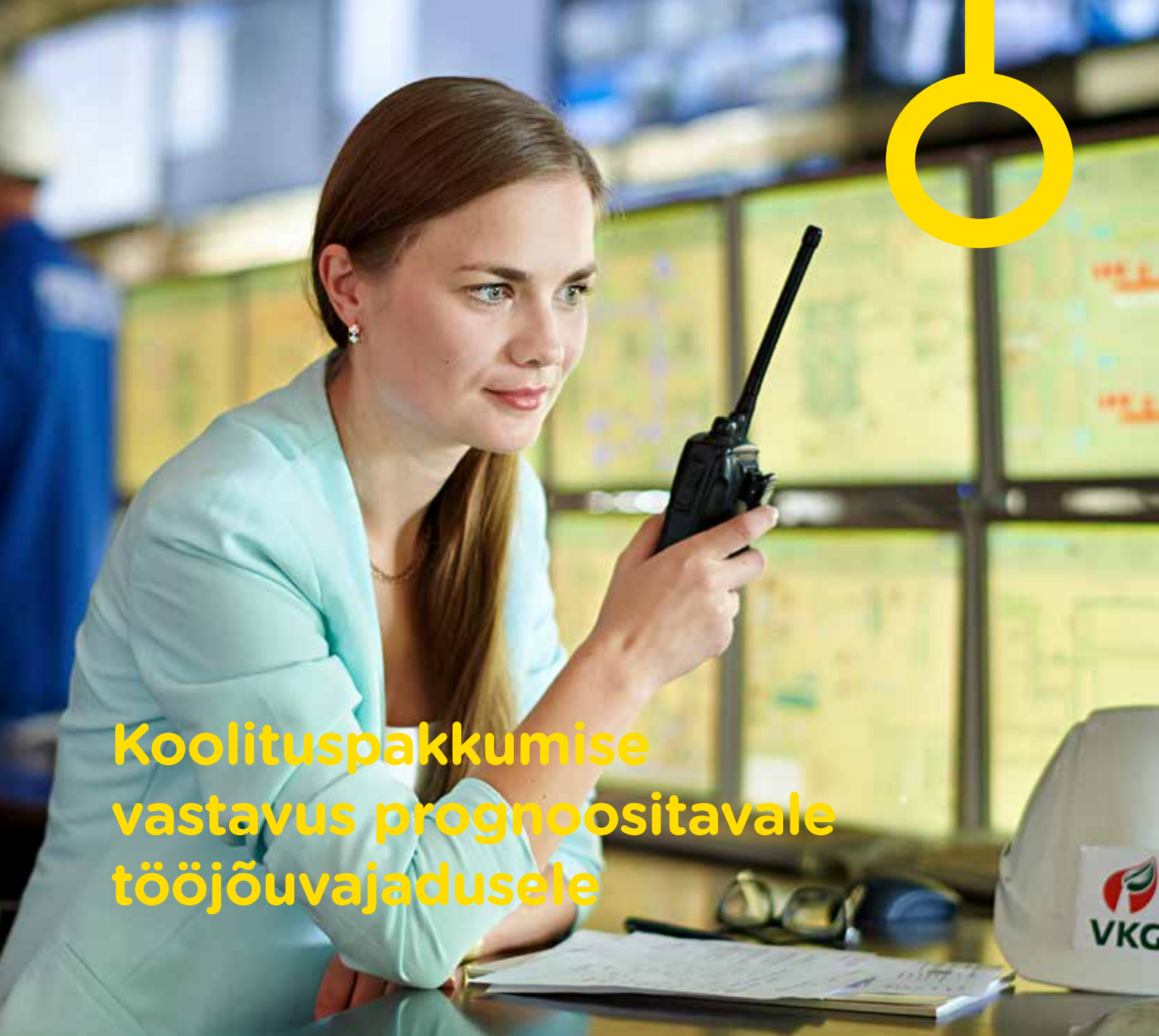
Täiendus- ja ümberõppe kursusi korraldavad peamiselt valdkonnaga seotud tasemeõpet pakkuvad kutse- ja kõrgkoolid. Ekspertide hinnangul on enamasti võimalik koolitusturult leida vajalikke üldoskuste koolitusi. Probleemsem on olukord erialaste oskuste ning tehnoloogiaalaste koolituste pakkumisega. Peamised esile toodud probleemid on järgmised:

- o kaevandamise alavaldkonna 5. ja 6. taseme koolituste läbimine on eelduseks kohustusliku kutse omandamisel, kuid koolituspakkumine on Eestis väga piiratud;
- o kaevandamise alavaldkonna jaoks olulist markšeiderite tasemeõpet on võimalik läbida vaid välisriikides, kuid see on ettevõtjate jaoks väga suur kulu. Uuenenud Maapõueseadus nõuab markšeideritelt kutsetunnistust ja selle saamise eelduseks on täiendusõpe, kuid Eestis puudub sellealane koolituspakkumine;
- o tehnoloogiaalaste koolituste tootjapõhisus on toonud kaasa olukorra, kus valdav osa koolitusi on ingliskeelsed. Omakeelsete koolituste korraldamisel saab takistuseks koolituste kõrge hind. Tulemuseks on see, et koolituse edukus ja töötaja kvalifikatsioon hakkab olenema töötaja inglise keele oskusest.

Ekspertide hinnangul on EK valdkonna tööjõuvajadus kahanev ja oskuste vajaduselt muutuv – seda eelkõige suundumuse tõttu põlevkivienergeetikalt taastuenergeetikale. 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.

Valdkonna olulisim lähiaastate täienduskoolituse vajadus tuleneb tehnoloogia kiiretest muutustest. IT kasutamise koolitus võib osutuda vajalikuks eelkõige valdkonna keskmisest vanemale tööjõule. Valdkonnaspetsiifilistest IT-oskustest hindasid eksperdid kasvavaks vajadust küberturvalisuse tagamisega seotud oskuste omandamiseks.

Energeetikas ja kaevandamises on tööjõuvajadus kahanemas ning töötajaskonna oskuste vajadus oluliselt muutumas. Sellest tulenevalt peaks riik planeerima sobilikud täiendus- ja ümberõppe võimalused valdkonnas töötajatele.



Koolituspakkumise vastavus prognoositavale tööjõuvajadusele

Valdkonna tööjõuvajaduse hindamisel on arvestatud kahte tegurit – vanuse tõttu tööturult lahkuvate töötajate **asendusvajadust** ning valdkonna ja kutseala hõive muutusest tingitud **kasvu- või kahanemisvajadust**. Praegune tasemeõppe lõpetajate arv on väiksem kui valdkonna tööjõunõudlus lähemal 10 aastal – lõpetajate hulk ei rahulda nõudlust tööjõu järele. Defitsiit süveneb seoses lõpetajate arvu kahanemisega lähiaastatel (Tabel 2).

Tulenevalt olemasoleva tööjõu vanuselisest struktuurist kujuneb juba lähiajal väljakutseks asendusvajaduse rahuldamine. Vastavalt prognoosile vajab valdkond aastas pensionile jäävate töötajate asendamiseks ning valdkonna tööjõumahukuse muutusest tulenevalt põhikutsealadele ligi

Praegune tasemeõppe lõpetajate arv on väiksem kui valdkonna tööjõunõudlus lähemal 10 aastal – lõpetajate hulk ei rahulda nõudlust tööjõu järele. Defitsiit süveneb seoses lõpetajate arvu kahanemisega lähiaastatel.

280 uut töötajat (u 50 kaevandamises ja 230 energeetikas, elektrivõrkude ehituses ja elektripaigalduses). Aastane tööjõupakkumine tasemeõppest on aga suurusjärgus **200-250 inimest**, kellest veidi alla poole moodustavad kõrgharidusega lõpetajad.

Bakalaureuse- ja magistriõppe lõpetajate arv katab seni arvestuslikult uue tööjõu vajaduse, kuid arvestades valdkonna erialadele vastuvõetute arvu langust poole võrra viimase viie 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. Seetõttu on Ida-Virumaal probleemiks juhtide ja inseneride, mujal piirkondades pigem oskustöötajate leidmine.

Kaevandamise alavaldkonnas 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 selles regioonis. Ehitusmaavarade kaevandamise alal on probleemiks lõhkajate väljaõppe puudumine.

Tulenevalt regionaalsetest eripäradest ja keeleoskusest on Ida-Virumaal probleemiks juhtide ja inseneride, mujal piirkondades pigem oskustöötajate leidmine.

Energeetika, elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse tööjõunõudlus tervikuna ületab uue tööjõu pakkumist tasemeõppest. Probleeme on **soojusenergeetika inseneride järelkasvu** tagamisega. **Gaasialal 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.

Tabel 3. EK valdkonna tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

Allikas: REL2011, MKM tööjõuvajaduse prognoos, EHIS, autorite arvutused

Kaevandamine

Kaevandamine				Nõudlus: uue tööjõu vajadus aastas			Lõpetajaid tasemehariduses (2012/13-2014/15 keskm)***						Lõpetajaid: prognoos 2014/15-2016/17 vastuvõtu põhjal	Märkus		
Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Hõivatute arv (2013-15 keskm)	Vajadus aastas kokku (A+B)	sh kasvu / kahanemisvajadus* (A)	sh asendusvajadus (B)	Pakkumise ja nõudluse vahe	Kokku **	Kutseharidus	RAK	BA	MA			DOK	
Juhid, tipp- ja keskastme spetsialistid	Juhid kaevandamises	6-7 RAK, BA MA	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.	
	Mäeinsenerid	6-7-8 RAK, BA MA, DOK	60 →	2	0	2										
	Mäemeistrid ja töödejuhatajad	4-5 kutseharidus + RAK, BA	210 →	7	0	7		2		2				1		5. taseme õpet ei ole. Töötajad kasvavad välja oskustöötajatest, ettevõtjad teravaid järelkasvuprobleeme ei tunneta.
	Lõhkajad	4-5 kutseharidus + täiendusk.	70 ↘	1	-1	2		0						0		Erialane tasemeõpe puudub. Põlevkivi-ettevõtted koolitavad ise tööjõudu, mujal kaevandamises on tööjõu ettevalmistus probleemiks.
Oskustöötajad	Kaevurid ja mäemasinate operaatorid	3-4 kutseharidus	1070 ↘	18	-11	29	-12	23	23					30	Statistiliselt ületab nõudlus pakkumist, kuid õpe on vaid Ida-Virumaal. Ida-Virumaal on ettevõtjate sõnul tööjõupakkumine piisav (koolitatakse koostöös piirkonna KHKga), mujal puudujääk.	
	Sõidukijuhid kaevandamise	3-4 kutseharidus	610 ↘	10	-6	16		1	1					1	Erialast tasemeõpet on vähe. Ida-Virumaal on ettevõtete sõnul tööjõupakkumine piisav, mujal regionides 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	

Väikesed erinevused summade ja liidetavate vahel tulenevad ümardamisest.

*kasvu/kahanemisevajaduse hinnangute arvulised väärtused:

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

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

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

Tabel 3. EK valdkonna tööjõunõudluse ja -pakkumise võrdlus

Allikas: REL2011, MKM tööjõuvajaduse prognoos, EHIS, autorite arvutused

Energeetika; elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus

Energeetika; elektrivõrkude ehitus ja elektripaigaldus				Hõivatute arv (2013-15 keskmine)	Nõudlus: uue tööjõu vajadus aastas			Lõpetajaid tasemehariduses (2012/13-2014/15 keskm)***						Lõpetajaid: prognoos 2014/15-2016/17 vastuvõtu põhjal	Märkus	
Ametirühm	Põhikutseala	Haridustase, EKR tase	Ekspert-hinnang hõivemuutusele		Vajadus aastas kokku (A+B)	sh kasvu/kahanemis vajadus* (A)	sh asendus vajadus (B)	Pakkumise ja nõudluse vahe	Kokku **	Kutseharidus	RAK	BA	MA			DOK
Juhid, tipp- ja keskastme spetsialistid	Juhid energeetikas	6-7 RAK, BA MA	→	700	17	0	17									
	Elektri- ja energeetika-insenerid	6-7-8 RAK, BA MA, DOK	→	1090	32	0	32	9	58		76	58	2	45	Statistiliselt katab pakkumine napilt nõudluse, kuid ekspertide hinnangul on pigem puudujääk. Soojusenergeetika- ja gaasiinseneride osas on puudujääk.	
	Tööstus-insenerid	6-7-8 RAK, BA MA, DOK	↗	110	5	2	3	-2	2		1	2	0	2	Nõudlus ületab pakkumist, eriti automaatika ja mehhatroonika taustaga töötajate osas.	
	Energeetika ja elektriala tehnikud, tootmisoperaatorid ja töödejuhatajad	5-6, kutseharidus, RAK, BA	↗	900	33	13	20	-25	8		8			20	Nõudlus ületab oluliselt pakkumist, rohkem oleks vaja rakenduskõrgharidust ja 5. taseme õpet.	
Oskustöötajad	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 käivitunud 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 taastuenergeetikas 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/kahanemise vajaduse hinnangute arvulised väärtused:

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%

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

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

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



**Kokkuvõte valdkonna
eksperdikogu ettepanekutest**

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

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

Eesmärk: EK valdkond on noorte ja ümberõppijate jaoks perspektiivikas ning valdkonna erialad tuntud ja atraktiivsed.

Tegevused

- o Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) eestvõttel ja koostöös ettevõtete, erialaliitude, õppeasutuste (kõrg-, kutse- ja üldhariduskoolid), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM) ja Eesti Teadusagentuuriga (ETAG) koostada Teadus- ja tehnoloogiapakti tegevussuundi⁴ järgides ühtne ja läbimõeldud kava valdkonna erialade, töötamise ja õppimise võimaluste tutvustamiseks põhikooli ja gümnaasiumiõpilastele.
- o Valdkonna erialaliitude eestvedamisel (ETL, EETEL, EMTEL, EMS, ESTIS, ETEA jt)⁵, 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).
- o Kõrg- ja kutsekoolide, ettevõtete ja ETA koostöös korraldada reaalaineid, nende õppimisega kaasnevaid elukutsevaliku võimalusi ja väljavaateid tutvustavaid huviringe juba alates algklassidest (nt TTÜ Virumaa Kolledži eeskujul).
- o 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.
- o Kutsekoja, ETA ja Innove koostöös tutvustada OSKA uuringu(te) tulemusi (sh reaalainete õpetamise vajalikkust ja seost tulevase elukutsevalikuga) üldhariduskoolide õpetajatele, et seostada uuringu tulemusi igapäevase õppetööga.

⁴ Teadus- ja tehnoloogiapakti tegevussuunad: 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.

⁵ ETL – Eesti Eelektritööstuse Liit; EETEL – Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit; EMTEL – Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liit; EMS – Eesti Mäeselts; ESTIS – Eesti Soojustehnikainseneride Selts; ETEA – Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon

- o ETA ja üldhariduskoolide koostöös lisada energeetika ja mäetööstusega seotud teemad LTT⁶ ainetega seotud huviringide metoodilistesse materjalidesse ning pakkuda valdkonnaga seonduvaid uurimistööde teemasid riiklikele õpilastööde konkurssidele.
- o Sotsiaalministeeriumil (SoM) laiendada töötajate seaduslikke võimalusi osalise ja paindliku tööajaga töötamiseks (seni ei soosi seda riiklik maksusüsteem).

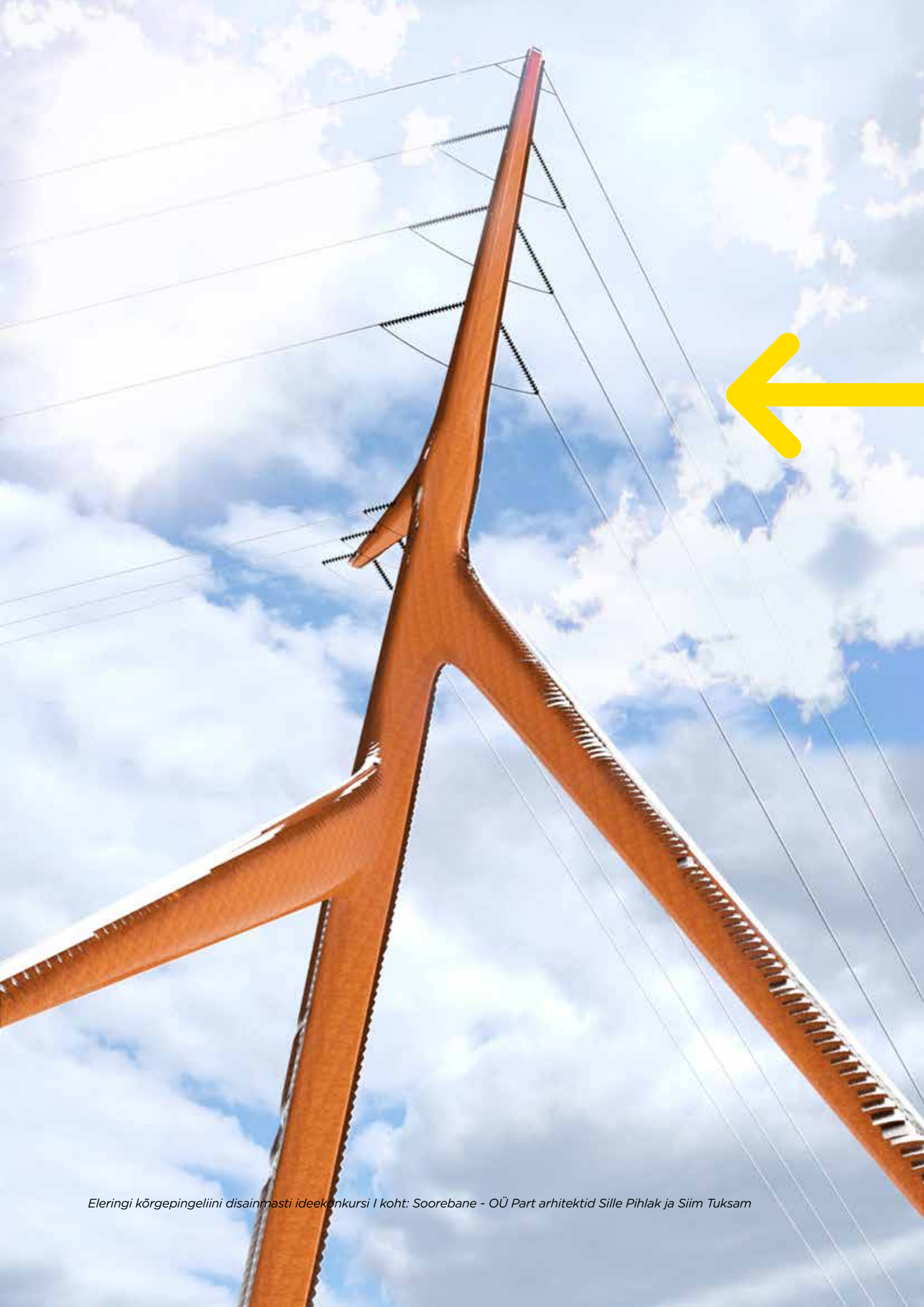
2. Valdkonna koolituspakkumise struktuur, sisu ja vorm ei vasta valdkonna tööjõuvajadusele.

Eesmärk: kaasaegsete teadmiste ja oskustega EK valdkonna töötajate pakkumine on kasvanud vastavalt valdkonna arengule ja tööturu vajadustele.

Tegevused

- o 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.
- o Erialaliitude ja Kutsekoja koostöös uuendada OSKA uuringu tulemustest lähtudes valdkonna kutsestandardid.
- o 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).
- o MKM-i kübervaldkonna tööjõuvajaduste uuringus ja küberjulgeoleku strateegia uuendamisel (2018) adresseerida meetmete kavandamisel ka energeetikasektori vajadusi.
- o HTM-i, kutse- ja kõrgkoolide, erialaliitude ning ettevõtete koostöös kokku leppida ühistegevused noorte, kvalifitseeritud ja praktilise töökogemusega õppejõudude nappuse leevendamiseks valdkonnas.

⁶ LTT - loodus- ja täppisteadused ning tehnoloogia



Eleringi kõrgepingeliini disainmasti ideekonkursi I koht: Soorebane - OÜ Part arhitektid Sille Pihlak ja Siim Tuksam

- o Kutse- ja kõrgkoolide eestvõttel täiendada õppepraktika ülesehitust – oluline on, et praktika käigus saab (üli-)õpilane praktika eesmärgist lähtuva ja professionaalselt juhendatud praktilise töökogemuse.
- o 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.

2.1 Kaevandamise alavaldkond

Eesmärk: kaasaegsete teadmiste ja oskustega kaevandamise alavaldkonna töötajate pakkumine vastab tööturu vajadustele.

Tegevused

- o TTÜ-l kui valdkonna kõrghariduse andmise eest vastutaval ülikoolil tagada geotehnoloogia erialade lõpetajate arv mahus, mis tagab eriala jätkusuutlikkuse ning tööjõuvajaduse rahuldamise.
- o TTÜ ja ettevõtete koostöös luua regionaalse tööjõuvajaduse rahuldamiseks geotehnoloogia magistriõppe võimalus TTÜ Virumaa Kolledžis.
- o HTM-l leida riikliku (lisa)rahastamise võimalus mäetehniku (tase 5), mäeinseneri (tase 6) ja markšeideri (tase 6) kohustusliku täienduskoolituse läbiviimise toetamiseks.
- o 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.
- o TTÜ, ettevõtete ning erialaliitude (EMTEL, EMS, Eesti Turbaliit) koostöös pakkuda TTÜ geotehnoloogia magistriõppes markšeiderluse ning turbakaevandamisega seotud valikaineid.
- o Eesti Maaülikooli (EMÜ), ettevõtete ning erialaliitude (EMTEL, EMS) koostöös kaaluda võimalust pakkuda EMÜ vesiehituse ja veekaitse või geodeesia ja maakorralduse õppekavadel spetsialiseerumise võimalust turbakaevandamisele.

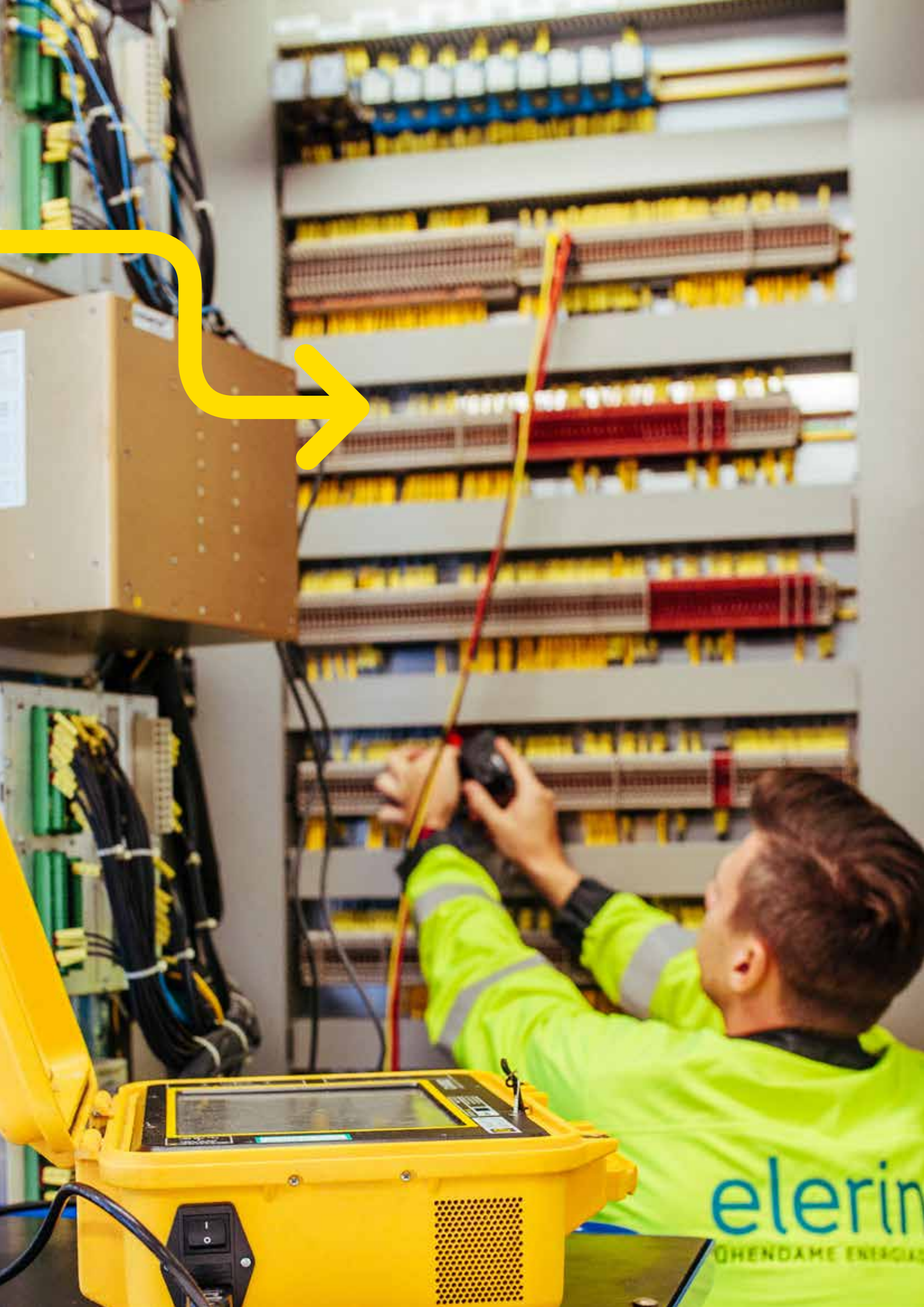
- o Kutsekoolide (Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus ja Rakvere Ametikool), EMTEL-i ja Kaitseväe koostöös kaaluda lõhkajate, demineerijate ja sapööride töökohapõhise õppe õppekava väljatöötamist.
- o Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusel kaaluda võimalust toetada markšeideri taseme- ja täiendusõpet välisriikides.

2.2 Energeetika alavaldkond

Eesmärk: kaasaegsete teadmiste ja oskustega energeetika alavaldkonna töötajate pakkumine vastab tööturu vajadustele.

Tegevused

- o TTÜ-I kui valdkonna kõrghariduse andmise eest vastutaval ülikoolil tagada energeetika ja elektrialade lõpetajate arv vähemalt senises mahus. Eesti Maaülikoolil (EMÜ), mis pakub taastuvenergeetika suunitlusega õpet, jätkata koolitamist valdkonna erialadel vähemalt senises mahus.
- o Tallinna Tehnikakõrgkoolil töötada välja rakenduskõrgharidusõppe õppekava(d) energeetika alavaldkonna muutuva spetsialistide vajadusele vastamiseks (automaatika).
- o TTÜ soojusenergeetika magistriõppes pakkuda teatud regulaarsusega (nt kahe aasta tagant) võimalust spetsialiseeruda gaasiala õppele.
- o Erialaliitude ja Kutsekoja koostöös analüüsida ja vajadusel muuta taastuvenergia kasutamise ja liginullenergiahoonete ehitamisega seonduvaid kutsestandardeid (sh kaaluda eri tüüpi taastuvenergiaseadmete paigaldajate kutsestandardite liitmist).
- o Eesti Gaasiliidu (EGL), ettevõtete ja Kutsekoja koostöös analüüsida gaasiala kutsestandardite vajadust ja vajadusel kutsestandardid välja töötada.
- o EGL-i, ettevõtete ja kutsekoolide koostöös luua gaasiala kutseõppeks töökohapõhise õppe õppekavad ja alustada õpet.
- o Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu (EETEL), kutsekoolide ning ettevõtete koostöös lisada 5. taseme elektrikute kutseõppe õppekavadesse automaatikale spetsialiseerumise võimalus.
- o Avada kutseõppeasutustes automaatik-tehnika 5. taseme õpe.
- o 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.

- o Suurendada soojus- ja elektroenergeetika kutseõppekavades taastuvenergeetikaga seotud õppe osakaalu;
- o TTÜ-I ja EMÜ-I suurendada ka taastuvenergeetikaga seotud teadus- ja arendustegevuse mahtu.

2.3 Elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkond

Eesmärk: kaasaegsete teadmiste ja oskustega elektrivõrkude ehituse ja elektripaigalduse alavaldkonna töötajate pakkumine vastab tööturu vajadustele.

Tegevused

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



Mis lisaks tehnoloogia arengule mõjutab energeetika ja kaevandamise valdkonna tulevikku?

Milliseid üldoskusi peale suhtlemis- ja koostööoskuse energeetika ja kaevandamise tulevikutöötajaid vajavad?

Kuidas on energeetika seotud küberohtudega ning milliseid oskusi töötajatel selletõttu vaja on?

Millised on energiaspektori tulevikumetid?

Millised on kõrg- ja kutsehariduse tugevused ja arengukohad energeetika ja kaevandamise erialadel?

Kui suur osa Eestis loodavast lisandväärtusest tuleb energeetikast ja kaevandamisest?

Kui palju ületab palgatase energeetikas ja kaevandamises Eesti keskmist?

**Tutvu uuringu terviktekstiga
oska.kutsekoda.ee**

Mis on OSKA?

Vabariigi Valitsus kiitis 2014. aastal heaks tööturu vajaduste ja koolituspakkumise paremaks sidumiseks loodava tööturu seire ja prognoosi ning oskuste arendamise koordinatsioonisüsteemi OSKA.

OSKA koostab viie aasta jooksul kõigil elualadel Eesti tööjõu- ja oskuste vajaduse prognoosid ning võrdleb neid pakutava koolitusega kutse- ja kõrghariduses.

OSKA eesmärk on tööturu vajaduste võimalikult kiire jõudmine koolituspakkumisse. OSKA seob erinevate tööturu osapoolte ekspertteadmise hariduse ja koolituse planeerimist toetavaks süsteemiks ning toetab tööandjate ja koolide koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturu info jõudmist karjääriteenustesse.

Järgmisena ilmumas:

Ehitus
Haridus ja teadus
Personali- ja administratiivtöö ning ärinõustamine
Põllumajandus ja toiduainetööstus
Tekstiili- ja rõivatööstus
Transport, logistika, mootorsõidukite müük ja remont

Ilmunud:

Arvestusala
Energeetika ja kaevandamine
Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia
Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus
Metalli- ja masinatööstus
Metsandus- ja puidutööstus
Sotsiaaltöö
Tervishoid

oska.kutsekoda.ee