

Tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA

OSKA ülevaade

digi- ja rohepöördeks vajalikest oskustest

Tallinn 2021

SA Kutsekoda

Koostajad: Terje Kaelep, Anneli Leemet ja Urve Mets, SA Kutsekoda

Kriitilised lugejad: Erik Kosenkranius, OSKA meeskond

Keeletoimetaja: Killu Mei

Täname analüüsi valmimisele kaasaaitamise eest: vee- ja jäätmemajanduse ning keskkonna valdkonna seirekohtumisel osalenud eksperdid; info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonna 2021. aasta valdkonnauuringu fookusrühmades osalenud eksperdid; OSKA meeskond

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

Väljaande autoriõigus kuulub sihtasutusele Kutsekoda. Väljaandes sisalduva teabe kasutamisel palume viidata allikale: Kaelep, T., Leemet, A., Mets., U. (2021). OSKA ülevaade digi- ja rohepöördeks vajalikest oskustest. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

Sisukord

Sisukord.....	3
Eessõna	5
Metoodika.....	7
Digipöördeks vajalike oskuste analüüsi lähtekohad.....	7
Rohepöördeks vajalike oskuste analüüsi lähtekohad	7
1. Digipöördeks vajalikud oskused.....	11
1.1. Sissejuhatus	11
1.2. Digipöördeks vajalikud oskused OSKA valdkonnauuringutes	12
1.2.1. Arvestusala	12
1.2.2. Avalik haldus	12
1.2.3. Ehitus	13
1.2.4. Energeetika	14
1.2.5. Finantsvaldkond	15
1.2.6. Haridus ja teadus.....	16
1.2.7. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia	16
1.2.8. Isikuteenused	17
1.2.9. Kaubandus	17
1.2.10. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus	18
1.2.11. Kinnisvarateenused	19
1.2.12. Kultuur ja loometegevus I: etenduskunstid, käsitöö, museoloogia, muusika, raamatukogundus, sport	19
1.2.13. Kultuur ja loometegevus II: audiovisuaalvaldkond, sõna ja keel, turundus ja kommunikatsioon, disain ja kunst, trükitööstus	21
1.2.14. Majutus, toitlustus ja turism.....	22
1.2.15. Metall- ja masinatööstus	23
1.2.16. Metsandus ja puidutööstus	24
1.2.17. Personali- ja administratiivtöö ning ärinõustamine	25
1.2.18. Põllumajandus ja toiduainetööstus	26
1.2.19. Rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus	27
1.2.20. Siseturvalisus ja õigus	28
1.2.21. Sotsiaaltöö	29
1.2.22. Tervishoid	29
1.2.23. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus	30
1.2.24. Vee- ja jäätmemajandus ning keskkond	31
2. Rohepöördeks vajalikud oskused.....	34
2.1. Sissejuhatus	34
2.2. Roheoskused valitud OSKA valdkonnauuringutes.....	37
2.2.1. Energeetika.....	37
2.2.2. Ehitus.....	39
2.2.3. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus, rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus	40

2.2.4. Avalik haldus.....	41
2.2.5. Vee- ja jäätmemajandus ning keskkond.....	42
2.2.6. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus.....	44
2.2.7. Kinnisvarateenused	44
2.2.8. Metsandus ja puidutööstus.....	45
2.2.9. Põllumajandus ja toiduainetööstus	46
2.2.10. Metalli- ja masinatööstus ning elektroonika	47
2.2.11. Kultuur ja loometegevus II: disain ja kunst, trükitööstus	48
2.3. Roheoskuste vajadust täiendavad ja kokkuvõtvad tähelepanekud.....	49
Lisad.....	50
Lisa 1. Baasdigioskuste kirjeldused	50
Lisa 2. Oskuste vajaduse erisused lähtuvalt ametikoha profiilist energeetiliselt jätkusuutliku ja ringmajanduse korral	51
Lisa 3. Ülekantavad oskused ringmajanduses (näidis)	52

Eessõna

Vabariigi Valitsus kiitis 2014. aastal heaks tööturu seire ja prognoosi ning oskuste arendamise koordinatsioonisüsteemi kontseptsiooni OSKA, et paremini siduda tööturu vajadusi ja koolituspakkumist ning tagada, et tööturul toimuvad muutused ja ühiskonna vajadused jõuaksid koolituspakkumisse võimalikult kiiresti. OSKA toetab tööandjate ja õppeasutuste koostööd õppekavade arendamisel ning ajakohase tööturuinfo jõudmist karjääriteenustesse. OSKA süsteemi raames uuritakse üksikasjalikult tööjõu- ja oskuste vajadust, võrreldakse seda tasemeõppes pakutavaga ning tehakse ettepanekuid kitsaskohtade lahendamiseks.

Eesti väikeses ja avatud majanduses ei jää COVID-19 mõjudest ning sellest tingitud majanduskriisist puutumata tõenäoliselt ükski sektor. Millises sektoris, kas, kuidas ja millal majandusmudelid muutuvad, on praegu veel vara öelda. Tekkinud olukorra tõttu võivad kiirenedada OSKA uuringutes kajastatud tööturгу mõjutavad trendid, nagu automatiseerimine ja digitaliseerimine. Eesti jätkusuutliku arengu taastamiseks ja konkurentsivõime säilitamiseks on oluline arendada töötajate nii üldisi kui ka valdkonnaspetsiifilisi **info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) alaseid oskusi**. Senine kogemus on näidanud, et just valdkonnaspetsiifilised IKT-oskused eri elualadel on keerulisel ajal hinda läinud. Vajalike teadmiste ja oskustega töötajad suurendavad IKT-l põhinevate tehniliste lahenduste oskuslikku rakendamist oma erialal, edendavad valdkonna arengut ja efektiivistumist ning ühtlasi paraneb inimeste konkurentsivõime.

2020. aastal tehtud OSKA COVID-19 eriuuringus¹ leiti, et **rohepööre ning selleks vajalike teadmiste ja oskuste omandamine** on lühiajalises vaates saanud väikese tagasilöögi, kuivõrd ettevõtted tegelevad hetkel pigem ellujäämisega ning roheteemadesse panustamine on jäänud tagaplaanile. EL-i kriisist taastumise seisukohad ja meetmed, sh COVID-19 taastepaketi vahendite jagamise esmatähtsateks valdkondadeks valitud rohe- ja digipööre annavad alust prognoosida, et pikemaajalises vaates on keskkonnasäästliku ja jätkusuutliku majandamise teadmiste ja oskuste vajadus kõigis majandusvaldkondades kiirel tõusuteel. Samal arvamusel oli ka enamik uuringus osalenud valdkondlikke eksperte, kes nägid kasvavat vajadust keskkonnateadmiste (sh keskkonna- ja kvaliteedijuhtimise) ning ressursside efektiivsema kasutamise oskuste järele. EL-i keskkonnakokkulepped ning säästva arengu eesmärkide elluviimine avaldavad juba lähiaastatel kõigile majandussektoritele järjest tugevamat mõju. Kui keskkonnanõuetele ja eesmärkidele vastavus saab üha rangemaks tegevusnormiks, projektide finantseerimise eelduseks ning riigihangetes osalemise tingimuseks, suurendab see ka nimetatud oskuste vajadust kõigis sektorites. Tehnoloogiaoskused tuleb kombineerida looduslikest protsessidest arusaamise oskusega ning valdkonnaspetsiifilistest roheoskustest kujunevad üha loomulikumalt erialaste oskuste kohustuslik osa.

OSKA ülevaade digi- ja rohepöördeks vajalikest oskustest on koostatud eesmärgiga anda sisendit eri osapooltele asjakohaste tegevuste kavandamisel, et kiirendada tehnoloogial ja keskkonnateadlikkusele põhinevate lahenduste oskuslikku rakendamist, uute võimaluste operatiivset kasutuselevõttu ning tõsta inimeste konkurentsivõimet tööturul. Analüüsi tulemused on suunatud eelkõige avaliku sektori koolitusressursside kavandamise üle otsustajatele, tööturu- ja hariduspoliitika kujundajatele ja rakendajatele eri tasanditel (Haridus- ja Teadusministeerium, Sotsiaalministeerium, Eesti Töötukassa, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium jne), haridusasutustele, eriala- ja harulitutele ning haridusvalikuid tegevatele noortele ja täiskasvanutele.

¹ Rosenblad, Y., Tilk, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju tööjõu- ja oskuste vajaduse muutusele. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

Dokument tugineb OSKA valdkondlike tööjõu- ja oskuste vajaduse uuringute ning COVID-19 eriuuringu käigus kogutud IKT- ja roheoskuste vajadusele, mida on siinse ülevaate tarbeks ajakohastatud ning vajaduse korral kooskõlastatud valdkonna ekspertidega.

Ülevaate on koostanud SA Kutsekoda ja see valmis 2021. aasta veebruarist kuni juunini.

Metoodika

Digipöördeks vajalike oskuste analüüsi lähtekohad

Digioskuste ülevaates on **kajastatud kõigi OSKA valdkondade peamiste oskuste vajadus digipöörde kontekstis**, tuginedes varasematele OSKA valdkondlikele tööjõu- ja oskuste vajaduse uuringutele, COVID-19 eriuuringule² ning 2020. aasta kevadel valminud valdkonnaspetsiifiliste IKT-teadmiste ja -oskuste vajaduse ülevaatele³. Tulemusi on siinse ülevaate tarbeks ajakohastatud ning kooskõlastatud analüüsis oleva OSKA IKT-valdkonna uuringu raames eri elu- ja majandusvaldkondade ekspertidega.

Valdkonnaspetsiifilised IKT-oskused on esitatud kas sooritustena või kirjeldatud teadmiste ja oskustena, lisatud on oskuste vajadust kirjeldavad arengusuundumused. Detailne erialaste IKT-oskuste ülevaade on leitav dokumendis „OSKA ülevaade valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste vajadusest“, kus igas valdkonnas on kirjeldatud arendamist vajavad oskused sarnaseid oskusi eeldavate kutsealarühmade või alavaldkondade vaates.

Lisas on esitatud baasdigioskuste kirjeldused lähtuvalt kutsestandardites kokku lepitud raamistikust (vt lisa 1). Baasdigioskused on kirjeldatud kolmel tasemel: algtasemel, iseseisev ja vilunud kasutaja.

Rohepöördeks vajalike oskuste analüüsi lähtekohad

Analüüsis käsitletakse rohepööret kui suuna võtmist senisest märksa keskkonnasõbralikuma ja säästlikuma majandusmudeli ehk rohemajanduse poole, mis ei põhjusta keskkonnariske ja survet loodusvaradele, on vähese CO₂ heitega, ressursitõhus, ühiskonda kaasav ning mille abil paraneb inimeste heaolu ja sotsiaalne õiglus⁴. Kliimamurede lahendamise kõrval on arenenud riigid huvitatud rohemajandusest kui töökohtade ja majanduskasvu allikast. Seda peetakse nn uue majanduse kasvumootoriks, mis loob uusi töökohti ning äri- ja ekspordivõimalusi, pakkudes konkurentsieelist nii ettevõtetele kui ka riikidele. Lisaks loob üha kasvav teadlikkus ja rohemajanduse populariseerimine ettevõtetele ja riikidele hea võimaluse pöörata rohelised investeeringud ja algatused korporatiivse või rahvusliku kuvandi osaks.⁵

Üleminek rohelisele majandusele (ehk rohepööre), mida raamistab mitu rahvusvahelist strateegilist kokkulepet, sõltub ühelt poolt ökosüsteemide ja nende funktsioonide säilitamisest ning teiselt poolt ressursikasutuse piiramisest tootmises ja tarbimises ning nende keskkonnamõju vähendamisest⁶. 2015. aastal **Pariisi kliimakonverentsil** vastu võetud kokkulepe oli esimene õiguslikult siduv ülemaailmne kliimamuutuste kokkulepe⁷, millega lepidi kokku hoida ülemaailmne keskmine

² Rosenblad, Y., Tilk, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju tööjõu- ja oskuste vajaduse muutusele. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

³ OSKA. (2020). OSKA ülevaade valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste vajadusest. Tallinn: SA Kutsekoda.

⁴ Säästva Eesti Instituut, SEI Tallinn.

⁵ Rosenblad, Y., Tilk, R. (2019). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: vee- ja jäätmemajandus ning keskkond. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

⁶ Kuldna, P., Peterson, K., Nömmann, T. 2012. Rohemajanduse mõistest ja mõõtmisest. Säästva Arengu Foorum 2012. Säästva Eesti Instituut, Tallinn, 21 lk.

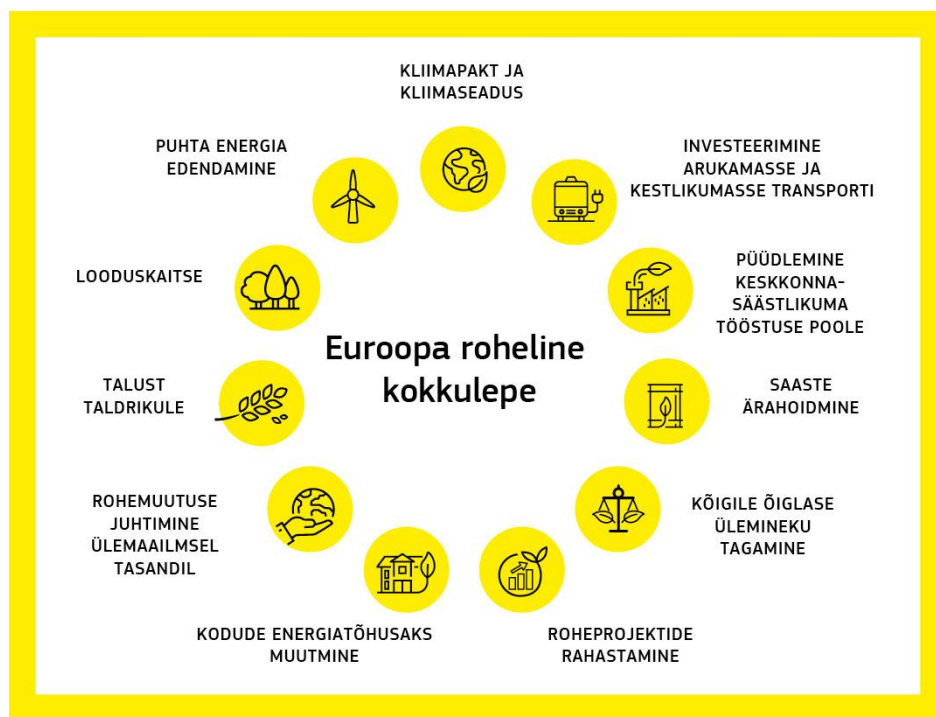
⁷ United Nations. (n.d.). The Paris Agreement.

temperatuuri tõus alla 2 °C tööstusrevolutsiooni eelsest tasemest ja parimal juhul piirata tõus 1,5 °C tasemega, kuna see vähendaks märkimisväärselt kliimamuutuste riski ja mõjusid^{8,9}.

2019. aastal avaldas Euroopa Komisjon **uue majanduskasvu strateegia „Euroopa roheline kokkulepe“**¹⁰, mille eesmärk on

- muuta EL õiglaseks ja jõukaks, nüüdisaegse, ressursitõhusa ja konkurentsivõimelise majandusega ühiskonnaks, kus 2050. aastaks ei ole enam kasvuhoonegaaside netoheidet ja kus majanduskasv on ressursikasutusest lahutatud;
- kaitsta, säilitada ja suurendada EL-i looduskapitali ning kaitsta kodanike tervist ja heaolu keskkonnaga seotud ohtude ja mõjude eest.

Rohepöörde saavutamiseks on vaja eeskätt luua alus süsteemseteks muutusteks valdkondades, mis on seotud puhta energiaga varustamisega majanduses, tööstuses, tootmises ja tarbimises, suuremahulise taristu, transpordi, toidu ja põllumajanduse, ehituse, maksustamise ja sotsiaalsete hüvedega. Need on alad, kus muutusi on enim vaja ning kus need võivad osutada majandusele, ühiskonnale ja loodusele kõige kasulikumaks. Muutuste käivitamiseks loob eeldused digiüleminek, digitaalsete vahendite arendamine ja neisse investeerimine. Euroopa rohelepe poliitilised eesmärgid on keskendunud CO₂ heite vähendamisele, ringmajandusele, bioloogilise mitmekesisuse säilitamisele ja mürgivaba keskkonna loomisele, kestlikule ja arukale liikuvusele jm¹¹.



Joonis 1. Euroopa roheline kokkulepe tähtsamad elemendid¹²

⁸ European Commission. (n.d.). Paris Agreement.

⁹ Michelson, A., Koppel, K., Melesk, K., Arrak, K., Laurimäe, M., Murasov, M., Gerli Paat-Ahi, G., Piwek, A. (2020). Ida-Virumaa majanduse ja tööturu kohandamine põlevkivitööstuse vähenemisega. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.

¹⁰ Euroopa Komisjon. (2019). Euroopa roheline kokkulepe. Euroopa Komisjoni teatis. COM(2019) 640 final, Brüssel, 11.12.2019.

¹¹ Euroopa Komisjon. (2020). Komisjoni 2021. aasta tööprogramm. Elujõuline liit ebakindlas maailmas. Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele ning Regioonide Komiteele. COM(2020) 690 final, Brüssel, 19.10.2020.

¹² Allikas: Euroopa Komisjon (2020). EL 2020. aastal. Üldaruanne Euroopa Liidu tegevuse kohta.

Eesti kliimaambitsiooni tõstmise võimaluste analüüsis (2019)¹³ jõuti järeldusele, et kliimaneutraalsuseni (kus inimtekkeliste kasvuhoonegaaside heide on tasakaalus sidumisega) jõudmine Eestis aastaks 2050 on kõigi valdkondade (nii era-, avaliku kui ka mittetulundussektori) panustamisel analüüsitud meetmete laiaulatusliku rakendamise korral võimalik ning see võiks strateegiliselt tarkade investeeringute korral olla ka pikaajaliselt tulutoov. Lisaks toob eesmärgi täitmise poole liikumine meetmete elluviimise ajal töökohtade loomise kõrval pikemas perspektiivis kaasa võimaluse restruktureerida ja parandada majanduse konkurentsivõimet ning olla paremini valmis tulevikumuutusteks. Strateegilised investeeringud järgmisel kümnendil toetavad innovatsiooni ja uute, kõrge lisandväärtusega töökohtade loomist madala süsinikumahukusega sektorites.¹⁴

Rohepööre on üks Eesti EL-i 2021–2027 rahastusperioodi võtmevaldkondadest, kuhu suunatakse umbes veerand (ehk ca 1,2 miljardit eurot) kogu välistoetuste mahust. Prioriteedid on seotud uuenduslike rohetehnoloogiate arendamise (ringmajandus, ressursside väärimine, kliimaneutraalsust toetavad tehnoloogiad, rohefond) ja vesiniku terviktehnoloogiatega (rohevesiniku tervikahelad, sh tootmine, tarnelahendused, lõpptarbimine).

Siinses analüüsis keskendutakse OSKA valdkondadele, mille põhikutsealade oskuste vajaduses on seoses rohepöördega ette näha olulisi nihkeid ning mis on ühtlasi

- enim mõjutatud eesmärkidest, mis seonduvad süsinikujalajälje ja keskkonnamõjude vähendamise, ressursitõhususe, ökosüsteemide säilitamisega;
- seotud majandus- ja keskkonnapoliitika potentsiaalsete lõimumisaladega (arvestades EL-i roheleppes eesmärki siduda majanduskasv lahti ressursikasutusest);
- seotud „Eesti riikliku energia ja kliimakava (REKK) 2030“ peamiste meetmete rakendusvaldkondadega (energeetika, transport, hoonefond, põllumajandus, jäätmemajandus, metsamajandus, tööstuslikud protsessid, rohetehnoloogia);
- seotud riigi pikaajalises arengustrateegias „Eesti 2035“ majanduse ja kliima ning ruumi ja liikuvuse valdkondades välja toodud muutuste vajadusega;
- seotud „EL 2021+“ välisvahendite eesmärkide ja tegevustega.

Tabel 1. Rohepöördeks vajalike oskuste ülevaates hõlmatud OSKA valdkonnad

OSKA valdkondade valik	Täpsustatud fookus <i>Keskkonnateadlikkust ning ringmajanduse põhimõtete rakendamist on käsitletud kõigis vaatlusalustes valdkondades. Samuti on valdkondi läbiva teemana olulised nii süsiniku jalajälje hindamine kui ka vähendamine ning ökosüsteemide kaitse ja taastamine (nn elurikkuse toetamine).</i>
Energeetika ja kaevandamine	<i>Taastuenergia (tehnoloogiad ja allikad), energiasäästlikkus (IKT- ja rohetehnoloogiad), energia muundamise ja salvestamise tehnoloogiad. Diskussiooni on alustatud ka tuumaenergeetika teemadel, kuid Eestis puuduvad hetkel spetsialistid, kes oskaksid seda õpetada või rakendada.</i>

¹³ Meeliste, S., Tammiste, L., Grünvald, O., Kirsimaa, K., Suik, K., Org, M. (2019). Eesti kliimaambitsiooni tõstmise võimaluste analüüs. Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus (SEI Tallinn), Finantsakadeemia OÜ

¹⁴ Saksing, R. (2020). Mida arvab rohetehnoloogia juht kliimainnovatsioonist Eestis?

Ehitus	<i>Keskkonnateadlik, ökosüsteemide ja elurikkusega arvestav ruumi ja hoonete planeerimine (rohealad, -koridorid, -sillad, tervist edendavaid käitumisi ning kogukondlikke tegevusi soodustavad planeeringud), projekteerimine, ehitus, rekonstrueerimine, materjalivalik, keskkonnatehnika, jäätmete käitlus ja ringlussevõtt; infrastruktuuri keskkonnamõju, elukeskkonna kvaliteet, ehitise/rajatise keskkonnakoormus (kogu elutsükli vältel).</i>
Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus, rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus	<i>Ressursside efektiivsem ja säästlikum kasutamine.</i>
Vee- ja jäätmemajandus ning keskkond (fookusega keskkonnakaitsel, keskkonnakorralduse ja -nõuete järgimisega seotud tegevustel)	<i>Keskkonnatehnika ja -tehnoloogiad, ressursside efektiivsem kasutamine ja ringmajanduse lahendused, organisatsiooni keskkonnajuhtimine, säästvad planeerimislahendused, keskkonnaharidus.</i>
Transport, logistika, mootorsõidukite hooldus ja remont	<i>Hübriid-, gaasi- ja elektrisõidukite remont ja hooldus, säästlik sõit.</i>
Metsandus, puidutööstus Põllumajandus, toiduainetööstus	<i>Kliimasäästlikkus, elurikkus, tootearendus (ringdisain, väärtustav taaskasutus, keskkonnakoormus), ringmajandus, CO₂ jalajälg, ressursside väärindamine, biomajandus, ökosüsteemi kaitse ja taastamine, ökosüsteemi teenuste hindamine.</i>
Masina- ja metallitööstus, elektroonika	<i>Rohepöördeks vajalikud seadmed.</i>
Kinnisvarateenused	<i>Ehitise keskkonnakoormus, energiasäästlike hoonete kasutamine ja korrashoid.</i>
Loomemajandus (fookusega disainil)	<i>Keskkonnamõjusid arvestav ringdisain (keskkonnasõbralikud materjalid, ressursside säästlik kasutamine, materjalide optimeerimine, tootmisjääkide käitlus jne); väärtustav taaskasutus (upcycling).</i>
Haridus ja teadus (fookusega teadus-arendustegevusel)	<i>Teadmised ja know-how rohepöördeks; konsultatsioonid.</i>
Avalik haldus (fookusega KOV-idel)	<i>Keskkonnavalased kompetentsid täienduskoolituses, säästvad planeerimislahendused, elukeskkonna kvaliteet, ringmajandus, riigihanked. Spetsiifiliste keskkonnakaitses ja -korraldusega seonduvate põhikutsealade oskuste vajadus kajastub VJK valdkonna uuringus.</i>

Roheoskuste ülevaates on kajastatud tabelis 1 toodud valdkondade põhikutsealade oskuste vajadus rohepöörde kontekstis, tuginedes varasematele OSKA valdkondlikele uuringutele ja COVID-19 eriuuringule. Valdkondade valik, temaatilised fookused ning oskuste vajaduse eelistähtsus on kooskõlastatud vee- ja jäätmemajanduse ning keskkonna valdkonna eksperdikoguga (fookusrühmaarutelud toimusid 14.04.2021 peetud seirekoosolekul).

Lisaks ekspertide hinnangutele ja varasematele OSKA uuringute tulemustele kasutati vajaduse ja võimaluse korral andmeallikadena ajakohastatud arengukavasid, rahvusvahelisi analüüse, üleilmsete tulevikutrendide käsitlemist ja muid asjakohaseid allikaid. Kuna roheoskusi pole varem valdkondi läbiva teemana OSKA-s käsitletud, siis koostati lühiülevaade kahaneva ja kasvava tähtsusega oskuste vajadusest, tuginedes rahvusvahelistele allikatele.

1. Digipöördeks vajalikud oskused

1.1. Sissejuhatus

2020. aastal valminud OSKA COVID-19 eriuuringus¹⁵ hinnati koostöös Arenguseire Keskusega eri tegurite võimalikku mõju majanduse taastumisele. Uuringus osalenud eksperdid tõdesid, et viirusekriis on paljusid varasemaid arengutrende jõuliselt kiirendanud. Kõige tugevama mõjuga tööjõu- ja oskuste vajadusele on peaaegu kõigis majandus- ja eluvaldkondades digitaliseerimine ja automatiseerimine. Seejuures tuuakse järjest enam näiteid ka andmeanalüütika, pilvetehnoloogiate, tehisintellekti ja masinõppe rakendamisest eri valdkondades. Kui tehisintellekti lahendustena esitletakse enamasti mitmesuguste kõnerobotite kasutuselevõttu klienditeeninduses, siis masinõpet rakendatakse edukalt andmepõhiste nn krattide loomisel (nt riskide hindamise algoritmid finantsvaldkonnas, kliendiandmebaaside hoidmine: lahkuvate klientide ennustamine, klienditoodete soovitusüsteemid, võimalaste kindlakstegemine jne). Suundumus digitaliseerimisele ja automatiseerimisele peegeldab tõsiasja, et üldised IKT-oskused on muutumas aina elementaarsemaks tööalaseks vajaduseks ning järjest enam tuleb keskenduda valdkonnaspetsiifiliste IKT-oskuste arendamisele eri elualadel.

Üldsuundumusena aitab automatiseerimine ja digitaliseerimine vähendada tööjõukasutust ja tööjõust sõltuvust ning suunata seda suuremat lisaväärtust loovate ülesannete täitmiseks, mis suurendab kõikides valdkondades n-ö kõrgemate ja keerukamate oskustega, targemat tööd tegevate inimeste vajadust. Kasvab nii IKT ja tehnoloogiaga seotud töökohtade arv kui ka tehnoloogiakompetentsi vajadus enamikul ametialadel. Digitehnoloogial põhinevate innovaatiliste võimaluste rakendamiseks on vaja igas valdkonnas digimuutuste eestvedamise oskusega töötajaid, st inimesi, kel on arusaam nii valdkonnaspetsiifilistest protsessidest ja vajadustest kui ka teadmine IKT kasutusvõimalustest.

2020. aasta kevadel analüüsitud erialaste IKT-teadmiste ja oskuste vajaduse prognoos põhineb valdkondi mõjutavate suundumuste, OSKA uuringute ja ekspertidega tehtud intervjuude analüüsil. Analüüsis rõhutati sarnaseid IKT-oskuste vajadusi eri majandus- ja eluvaldkondades, nagu näiteks

- erineval tasemel baasdigioskused;
- meeskonnatöö korraldamiseks sobivate veebikeskkondade (nt ühistööd võimaldavad kaugtöölahendused) ja seonduvate teenuste valimise (eri võimalused, nende eelised ja kitsaskohad) ning kasutamise oskus;
- turvalise (sh isiku- ja andmekaitse põhimõtteid järgiva) suhtlemise ja koostöö oskus digikeskkonnas (sh veebipõhised ühistöövahendid ja mobiilirakendused);
- teadmised andmeanalüüsi kontseptsioonidest ja põhimõtetest, suurandmete analüüsi oskus;
- sotsiaalmeediakanalite ja -rakenduste turvalise kasutamise oskus;
- valdkonnaspetsiifilise info esitlemise oskus.

Järgnevalt on kirjeldatud OSKA kõigis valdkondades peamised arendamist vajavad ja kasvava olulisusega valdkonnaspetsiifilised digioskused ning neid mõjutavad arengusuundumused.

¹⁵ Rosenblad, Y., Tilik, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju tööjõu- ja oskuste vajaduse muutusele. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

1.2. Digipöördeks vajalikud oskused OSKA valdkonnauuringutes

1.2.1. Arvestusala

Lihtsam arvestusalane töö (nt andmesisestus) on suures osas võimalik automatiseerida, suundumus on edasiliikumiseks tervikuna andmepõhisele aruandlusele. Aruandluse maht raamatupidamises väheneb tänu registriandmete kasutamisele, andmete riskasutusele ja automaatsele andmehõivele. Rohkemal või vähemal määral automatiseeruvad ka väljundid, nt lisaks aruannetele ka analüütiliste materjalide automatiseeritud koostamine. Suurem rõhk liigub andmete täiendavale sisulisele analüüsile, visualiseerimisele, selgitamisele, kohandamisele vastavalt kasutajarühmale (nt kasutajaspetsiifilised näidikulauad). Nii raamatupidamises kui ka audiitortegevuses suureneb eri tüüpi andmetike kasutamine (sh suurandmed), mis vajab märksa mitmekesisemat andmeanalüüsi kompetentsikomplekti, samuti lisanduvad tehisintellektil põhinevad lahendused.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused arvestusalal:

- digiraamatupidamise valdamine, sh raamatupidamise tarkvarade, e-raamatupidamisprogrammide, e-arvetega seotud digikeskkondade kasutamine, majandustarkvara tundmine ja kasutamine;
- riiklike e-keskkondade tundmine, nt e-maksuamet, Eesti Haigekassa e-teenused, Statistikaameti eSTAT, e-äriregister;
- juhtimisarvestuse ja ärianalüütika oskused, sh IKT-süsteemide „targa tellija“ oskused, IKT-lahenduste potentsiaali mõistmine ja soovitamine asutuse eesmärkide ja ülesannete täitmiseks, nt finantstarkvara ühildamine kliendihalduse ja/või tootmisprotsesside haldamise tarkvaraga;
- statistilise ja andmeanalüüsi oskused ning andmete analüüsi ja visualiseerimiskeskondade kasutamine;
- suurandmete analüüsi ja andmekaeve oskused, plokiahela tehnoloogia – andmete seostamise, analüüsi ja tõlgendamise oskused on juhtimisotsuste tegemisel järjest suurema kaaluga;
- audiitoritelt eeldatakse infokogumise ja -töötlemise oskust, sh auditi tarkvara, andmebaaside ja registrite kasutamist;
- küberturvalisuse, infoturbe ja andmekaitse (sh nii organisatsiooni kui ka klientide andmete nõuetekohane käitlemine) teadmised ja oskused.

1.2.2. Avalik haldus

Avalikus halduses on vaja liikuda üha rohkem operatiivteemadelt ennetamisele ja reaktiivsusele proaktiivsusele, sh ennetada teenuste vajadust, mida on vaja viie kuni kümne aasta pärast.

Positiivsena saab märkida Eesti e-valitsemise kogemust, sh digitaalset taristust ja e-teenuseid. Peamised avalikku haldust ja valitsussektorit mõjutavad tehnoloogiast lähtuvad arenguvõimalused on tehisintellekt ja andmeanalüütika, seda nii ettenägeliku valitsemise kui kodanikukogemuse juurutamise võtmes.

Andmete kogumine ja käitlemine on esmatähtis valdkond, mida automatiseerida, et muuta töö tõhusamaks, kasutada neid otsuste tegemisel (sh halduspoliitikate ja -teenuste arendamisel) ning vabastada tööjõudu suuremat lisandväärtust loovate ülesannete täitmiseks. Riigiasutuste andmebaaside vahel on vaja luua liidestused, samuti andmete kasutamiseks vajalik koostalitlusvõime.

Tehisintellekti kasutuselevõtt aitab näiteks tervishoius ja hariduses täpsemalt planeerida, sihistada ja lähtuda teenuse osutamisel personaalsetest vajadustest. Tehisintellekti kasutuselevõtuga seotud

eetiliste küsimuste läbimõtlemine ning selle kasutuspõhimõtete ja rakendusjuhiste koostamine on otsustav edutegur.

Suund on automatiseerida tugiteenuseid, st haldust ja raamatupidamist, samuti eelkontrolli ja järelevalvet ning lihtsamat klienditeenindust, kus toimingud (nt hüvitiste ja toetuste taotlemine) on kliendil võimalik teha iseteeninduses. Eelkontrolli (loastamine) valdkonnas aitab digitehnoloogia ettevõtetel paremini hinnata oma keskkonnariske ja võtta kasutusele kohaseid tehnoloogiaid, vabastades ametnikud ajamahukast lubade menetlemisest, kus tuleb tegeleda nõuete selgitamise ja taotluse koostaja konsulteerimisega. Järelevalve tõhusus sõltub seiresüsteemide ja riski hindamise protsesside toimimisest ja efektiivsusest. Siin on suur perspektiiv kaug- ja drooniseire lahendustel, reaajas toimival andurtehnoloogial ja masinõppel põhineval riskihindamisel.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused avalikus halduses:

- suurandmete kasutamisega on seotud disainmõtlemine, sh kasvab vajadus teenuste disainimise ja arendamise oskuse järele;
- analüüsioskus, sh nii kvalitatiivse kui ka kvantitatiivse andmeanalüüsi ja -käitlemise oskus. See tähendab oskust kasutada andmeanalüüsiprogramme ja andmeid töödelda, teha neist üldistusi ja järeldusi ning võtta tulemuste alusel vastu otsuseid. Samuti tähendab see oskust jõuda probleemide algpõhjusteni ja leida neile sobivaid lahendusi;
- tehnoloogilised läbimurded seavad suuremad nõudmised avaliku halduse juhtidele, kellel on tähtis roll trendidega seotud muudatuste algatamisel, eestvedamisel ja rakendamisel. Neilt eeldatakse innovatsiooni eestvedamise oskust ja võimekust võtta kasutusele uusi tehnoloogilisi lahendusi;
- arusaam, kuidas saab tehnoloogia aidata kaasa avalike teenuste osutamisele.

1.2.3. Ehitus

Ehituse valdkonda mõjutab üha enam infotehnoloogiliste lahenduste laialdasem kasutamine. Ehituse protsesside digitaliseerimist suunatakse ja toetatakse riiklikult koostöös erasektoriga, mis aitab valdkonna digipööret kiirendada. Vabariigi Valitsus kiitis 2021. aasta kevadel heaks ehituse pika vaate strateegia, mis seab ehitussektorile eesmärgid 2035. aastani. Eesmärkide seas on muu hulgas innovaatiliste lahenduste kasutamine tootlikkuse ja kvaliteedi tõstmiseks ehitusvaldkonnas¹⁶.

Ehitusprotsessides kasutatakse senisest enam digitaliseeritud ja automatiseeritud lahendusi. Enamlevinud on standardlahenduste kasutamine ja tehasealine tootmine, sh rekonstrueerimisel, mis vähendab objektil ehitamise töömahtu ja inimressursiga seonduvaid riske. Ehitusinformatsiooni modelleerimine (ehk BIM) pakub uut lähenemisviisi ehitiste projekteerimisele, ehitusprotsesside juhtimisele, ehitamisele, haldamisele ja hooldamisele kogu ehitise elukaare ulatuses. Mudelprojektis esineb märgatavalt vähem vigu kui klassikalises 2D-projektis.

Möödistamistöodes 3D-laserskaneerimise tehnoloogia kasutamine võimaldab objektidest ja ümbritsevast keskkonnast koguda väga lühikese ajaga ja väga suures mahus detailset infot. 3D-masinjuhtimise automaatika võimaldab möödistusandmeid kasutada näiteks teedehitusmasinate juhtimisel. Asjade internet pakub võimalusi ehitusprotsessi monitoorimiseks ja tööprotsesside automatiseerimiseks. Nn „targa maja” lahendused suurendavad energiasäästu, turvalisust ja mugavust.

¹⁶ https://eehitus.ee/wp-content/uploads/2021/04/Ehituse-pikk-vaade-2035-v1_6.pdf

E-ehituse arendamine (sh ehitusandmete digitaliseerimine, standardiseerimine ja andmete kättesaadavaks tegemine, menetlustoimingute automatiseerimine) muudab planeeringute koostamise ja ehitusprotsessid läbipaistvamaks ja tõhusamaks. E-ehituse platvorm ja ehitatud keskkonna digitaalne 3D kaksik parandavad ehitise elukaarega seotud tegevusteks vajalike andmete kättesaadavust ja kvaliteeti¹⁷.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused ehituses:

- ehituses kasutatavate tarkvarade oskuslik kasutamine, sh projekteerimistarkvarad, geoinfosüsteemid, valdkonna andmebaasid, riiklikud e-keskkonnad ja ehituse juhtimise infosüsteemid;
- BIM-tehnoloogia oskuslik kasutamine ehitiste mudelipõhiseks projekteerimiseks, projektinformatsiooni haldamiseks, tegevuste koordineerimiseks. Mudelite info integreerimine /ülekanne teistesse süsteemidesse (nt energiatõhususe programmid, geoinfosüsteemid). BIM-võimekusega programmide kasutamine;
- virtuaal- ja liitreaaluse lahenduste kasutamine BIM-töövoos (visualiseerimine eri osapoolte vahel);
- mitmesuguste tehnoloogiliste vahendite ja lahenduste kasutamine, nt GPS-seadmed, droonid, fotogramm-meetria ja laserskaneerimise seadmed;
- andmetöötlus- ja analüüsiprogrammide kasutamine (nt punktipilvede modelleerimine, 3D-modelleerimine, 3D-mudelite koostamine masinautomaatikale), suurandmete analüüsioskus;
- hooneautomaatika tehnikutelt eeldatakse hoone tehnosüsteemide juhtimisautomaatika, riistvara ja tarkvara kasutamise oskust; programmeeritavate kontrollrite, andmesidevõrkude ja nende komponentide head tundmist ja programmeerimisoskust.

1.2.4. Energeetika

Automatiseerimine ja digitaliseerimine võimaldavad energeetikas jõuliselt tõsta tootlikkust ning vähendada tööjõuvajadust ja -kulusid, nt kaugjuhitavad kaevandusmasinad vähendavad töötajate vajadust, mis toob kaasa oskuste vajaduse kasvu valdkondades, nagu automaatika, sensortehnoloogia ja kaugseire. Andmepõhised energeetika ja tarbimise juhtimise lahendused, „targad võrgud“ ja energiasüsteemide juhtimine kasvatab vajadust IKT-oskustega töökohtade, samuti automaatikainseneride järele. Laialdasemat kasutust leiavad andmepõhised lahendused. Suurte andmemahtude tõlgendamine ning seoste ja mustrite nägemine võimaldavad kasutusele võtta nutikaid tarbimis- ja tootmislahendusi. Kuna kasvav hulk teenuste pakkumiseks vajalikust taristust tugineb tehnoloogiale, internetile ja omavahel ühendatud võrkudele, siis tarbijatele pakub see suuremat paindlikkust tarbitava energia allika valikul ning oma tarbimisharjumuste ja -võimaluste jälgimisel, energiatootjatele loob see täpsemaid võimalusi tarbimismahtude ennustamisel jne.

Suurenev ristsõltuvus (IKT-terviklahendused: elekter, küte/ventilatsioon/torutööd) toob kaasa riske, nt küberrünnakud, tarkvaravead – probleemid ühes võrgus mõjutavad ka teisi.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused energeetikas:

- energeetika- ja elektrisüsteemide küberturvalisuse tagamine;
- „tarkade võrkude“ rajamise, kasutamise ja hooldusega seotud teadmised ja oskused;
- soojusenergeetika ja -tehnikaga ning elektroenergeetikaga seotud riist- ja tarkvaralahenduste kasutamine, sh modelleerimise, simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikad;
- kaevandamise valdkonna riist- ja tarkvaralahenduste kasutamine, sh projekteerimise ja mõõdistamise tarkvarad, kaugjuhitavad kaevandusmasinad, geoinfosüsteemide lahendused ja geoinfo andmebaaside ja andmekogude kasutamine;

¹⁷ <https://eehitus.ee/timeline-post/e-ehituse-3d-kaksiku-arendus/>

- taastuvenergeetikaga seotud IT-lahenduste kasutamine (päikeseelektri-, elektrituulikute jm taastuvenergiasüsteemide käitamisega seotud IT-süsteemide ja -rakenduste kasutamine);
- automaatika riistvara ja tarkvaralahenduste kasutamine (nt hoone tehnosüsteemide (ventilatsioon, jahutus, küte, tuleohutusautomaatika) ja nende juhtimisautomaatika paigaldamiseks, reguleerimiseks, konfigureerimiseks, häälestamiseks ja hooldamiseks; tootmisprotsessiga (nt elektri-, veekäitus-, kaugkütte-, puidu-, keemia-, toiduaine- ja masinatööstus) seotud seadmete ja süsteemide ning robotite paigaldamiseks jne);
- sensorsüsteemide paigaldamine, seadistamine ja kasutamine;
- „targa maja“, asjade interneti ja liginullenergiahoonetega seotud elektri- ja kütelahenduste tundmine;
- suurandmete analüüsi ja andmekaeve oskus.

1.2.5. Finantsvaldkond

Juba praegu on paljud rutiinsed tööprotsessid ning ka kliendipäringutele vastamine muudetud finantssektoris masintööks. Automatiseerimisel on tugev mõju toodete ja teenuste tarbimisele, aga ka protsesside optimeerimisele. Näiteks lihtsamate kindlustuslepingute sõlmimine on juba praegu suures ulatuses automatiseeritud, finantsprotsesside automatiseerimine võimaldab hõlpsasti luua vastavusaruandeid nii struktureeritud kui ka struktureerimata andmete põhjal.

Plokiahela tehnoloogia rakendamine finantsvaldkonnas võimaldab suurendada andmetöötluse jälgitavust ja kontrolli ning vähendada pettuste tõenäosust. Tänu paremale andmehaldusele ja läbipaistvusele saab protsesse muuta lihtsamaks ja sujuvamaks.

Tehisintellekti kasutamine on kõige suurema perspektiiviga võimalus rahapesu tõkestamisel ja pettuste tuvastamisel. Finantsvaldkonnas ei lähe ilmselt kaua, kuni tehisintellekti toega personaliseeritud teenused muutuvad normiks. Tehisintellekt suudab näiteks välja selgitada kliendi finantsseisu, kulude jaotuse ja potentsiaalse rahalise säästmise mastaabi ning selle põhjal pakkuda talle sobivaid finantstooteid.

Klienditoe teenuseid hakkavad pakkuma ja arendama intelligentsed robotid, kes tulevad klienditeenindajatele appi. Internetis tegutsevad vestlusrobotid, mis võtavad enda kanda osa klienditeenindusest, kiirendades sedakaudu asjaajamist. Kindlustuses saab kasutada tehisintellekti näiteks hüvitusprotsesside automatiseerimiseks, st hüvitusotsuse tegemine ja raha kättesaamine võib toimuda hetkega. Tänapäeval on laialt levinud digitaalsed investeerimisnõustajad, kes annavad kasutajatele reaajas soovitusi arukaks kapitalipaigutuseks ning personaalseid investeerimisnõuandeid vastavalt algoritmidele, kliendi profiilile ja tema käitumisharjumustele.

Infovahetus kiireneb ning finantstoodete ja -teenuste turundamisel on hakatud üha laialdasemalt kasutama sotsiaalmeedia (ingl *influencer marketing*) võimalusi.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused panganduses ja kindlustuses:

- oskus tulemuslikult orienteeruda ettevõtte infosüsteemides ja teenustes ning valmisolek töötada poolautomatiseeritud lahendustega;
- suurandmete analüüsi, finantsmodelleerimise ja andmekaeve oskus;
- programmeerimise oskus;
- sotsiaalmeedia kirjaoskus, oskus suhelda ettevõtet turundades sotsiaalmeedias, järgides tundliku info käsitlemisele kehtestatud reegleid;
- küberturvalisusega seotud teadmised ja oskused: isiku- ja andmekaitsereeglite järgimine igapäevatöös on valdkonna töötajate puhul esmatähtis.

1.2.6. Haridus ja teadus

Tehnoloogiline innovatsioon loob tingimused uute õppimisvormide ja -meetodite ning õpikeskkondade tekkeks ja rakendamiseks. Virtuaalreaalsuse lahenduste kasutamine õppetöös loob täiesti uued võimalused õppetöö korraldamiseks ja õppe kvaliteedi parandamiseks. Tehnoloogilised lahendused võimaldavad rohkem arvestada õppimise personaalsete vajadustega, suurendada õppeprotsessi interaktiivsust ja õppija vastutust oma õpitulemuste eest, keskenduda koostööpõhisele õppimisele. Üha menukamaks muutuvad suurtele inimhulkadele mõeldud veebiõppe vormis toimuvate kursuste pakkumine taseme-, täiendus- ja überõppes. Koolitusturu üleilmastumine laiendab koolituste paletti, kasvab osalemine rahvusvahelistel veebikoolitustel. Virtuaalsete õpikeskkondade kasutamine võimaldab korraldada õppeprotsessi nii, et õppija ja õpetaja või kõrgkooli õppejõud paiknevad füüsiliselt eri paigus. Õpetajate riskasutus aitab leevendada aineõpetajate nappust. Viirusekriisist tingituna muutus uueks reaalsuseks nii kaug- kui ka hübriidkoolitus, samas arvestama peab, et distantsilt õppimine ei sobi kõigi teemade käsitlemiseks ega ka kõigile õppijatele. Kaugõppe korraldamine seab tingimused nii õppijate kui ka õpetajate oskustele, ruumile, tehnoloogiale ja ka tarkvarale.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused haridus-, teadus- ja noorsootöös:

- õppe eesmärkidest lähtuva sobiva veebipõhise õpikeskkonna ja digiõppevara valimine ning selle oskuslik kasutamine nii õppe planeerimisel, ettevalmistamisel kui ka läbiviimisel ja tagasisideandmisel;
- veebipõhiseks õppeks sobiva õppemetoodika valimine ja rakendamine, sh õpitu hindamine;
- turvaline (sh isiku- ja andmekaitse põhimõtteid järgiv) suhtlemine ja koostöö digikeskkonnas (sh veebipõhised ühistöövahendid, sotsiaalmeediakanalid ja mobiilirakendused);
- haridusjuhid peavad oskama koguda ja töödelda digitaalset infot, sh seda filtreerida ning hinnata ja hallata;
- orienteerumine haridusvaldkonna infosüsteemides (sh õppeinfosüsteemid) ning nende oskuslik ja turvaline kasutamine;
- haridusjuhid peavad oskama meeskonda juhtida ja motiveerida ka virtuaalplatvormi kasutades;
- noorsootöötajad peavad oskama korraldada noorte võrgustikutööd sobivate digilahenduste abil;
- teadustöötajad peavad oskama suurandmeid analüüsida ja tõlgendada.

1.2.7. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

Digitaliseerimine ja automatiseerimine on üks põhilisi strateegiaid eri majandusvaldkondades tootlikkuse suurendamiseks ja kasvavate tööjõukuludega toimetulemiseks. Digitaliseerimise võimendamine riigi toetusega julgustab IKT-ettevõtteid tooma turule uusi innovaatilisi tooteid ja teenuseid (sh nn kontaktivabad teenused) ning teiste valdkondade ettevõtteid digitaliseerimise suunas liikuma. Arengut mõjutavad enim suurandmete analüütika, tehisintellekti võimaluste laialdasem kasutamine, plokiahela tehnoloogia, pilvetehnoloogiad, nutikad seadmed jms. Uudsete innovaatiliste lahenduste rakendamist takistavad õigusaktid, nt andmetele ligipääsu piiramine kitsendab teenuse tarbijate arvu, masinõppe võimaluste kasutamisel eri teenuste osutamisel on piiranguks rangemaks muutuvad isikuandmete kaitse nõuded. Digitaalsuse toetamine aitaks vabaneda lihtsast, lisandväärtust mitteloovast tööst. Digitaliseerimine võimaldab inimestel teha piiriülest tööd, kaovad liikumistakistused. Ka on IKT-sektori roll säästlike lahenduste arendamisel märkimisväärne. Eestil on võimekus pakkuda platvormi, mis soosib riigi- ja erasektori ning teadusasutuste koostööd ning toetab uute innovatsiooni loovate ettevõtete Eestisse loomist.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused:

- ulatuslikud teadmised valdkonnast tervikuna (sh tarkvaraarendusest, kommunikatsiooni-tehnoloogiast ja -võrkudest, IKT-süsteemidest ja teenustest);
- teadmised valdkonna uuematest tehnoloogiasuundumustest: mobiilsus, asjade internet (IoT), kasutajaandmete internet (IoB), suurandmete analüütika, pilveteenused ja pilvetehnoloogiad, riistvara virtualiseerimine, plokiahela tehnoloogiad;
- teadmised innovaatiliste digitehnoloogia võimaluste rakendamisest eri tegevusvaldkondades;
- teadmised andmeanalüüsi kontseptsioonidest ja põhimõtetest. Suurandmete analüüsi- ja tõlgendamisoskus (andmeanalüütika ja andmekaeve tehnoloogiate rakendamine);
- IKT-lahenduste rakendamisega (sh arendamine) seotud investeringute eelarvestamise oskus;
- IKT-alaste regulatsioonide tundmine;
- oskus arvestada seniste süsteemide arhitektuuriga, tagada nende koosvõime ning arvestada turvalisuse nõuetega;
- teadmised tootearendusest ja -disainist;
- küberturvalisusega seotud riskide hindamise, arvestamise ja maandamise oskus loodavates lahendustes;
- telekommunikatsioonivaldkonna ametialade esindajatel peavad olema ulatuslikud teadmised ka varem kasutusse võetud tehnoloogilistest võimalustest.

1.2.8. Isikuteenused

Nutikad seadmed ja digilahendused mõjutavad ka isikuteenuste valdkonda, nt virtuaalsed ilu- ja tervisenõustajad, terviseprogrammid, veebiplatvormid, äpid ja õppevideod (nt jumestuse, soengu, meditatsiooni kohta) jm. Sensoritega saab inimese naha seisundit hinnata, mis lihtsustab sobivate toodete ja hoolitsuste valikut.

Kasvab digilahenduste laialdasem kasutamine turundus- ja müügitegevustes, nt e-broneeringud, digiturundus (sotsiaalvõrgustikud), juturobotid, lao- ja kassasüsteemid, elektroonilised tellimusvormid. Infotehnoloogilised lahendused võimaldavad analüüsida tarbijakäitumist, paremini prognoosida nõudlust ja optimeerida hinnakujundust.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused isikuteenustes:

- veebipõhiste kommunikatsioonikeskkondade kasutamine (sh sotsiaalmeedia) müügitöös ja turunduskanalite tundmine;
- teadmised digitaalsetest broneerimissüsteemidest;
- üldised teadmised digiturvalisusest, autoriõigustest, isikuandmete privaatsusest.

1.2.9. Kaubandus

Edasist arengut kaubanduses mõjutab digivalmisolek selle eri vormides. Peamiselt puudutab see ettevõtete jätkuvat e-kanalite arendamist ja protsessijuhtimise kujundamist ning rutiinsete protsesside automatiseerimist, et leevendada tööjõupuudust ja suurendada efektiivsust.

Hulgikaubanduses kasvab tarneahela protsesside tõhustamine, sh võimalus monitoorida kauba liikumist või hinnastada riulitel kaupa. Näiteks jaekaubanduses aitavad nn „targad“ tootekleebised dünaamiliselt hinnastada toiduaineid lähtuvalt säilivusajast, see omakorda aitab vähendada toidujäätmeid ja kasvatada ettevõtte kasumit.

E-platvormid ja mobiilimaksed e-kaubanduses annavad veelgi laiemale sihtrühmale ligipääsu kaubandusturule. Tarbimiskogemust parendavate keskkondade arendamine: interaktiivsed ja kaasavad *online*- ning päriselukeskonnad. Suurem rõhk liigub kõik-ühes-lähenemise suunal (e-

kaubanduses omnikanali mudel), kus kliendi tellimuse täitmiseks ja teenindamiseks kombineeritakse eri müügi- ja logistikakanaleid omavahel orgaaniliselt, sh kasvab robotika ja droonide laialdasem kasutamine. Hüppeliselt kasvab eri tüüpi suurandmete kasutamine nii sisemiste töövoogude juhtimises kui ka sihtturunduses, nt tarbija vajaduste ja käitumise prognoosimine, populaarsete toodete ja teenuste prognoosimine johtuvalt trendidest, hindade optimeerimine, konkreetset tootest huvitatud klientide identifitseerimine ning kindlatele kliendirühmadele sobiva lähenemise väljatöötamine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused kaubanduses:

- baasdigioskused vilunud kasutaja tasemel;
- juhtidelt eeldatakse e-kaubandusega seotud oskusi, sh oskust luua ettevõtte e-äri puudutav kontseptsioon ja visioon, kasvatada ja hoida e-kanalite osakaalu müügis ning tagada nende kvaliteeti;
- e-turundusoskused digikanalites;
- suurandmete käitlemise ja analüüsi oskus, sh e-kaubanduse planeerimine, turunduse korraldamine, kampaaniate tulemuslikkuse analüüsimine;
- oskus tulemuslikult orienteeruda ettevõtte infosüsteemides ja eri müügikanalites pakutavates teenustes (omnikanali mudel);
- mitmesuguste töös kasutatavate nutiseadmete, nagu nutitelefonid, tahvlid, skaneerijad, kasutusoskus;
- oskus koostada, teha muudatusi ja kasutada eri andmete analüüsil põhinevaid visuaalseid tarkvaralisi lahendusi ehk planogramme.

1.2.10. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus

Keskseks märksõnaks tehnoloogiast tulenevate mõjurite puhul on Industry 4.0 ehk neljas tööstusrevolutsioon ehk asjade internet, mis võimaldab tootmisega seotud uusi teenuseid, nagu ressursside efektiivsem kasutamine tootmisprotsessis, liinide ja masinate jälgimine (robotid, andurid, sensorid).

Automatiseerimine ja digitaliseerimine on tööstuse arengu võtmetegur, senisest enam on vaja tootmisprotsesse automatiseerida, mis eeldab suuremaid investeeringuid. Võrreldes lähinaabritega (Läti, Leedu, Soome, Poola) on Eestis riigi toetus kasinam, mis tekitab Eesti ettevõtetele ebavõrdset konkurentsi. Automatiseerimine kasvatab nutikate töökohtade (seadistajad, tööstusinsenerid, mehhatroonikud) osakaalu ja vähendab lihtsamat tööd tegevate töötajate hõive vajadust, nt operaatorid.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstuses:

- valdkondlike IKT-lahenduste tundmine ja rakendamine, nt kasutada IKT-lahendusi katsete simuleerimiseks või tulemuste analüüsil;
- teadmised tootmise automatiseerimise ja digitaliseerimise ning masinõppe rakendamise võimalustest ning nende rakendamisega seotud investeeringute tulemuslikkuse hindamisest;
- projekteerimistarkvara oskuslik kasutamine;
- oskus tellida ettevõtte vajadustest lähtuvalt efektiivseid tehnoloogilisi lahendusi, nt arusaamine sellest, milline rakendus konkreetse probleemi lahenduseks sobib;
- ettevõtte spetsiifilistest vajadustest lähtuvate tööstusrobotite ja tootmisliinide kasutamine ning seadistamine;
- tootest lähtuvalt oskus kohaldada (ümber seadistada) liini või seadet.

1.2.11. Kinnisvarateenused

Enamlevinud on BIM-infomudelipõhine lähenemisviis nii ehitise kavandamisele, projekteerimisele, ehitamisele kui ka ehitise haldamisele ja hooldamisele kogu selle elukaare ulatuses. Haldus- ja korrashoiutegevuste lõimimine infomudelitesse parandab võimalusi saada teavet ja optimeerida ehitise tulevase hooldus- ja halduskulusid. Suureneb tehnoloogia kasutamine sektori tööprotsesside ja infovoo tõhusamaks muutmisel ning juhtimisvõimekuse kasvatamisel (sh digitaalne andmevahetus). Sensortehnoloogia, asjade interneti ja tehisintellekti kasutamine võimaldavad hallata „tarku hooneid“, automaatselt edastatavate andmete alusel saab tarbimisandmeid aegpidevalt analüüsida ja prognoosida tulevast tarbimist. Kaughaldus ja kaugloetavad arvestid võimaldavad distantsilt jälgida objekte, sh seadmete ja süsteemide seisukorda ja toimimist, selgitada kiiresti välja rikke asukoha ning võimalikele probleemidele operatiivselt reageerida ja vead likvideerida. Kasvab andmeanalüütika võimaluste kasutamine haldus- ja hoolduskulude prognoosimisel ja optimeerimisel. Hoonete puhastustegevustes kasutatakse enam robottehnoloogiat. Kinnisvaravahenduses ja halduses kasvab iseteeninduse veebiplatvormide kasutamine, samuti avardub virtuaalreaalsuse võimaluste kasutamine kinnisvaraobjekti vaatlemisel ja sisustamisel.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused kinnisvarateenustes:

- tervikarusaam ehitise elukaare protsessidest ja infomudelitest. BIM-infomodelite kasutamise oskus kinnisvara haldamisel ja hooldamisel;
- erialaste tarkvarade kasutamise oskus (nt kinnisvara haldus- ja hooldusprogrammid);
- andmetöötlus- ja analüüsiprogrammide kasutamine;
- valdkonna andmebaaside ja infosüsteemide kasutamine;
- virtuaalreaalsuse ja muude e-lahenduste tundmine;
- hoone tehnosüsteemide juhtimisautomaatika, riist- ja tarkvara tundmine.

1.2.12. Kultuur ja loometegevus I: etenduskunstid, käsitöö, museoloogia, muusika, raamatukogundus, sport

Peamiste tehnoloogiliste mõjuritena kultuuri ja loometegevuse valdkonna arengule nähakse tehisintellekti, liit- ja virtuaalreaalsuse, jagamismajanduse, loomeprotsesside väärtusahela ümbermõtestamise ja plokiahela tehnoloogiat. Nutikate süsteemide kasutuselevõtt võimaldab tegevusi automatiseerida ning seeläbi vähendada tööjõuvajadust, näiteks saab etendusasutustes tänu tehnoloogiale keskselt juhtida valgust, heli ja videot. Tekkimas on uued tehnoloogiapõhised ärimudelid. Tehnoloogiliste võimaluste kasutamine laiendaks muuseumides sihtrühmade ringi, nt vanadekodude kliendid, erivajadustega inimesed jt. Virtuaalreaalsuse lahenduste kasutamine muuseumides (kogude talletamine ja ülekandmine digimeedias, virtuaalgiidid) loob täiesti uued võimalused näituste korraldamiseks ja programmide läbiviimiseks. Iseteeninduslikud raamatukogud võimaldavad inimestel ilma raamatukoguhoidja poole pöördumata teha lihtsamaid toiminguid, veebivestluse kaudu täidavad rutiinsemaid ülesandeid. Valdkonna eripärast tulenevalt nähakse tehnoloogiat kui võimast abivahendit loomingu ettevalmistamisel ja teenuste osutamisel, kuid loomingu esitajat masin ei asenda. Automatiseerimisel on kõige suurem mõju toodete/teenuste/loomingu levitamisel, vahendamisel ja tarbimisel (e-kaubandus, e-piletimüügi süsteemid). Tehisintellekti mõju nähakse enam muusikavaldkonnas, kus näiteks suurandmete analüüsi tulemusi ning kasutusmustreid järgides saab välja selgitada kasutajate eelistusi ning soovitada tarbijale sellest lähtuvalt kohandatud sisu. Samas saab tehisintellekti võimalusi kasutada ka muusika loomisel. See ei tähenda, et elava esituse väärtus tarbijate jaoks kaob, kuid võimalik, et suur hulk vajaminevat heli (nt elektroonilised mängud jm taustamuusika) saab genereerida intelligentsete masinatega.

Tehnoloogia areng loob võimaluse digitaalse muusikaturu jätkuvale kasvule. Tekkima on hakanud uued formaadid, muusika kasutusvõimalused laienevad (virtuaalreaalsus, 5D-kontserdid, viitevaba heli ja videopildi ülekandetehnoloogia LoLa jm). Areneb digitaalse noodimaterjali tarkvara, salvestamine on muutunud lihtsamaks ja lihtsustub tänu tehnoloogiale veelgi.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused etenduskunstides ja muusikas:

- teadmised erialaste multimeedialahenduste rakendamise võimalustest. Tegevusele (lavastamine, etendamine, kontserdi või muu sündmuse korraldamine) sobiva veebipõhise keskkonna ja seonduvate teenuste valimine ja selle oskuslik kasutamine;
- erialaste programmide kasutamise oskus (nt digitaalse noodimaterjali tarkvara, muusika salvestusprogrammid, voogedastusprogrammid jm);
- oskus rakendada nüüdisaegseid tehnoloogilisi võimalusi turunduses ja müügis;
- teadmised ja oskused nüüdisaegse tehnoloogia kasutamise võimalustest (sh heli-, valgus ja videolahendused, lavakujundused (3D-mudelid)).

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused museoloogias ja raamatukogunduses:

- oskus katsetada, võrrelda ja kujundada tõhusaid teabeotsingumeetodeid, mis hõlmavad eri väljaandeid ja teabekeskondi. Oskus koguda ja töödelda digitaalset infot, hinnata ja kontrollida allikate usaldusväärsust, neid kriitiliselt analüüsida. Muuseumitöötajatel peavad olema teadmised ja oskused kogude haldamisest, nt museaalide kohta käiva info sisestamine ja säilitamine;
- oskus kasutada digimaterjali mitmesugustes tegevustes, sh infomaterjali kujundamisel ja küljendamisel ning pildimaterjali töötlemisel, kasutades selleks sobivaid tarkvaralahendusi;
- oskus jagada aktiivselt infot, sisu ja ressursse teistega veebikogukondades, sotsiaalvõrgustikes ja koostööplatvormide kaudu, arvestades digisuhtluses kokku lepitud käitumisnorme ja häid tavasid;
- oskus kasutada tehnoloogilisi võimalusi uute, harjumuspäratute ülesannete lahendamiseks ja valida selleks sobiv vahend (sh suutlikkus olla uute toodete ja teenuste nn „targaks tellijaks“). Olla kursis uute arengusuundadega digitehnoloogias, sh virtuaal- ja liitreaalsuse ning tehisintellekti rakendamise võimalustega raamatukogudes ja muuseumides;
- oskus rakendada nüüdisaegseid tehnoloogilisi võimalusi turunduses ja müügis.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused käsitöös:

- oskus kujundada ja küljendada infomaterjali ning töödelda pildimaterjali, kasutades selleks sobivaid tarkvaralahendusi;
- oskus hankida materjale interneti vahendusel;
- oskus rakendada nüüdisaegseid tehnoloogilisi võimalusi turunduses ja müügis; sh e-turundus eri internetikanalites;
- oskus kasutada nüüdisaegseid erialaseid tehnoloogilisi võimalusi, nt prototüüpide valmistamiseks 3D-printimist või 3D-modelleerimist ja erialaseid programme, nt masintikandi või kangamustrite loomiseks.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused spordis:

- erialaste tehnoloogiliste lahenduste kasutamise oskus. Nutirakenduste (nt pulsikellad, pulsivööd) ja treeningrakenduste (nt GoAndRun, Runkeeper, MyFitnessPal, LG Fitness) oskuslik kasutamine ja treenitavate nõustamine;
- digivahendite kasutamine edendus- ja ennetustegevusteks (nt isiku enda poolt kasutatavad nutirakendused). See aitab tõsta isiku vastutust oma tervise juhtimise eest;
- veebipõhiseks treeninguks ja koolituseks sobivate meetodite valimise ja rakendamise oskus, sh videoklippide ettevalmistamine, salvestamine, monteerimine, edastamine;

- nüüdisaegsete IKT-põhiste suhtlusvahendite kasutamise oskus, sh sotsiaalmeedia kirjaoskus.

1.2.13. Kultuur ja loometegevus II: audiovisuaalvaldkond, sõna ja keel, turundus ja kommunikatsioon, disain ja kunst, trükitööstus

Kultuuri- ja loomeprotsesside väärtusahelas (loomine, tootmine, levitamine, vahendamine ja kättesaadavaks tegemine) on automatiseerimise mõju kõige suurem levitamise, vahendamise ja tarbimise etapis.

Peamised loometegevuse valdkonda mõjutavad tehnoloogiad on tehisintellekt, liit- ja virtuaalreaalsus, koonduv platvormimajandus ja plokiahel. Tehisintellektist nähakse enim kasu audiovisuaalvaldkonnas, ajakirjanduses ja turunduses, kus suurandmete analüüsi abil on võimalik seirata, teada saada ja prognoosida tarbijate või klientide eelistusi ning sellest tulenevalt toota ka vastavat sisu ja anda nendest johtuvalt personaalseid soovitusi.

Kasvutrendi näitavad tehnoloogilised lahendused, mis aitavad ajakirjanikel orienteeruda suurtes infomassides, analüüsida suuri andmehulki oluliste faktide ja trendide leidmiseks ning eristada väärinfot tõesest. Muutuvad kommunikatsioonikanalid – meediatekstide tootmise võimaliseks võib saada tehisintellekt. On esimesed tehisintellekti kirjutatud loometeosed nii muusikas (nt arvutimängude muusika) kui ka filmistsenaariumidena. Laialdasemat kasutuselevõttu nähakse masintõlkeprogrammidele. Loom- ja platvormimajanduse koondumisel defineeritakse ümber loojate, levitajate ja tehnoloogiaettevõtete omavahelised suhted. Plokiahela väärtus kultuuri ja loometegevuses väljendub näiteks „tarkade lepingute“ kasutuselevõtmises loometöötajate puhul, mis aitavad neil paremini hallata oma digitaalseid õigusi. Asjade internet liidab ajakirjanduse ja fiktsiooni ühtsesse keskkonda. Liit- ja virtuaalreaalsuses nähakse potentsiaali muuta loojutustamise viise ning seda, kuidas tarbitavat sisu (filmi, muusikat, kunsti vmt) tajutakse ja milliseid emotsioone sellest saadakse. Virtuaalreaalsuse võimaluste kasutamine disainis muudab näiteks tootearenduse ajasäästlikumaks – reaalsete füüsiliste prototüüpide asemel tehakse toodetest või füüsilistest keskkondadest 3D-mudelid, et neid katsetada ja seejärel edasi arendada. Disaini- ja audiovisuaalvaldkonnas on suure arengu- ja innovatsioonipotentsiaaliga mängutööstus. Sotsiaalmeedia avaldab mõju kõigile kultuuri ja loometegevuse alavaldkondadele.

Valdkonna üldistest automatiseerimise trendidest ning tehnoloogia mõju ulatusest valdkonnale erineb mõnevõrra trükitööstus, mida mõjutavad rohkem eri tööstusvaldkondadele omased trendid ja suundumused ning kus tootmise efektiivsuse tagamisel on oluline töö automatiseerimine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused audiovisuaalvaldkonnas:

- teadmised innovaatilistest digitehnoloogia võimalustest oma tegevusvaldkonnas. Oskus tellida eesmärgist lähtuvalt efektiivseid digilahendusi, nt arusaamine sellest, milline rakendus konkreetse probleemi lahenduseks sobib;
- audiovisuaalse töö loojatelt eeldatakse teksti-, pildi- ja helitöötlusprogrammide oskuslikku kasutamist, sh teadmisi liit- ja virtuaalreaalsuse lahenduste loomise võimalustest ja vahenditest.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused sõna ja keele valdkonnas:

- oskus kasutada multimeediumlikke foto- ja videotöötlusprogramme;
- andmekaeve, andmetöötluste, andmeanalüüsi ja andmete visualiseerimise oskus;
- videomontaažiprogrammide kasutamise oskus;
- tõlkemäluprogrammide oskuslik kasutamine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused turunduses ja kommunikatsioonis:

- eri sotsiaalmeediakanalite kasutamise oskus, sh reklaamindus ja auditooriumi käitumise jälgimise/suunamise vahendid ja tööriistad;
- kodulehe koostamise ja täiendamise oskus;
- multimeediumlike foto- ja videotöötlusprogrammide kasutamise oskus ning graafilise disaini tarkvarade kasutamine (graafikute, videote ja fotode töötlemiseks);
- andmekaeve, andmedisaini, andmetöötluste, andmeanalüüsi ja andmete visualiseerimise oskus.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused disainis ja kunstis:

- erialaste tarkvaraliste lahenduste kasutamise oskus;
- 3D-mudeldamist, prototüüpimist ja graafilist disaini võimaldavate programmide oskuslik kasutamine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused trükitööstuses:

- trükitehnoloogiaalased oskused;
- oskus töötada eri tarkvaraliste lahendustega;
- andmeanalüüsioskus.

1.2.14. Majutus, toitlustus ja turism

Majutuse valdkonda iseloomustab tehniliste tööde automatiseerimise kasv ja personaalse teeninduse osakaalu vähenemine. Tehnilised tööd, nagu tellimuste sisestamine broneerimissüsteemi, sisse- ja väljaregistreerimine, on juba paljudes majutusasutustes osaliselt või täielikult automatiseeritud. Tööprotsesside automatiseerimine võimaldab siduda hotelli tööprotsesse tervikuks, neid distantsilt juhtida ning tõhustada seeläbi ettevõtte tööd. Külastajatele suunatud teenuseid pakutakse veebirakendustes (nt kliendile sobival ajahetkel broneerida majutus, iseteenindushotellis personaliga suhtlemata registreeruda hotelli). Mitmesuguste andmete ja andmeallikate hulk majutusettevõtetes kasvatab andmeanalüütika olulisust.

Toitlustuses automatiseeritakse paljud tööloigud või asendatakse iseteeninduslahendustega. Tehnoloogilised lahendused muudavad köögitöö mugavamaks, aitavad teha tööd kiiremini ja tõhusamalt ning tagada toiduohutuse. Nutirakendustega saab kaugjuhtida köögiseadmeid, korraldada köögitööd, jälgida laoseisu, esitada tellimusi jne. Haldusprogrammid võimaldavad toitlustusettevõtete tööd kaupade haldamisel automatiseerida. Lisaks joogi- ja kohviautomaatidele leiavad kasutust toiduautomaadid. Toitlustuses on suur roll sotsiaalmeedia võimaluste kasutamisel turunduslikel eesmärkidel, kliendiuuringutes, kliendi profiilide koostamisel ning tööjõu leidmisel. Kasvab eri müügikanalite (nt e-müük) ja logistikateenuste (nt kulleriteenus, külmikutega pakiautomaadid, iseliikuvad pakirobotid) kasutamine.

Digitehnoloogia võimaluste ärakasutamine saab peamiseks arengueelduseks turismisektoris. Traditsiooniliste pakettreiside populaarsus kahaneb ning iseseisev internetipõhine reisikorraldamine suureneb. Tehnoloogia aitab sihtkohta terviklikult hallata, alates piletite ja majutuse broneerimisest kuni mitmesuguste reisieenuste kasutamiseni. Kasvab *online*-broneeringute järeltegevuste osakaal.

Infotehnoloogilised lahendused ja andmeallikad võimaldavad välja selgitada tarbijakäitumist, paremini prognoosida nõudlust ja optimeerida hinnakujundust ning suunata klientidele personaalseid pakkumisi. Sotsiaal- ja multimeedia võimaldab analüüsida tarbija käitumist ja ootusi ning vastavalt sellele teenust kujundada ja turundada. Viirusekriis on sundinud kasutama rohkem tehnoloogiat, sh

kontaktivabu teenuseid. Näiteks majutuses on klienditeekond viidud võimalikult kontaktivabaks (nt elektrooniliselt saadetud uksekoodid, elektrooniline menüü, veebibroneeringud). Sektori taastumisele COVID-19 kriisist aitaks kaasa laiemalt ja süsteemsemalt digitaliseeritud teenuste pakkumine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused majutuses:

- erialaste tarkvarade kasutamine (haldusprogrammid, tellimuste haldamine, broneerimis-süsteemid);
- eri infokanalitest turismiga seonduva info leidmine;
- andmetöötlus- ja analüüsiprogrammide kasutamine;
- veebipõhiste kommunikatsioonikeskkondade kasutamine (sh sotsiaalmeedia) müügitöös ja turunduskanalite tundmine;
- teenuste disainimine, kasutades IKT võimalusi, e-teenuste loomine;
- digiturvalisuse tagamise oskus, isiku- ja andmekaitse, sh turvariskide hindamise oskus.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused toitlustuses:

- toitlustusettevõtte juhtimise, müügi ja haldamisega seotud tarkvarade kasutamise oskus (menüüde koostamine, kaloraaži arvutus, laoseis, arvete koostamine jne);
- kassasüsteemide kasutamise oskus, registreeringute haldamine (kelnerid, baarmenid), laoseisu haldamine (baarmenid);
- köögitöös vajalike seadmete (nt funktsioonide eelseadistamine, digitaalne juhtimine) ja programmide (nt köögitellimuste haldus) kasutamise oskus;
- veebipõhiste kommunikatsioonikeskkondade kasutamine (sh sotsiaalmeedia) müügitöös ja tööde koordineerimiseks ning infovahetuseks meeskonnas, turunduskanalite tundmine;
- teenuste disainimine, kasutades IKT võimalusi, e-teenuste loomine.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused turismis:

- erialaste tarkvarade kasutamine (sh broneerimissüsteemid, otsingumootorid jm);
- veebipõhiste kommunikatsioonikeskkondade kasutamine (sh sotsiaalmeedia) müügitöös ja turunduskanalite tundmine;
- teenuste disainimine, kasutades IKT võimalusi, e-teenuste loomine, mitmesugused interaktiivsed lahendused teenuste mitmekesistamiseks;
- digiturvalisuse tagamise oskus (isiku- ja andmekaitse).

1.2.15. Metalli- ja masinatööstus

Keskseks tehnoloogiaga seotud märksõnaks on metalli- ja masinatööstuses Industry 4.0 ehk neljas tööstusrevolutsioon, mis mõjutab nii tootmist kui ka tootmise korraldust ja omakorda tehnoloogia arengut. Ühtlasi aitab see muuta juhtimisotsused tõendus põhisemaks.

Kasvav konkurents, tööjõupuudus ja vajadus tõsta efektiivsust tingivad lihttööde asendamise automaatsete süsteemidega, nagu näiteks andmesisestusega automatiseeritud süsteemid, arvprogrammjuhtimisega ja robottööpingid. Keevitusseadmete tootjad on arendustegevustega jõudnud nii kaugemale, et koos seadmetega on võimalik hankida ka tööprotsessi monitooringusüsteemid.

Need seadmed on üks praktiline näide nn asjade internetist – operatiivsest infovahetusest masina ja inimese vahel, mis võimaldab ressursside efektiivsemat kasutamist tootmisprotsessis, tööpinkide ja masinate jälgimist, kaugelt juhivat masinate hooldamist ning info edastamist tööpingile, liinile või

masinale ning sealt tagasi. Nutikas tootmine toimub digitaalselt integreeritud süsteemides, kasutades suurt hulka andmeid ja teadmisi, et juhtida tootmisega kaasnevaid protsesse varasemast kvaliteetsemalt, kulusäästlikumalt ja kiiremini. Ühtlasi parandab see koostööd tarneahelate eri osapoolte vahel, kiirendab ja tõhustab logistikaprotsesse, nt arvestus ja dokumenteerimine, koormate laadimine, kaubavedu. Teisisõnu kõik, mida saab ja peaks automatiseerima, tuleb automatiseerida.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused metalli- ja masinatööstuses:

- tootmise juhtimise digilahenduste oskuslik kasutamine;
- infohaldustarkvara oskuslik kasutamine, sh tarneahela- ja kvaliteedijuhtimine, sh infovahetuse ja info hulga juhtimise meetodite ja tehnoloogiate kasutamine; tarneahelaprotsesside sidumine tootmisprotsessidega;
- erialase projekteerimis- ja analüüsitarkvara oskuslik kasutamine, nt CAM, CAD, FEM;
- oskus tellida ettevõtte vajadustest lähtuvalt efektiivseid tehnoloogilisi lahendusi, sh lähteülesande koostamine, konkreetse eesmärgi täitmiseks sobiva lahenduse valimine, investeeringu tasuvuse hindamine jm;
- teadmised innovaatilistest masin- ja robotisüsteemidest (sh koostamisrobotid, keevitusrobotid jm) ning tehisintellekti, masinnägemise, telemaatika jm kasutusvõimalustest;
- masina- ja robotisüsteemide tundmine ning programmeerimine; robotisüsteemide programmeerimiskeeled (nt FBD või LAD); tööstuses kasutatavad programmeeritavad loogikakontrollerid (Programmable Logic Controllers).

1.2.16. Metsandus ja puidutööstus

Metsanduse ja puidutööstuse valdkonda iseloomustavad teiste tööstusvaldkondadega sarnane tehnoloogia areng. Puidusektoris on automatiseerimine ja digitaliseerimine juba jõuliselt käima läinud.

Samas tingib kasvav konkurents, tööjõupuudus ja vajadus tõsta efektiivsust jätkuva vajaduse võtta kasutusele automaatseid jälgimissüsteeme, nagu näiteks andmesisestusega automatiseeritud süsteemid, CNC-töötlemiskeskused ja robottööpingid. Asjade internet võimaldab tootmisega seotud uusi teenuseid, nagu ressursside efektiivsem kasutamine tootmisprotsessis (sh saeveskis ja metsamajanduse planeerimisel), tööpinkide, liinide ja masinate jälgimine, kaugelt juhitud masinate hooldamine ja info edastamine tööpingile, liinile või masinale ning sealt tagasi. Tehnoloogia kasutamise tulemusena tõuseb efektiivsus – uued lahendused võimaldavad reaajas ülevaadet tootmisprotsessis toimuvast. Igapäevasteks töövahenditeks on kujunemas geoinfosüsteemid (digitaalsed kaardid, geograafiline informatsioon jm) ja droonid metsas nii andmete kogumisel (nt seemnepuu hindamisel) kui ka metsauuendamisel (uuenduslike seemnekapslite tehnoloogia kasutamine metsa istutamisel).

Nutikad lahendused võimaldavad kasutada puitmaterjali efektiivselt ja tekitada vähem jäätmeid, nt skaneerimine ja sorteerimine, energiatõhusad majad, „targad“ madratsid, lauad, toolid jm. Puitmajade püstitamisel kasutatakse järjest enam insenertehnilisi puittoodete lahendusi, kus terved majaosad valmivad tehases ning mitmekorruselised majad monteeritakse kokku ehitusplatsil lühikese aja vältel. Digitaalselt integreeritud süsteemid parandavad koostööd tarneahelate eri osapoolte vahel, mis kiirendab ja tõhustab logistikaprotsesse, nt arvestus ja dokumenteerimine, koormate laadimine, kaubavedu.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused metsanduses ja puidutööstuses:

- tootmise juhtimise digilahenduste oskuslik kasutamine;

- infohaldustarkvara oskuslik kasutamine, sh tarneahela ja kvaliteedijuhtimine, sh infovahetuse ja info hulga juhtimise meetodite ja tehnoloogiate kasutamine; tarneahelaprotsesside sidumine tootmisprotsessidega;
- metsamajandamisel metsatöömashinate, sh metsaveo ja puiduhakke nutikate masinate oskuslik kasutamine, sh pardaarvutite kasutamine, e-veoselehtede loomine, koordinaatide järgi navigeerimine. Teadmised nüüdisaegsetest geoinfosüsteemidest ning nende oskuslik kasutamine;
- puidutööstuses tööstusrobotite ja muude seadmete (nt puidutööriin) kasutamine, seadistamine ja programmeerimine. Teadmised ja oskused raalprojekteerimisest (nt Math-CAD);
- teadmised tootmise digitaliseerimise võimalustest. Oskus tellida vajadustest lähtuvalt efektiivseid tehnoloogilisi lahendusi, sh lähteülesande koostamine, konkreetse eesmärgi täitmiseks sobiva lahenduse valimine, investeeringu tasuvuse hindamine jm.

1.2.17. Personali- ja administratiivtöö ning ärinõustamine

Personaliandmete haldamine ja administreerimine liigub üha enam infotehnoloogilisse keskkonda, nt personali- ja tööajaarvestus, palgaarvestus, koolituste statistika, puhkuste korraldus. Üha populaarsemad on iseteeninduslikud lahendused. Nüüdisaegne tarkvara hõlmab nii inimeste juhtimise, arendamise kui ka tulemuste analüüsi funktsioone ühes süsteemis. Lisanduvad uued lahendused tööjõu leidmiseks ja värbamiseks. Personaliandmete analüüs ja sidumine organisatsiooniväliste andmetega võimaldab parandada juhtimisotsuseid, vähendada personalijuhtimisega seotud kulusid, suurendada produktiivsust ning saavutada konkurentsieeliseid. Suurandmete analüüs aitab näiteks paremini ennustada uute töötajate värbamise vajadust, hinnata kandidaatide sobivust organisatsiooni, hinnata terviklikumalt töösooritusi, analüüsida koolituste mõju organisatsiooni tulemuslikkusele, aidata kaasa töötajate hoidmisele organisatsioonis jne.

IT-võimaluste kiire areng mõjutab ka administratiivtööd. Nii infohaldustarkvara kui ka andmebaaside ja andmekogude areng hoogustab trendi, kus dokumentide haldamiselt liigutakse üha enam teabe tervikliku haldamise suunas. Nüüdisaegse organisatsiooni teabehaldus tegeleb nii info sisuhalduse, dokumendihalduse kui ka infotöötlusega andmekogudes. See hõlmab organisatsiooni tegevuse käigus eri allikatest ning kanalitest tekkiva ja/või saadava info käsitlemist, töötlemist, filtreerimist, korrastamist ning talletamist, lähtudes info väärtusest. Administratiivtöös toimub lihtsamate ja tehniliste tööde automatiseerimine. Moodne digitehnoloogia võimaldab näiteks registratuuri- või valvelauasekretäri tööd lihtsalt kasutatavate digiseadmete abil delegeerida inimestele endile. Kõnekeskustes ja klienditoe telefonidel vastamisel kasutatakse üha enam kas osaliselt või täielikult automaatsekretäre.

Ärinõustamise kutsealal mõjutab tehnoloogia areng eelkõige uute teenuste väljaarendamist ja töö sisu. Ärinõustamises nähakse võimalust, et moodsa digitehnoloogia, tehisintellekti, protsesside automatiseerimise ja aruka arvutisüsteemi abiga on võimalik lihtsamate töö- ja eelkõige analüüsiprotsesside automatiseerimine. See võimaldaks muuta nõustamisteenuse hinna kliendile soodsamaks.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused personalitöös:

- personalijuhtimise ja -administreerimise tarkvarade kasutamine, nt personali- ja tööajaarvestus, palgaarvestus, värbamine, puhkuste korraldus, töötajate arendamine ja koolitamine, meeskonnajuhtimine, tööga rahulolu ja töösoorituse hindamine jms);
- andmeanalüüsioskused, sh teadmised suurandmete analüüsivõimalustest (mitmesugused andmeanalüüsi programmid, sh nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse info analüüsiks);

- eri sotsiaalmeediakanalite, töövahendusportaalide ja (mobiilsete) rakenduste kasutamine personalitöös ja karjäärinõustamises;
- oskus sooritada efektiivseid ja tarku otsinguid internetis; kasuks tuleb kursisolek veebipõhiste õpikeskkondade, erialaste mobiilirakenduste ning paljude töö- ja haridusmaailma veebiportaalidega.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused administratiivtöös:

- teabehalduse tarkvaralahenduste tundmine ning kasutamine (sh digidokumentatsiooni haldamise lahendused, infosüsteemide kasutamine ja arendamine, infoarhitektuuri loomine, digitaalse arhiveerimise oskused jne);
- administratiivtöö tehnoloogiliste lahenduste kasutamine, nt oskus kasutada dokumendihaldussüsteeme, reisikorraldus- ja broneerimissüsteeme, bürootehnikat ning kommunikatsioonivahendeid;
- teadmised digiturvalisusest, infoturbest ja andmekaitsest (sh nii organisatsiooni, klientide kui ka organisatsiooni töötajate isikuandmete nõuetekohane käitlemine);
- teadmised turvalistest kaugtöölahendustest, osalemine kaugtöövõimaluste väljatöötamisel ning tehnoloogilise toe pakkumine organisatsiooni töötajatele.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused ärinõustamises:

- ärianalüüsi ja andmete visualiseerimise keskkondade kasutamine;
- andmeanalüüsi tarkvarade kasutamine (nii kvalitatiivse kui ka kvantitatiivse info analüüsimeetodid, sh statistikaprogrammid);
- teadmised IT-süsteemidest ja organisatsioonide infotehnoloogilistest protsessidest (IT- ja ärinõustamine on üha enam seotud, kuna IT integreeritus äriprotsesside juhtimisse on kasvav suundumus);
- suurandmete analüüsi ja andmekaeve oskused.

1.2.18. Põllumajandus ja toiduainetööstus

Põllumajanduse ja toiduainetööstuse tehnoloogilise arengu märksõnad on biotehnoloogia ja -informaatika, nanotehnoloogia, energiat säästvad ja jäätmete kasutamise tehnoloogiad, robotika, sensorid ja automatiseerimine, infotehnoloogia. Tehnoloogiline areng valdkonnas toob kaasa autonoomsete robotite ja süsteemide väljatöötamise. Automaatsed ja nutikad masinad ning sensorid omavahel ühendatuna loovad eeldused suurandmete kogumiseks ning võimalused nende analüüsimiseks. Üha tähtsamaks muutub seotud teenus – farmi- ja/või tootmise haldustarkvara (alates tootmise sisendite ja tulemite andmetest ning analüüsist, lõpetades tööjõu planeerimise ja finantshaldusega).

Automatiseerimine mõjutab enim lihtsamaid töid, nt toiduainetööstuses pakkimine, taimekasvatuses rutiinsed tööd, nagu saagikoristus, rohimine, loomakasvatuses söötmine, loomade tervise ning toodangu nõuetele vastavuse kontrollimine. Uued tehnoloogiad laiendavad turustamisvõimalusi, nt müügihindu reaajas jälgides saab valida parima müümishetke.

Toiduainetööstust iseloomustab tööstuse digitaliseerimine ehk asjade internet, kus automatiseeritud töökohad vahetavad omavahel infot, on seoses väärtusahela eri osadega, võimaldades paindlikku, kliendikesket, kiirete vahetustega ja väiksemate jääkidega tootmist. Mitmesugused andurid ja andmehaldussüsteemid loovad võimalused toote- ja tarneahelate jälgimiseks ning nõudlus- ja tarbimispõhiseks tootmiseks. Toidutööstuses kasvavad investeeringud automatiseerimisse (nt pakendamisrobotid), energiatõhususse, seadmetesse ja süsteemidesse. Kasvamas on nn „targa

tootmise“ kasutamine kogu tootmisprotsessis, sh alaprotsessides, nt laomajanduses. Tark tootmine parandab toidutööstuses tootmise läbipaistvust, suureneb toiduohutus, üleilmsed tarneahelad on reaajas jälgitavad ning suurandmete analüüsimine aitab tootmist optimeerida.

Põllumajanduses kasvab eri andmete koosanalüüsil põhinev täppisviljelus. Täppisviljeluses kasutatakse näiteks satelliitide, droonide ning põllule või masinatele paigaldatud sensorite kogutavaid andmeid seemnete, väetiste ja taimekaitsevahendite võimalikult efektiivse kasutuse eesmärgil. Tehnoloogiamahukuse ning investeringute suuruse poolest saab välja tuua vesiviljelust, kaugjuhtimisel töötavaid automaatseid söötmis-, vee reguleerimise ning monitoorimise süsteeme.

Ekspertide hinnangul ei saa kirjeldatud muutused olema valdkonnas kiire mõjuga.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused põllumajanduses:

- valdkonnaspetsiifiliste tehnoloogiliste võimaluste ja -lahenduste kasutamise oskus (nt täppisviljelus GPS-süsteemide abil, täppisootmissüsteemid, karjahlaldustarkvara, taimekasvatuse masintehnoloogiad jm);
- oskus tellida ettevõtte vajadustest lähtuvalt efektiivseid tehnoloogilisi lahendusi, sh lähteülesande koostamine, konkreetse eesmärgi täitmiseks sobiva lahenduse valimine, investeeringu tasuvuse hindamine jm;
- suurandmete analüüsi ja andmekaeve oskused;
- geoinfosüsteemide kasutusoskus põllumajanduses;
- eri masinate koostoimimise tagamise oskus;
- seadmetega kogutava info koondamise oskus;
- valgus-, niisutus- ja temperatuurirežiimide tootlikkuse mõju võrdlemise ning sobivaimate lahenduste leidmise oskus.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused toiduainetööstuses:

- valdkonnaspetsiifiliste tehnoloogiliste võimaluste (nt masinad, seadmed, tootmisliinid) ja IKT-lahenduste kasutamise oskus (nt automaatsed villimis- ja pakkimisliinid, energiakasutuse lahendused);
- tootmistehnoloogia kasutamise oskus;
- tootmisprotsessis rakendatavate masinate kasutamise oskus;
- andmeanalüüsioskus kulude optimeerimiseks, sh andmeanalüüsi põhjal tulemuste rakendamine tootmise planeerimiseks;
- orienteerumine pakutavate seadmete valikus ja oma tootmisle sobivaima valimine;
- eri seadmete kombineerimise oskus;
- eri seadmete seadistamise ning hooldamisega seotud oskused.

1.2.19. Rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus

Rõiva-, tekstiili- ja nahatööstuses on areng suunatud nüüdisaegseid tehnoloogilisi võimalusi arvestavale tootearendusele, tootmisprotsesside digitaliseerimisele ja ka efektiivsuse kasvatamisele suunatud töö automatiseerimisele. Üheks proovikiviks kujuneb tehnoloogia abil töökohtade ergonoomilisemaks muutmine, mis aitab erivajadustega inimesi või vanemaalisi tööhõives paremini rakendada.

Lisaks tootmisprotsesside innovatsioonile nõuab tulevikutöö ka tooteinnovatsiooni, nt „tarkade“ tekstiilitoodete (kuhu on integreeritud digitaalseid komponente), funktsionaalset või esteetilist uudsust pakkuvate toodete (nt valgustundlikud kampsunid ja padjapüürid, nutikad riided või

akسسuaarid ning elektroketrusmeetodil valmistatud nanokiulised funktsionaalsed tekstiilmaterjalid) ning muude innovaatiliste lahenduste disainimisel ja valmistamisel.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused rõiva-, tekstiili- ja nahatööstuses:

- tehnilise graafika arvutiprogrammide kasutamine (tehnoloogid, konstruktorid, disainerid, rätsepad);
- projekteerimistarkvara kasutamine (insenerid, tehnikud);
- andmeanalüüsioskus;
- oskus eri õmblusmasinaid käitada ja seadistada (õmblejad);
- liinitööd võimaldavate seadmete kasutamine, seadistamine ja programmeerimine (operaatorid).

1.2.20. Siseturvalisus ja õigus

Töö paberivabaks muutmisel on [siseturvalisuse valdkonna](#) tööandjad erinevas etapis, nt Päästeamet võtab kooskõlastamiseks vastu peamiselt digitaalseid dokumente, ka MTA-s on suur osa tööst digiteeritud. Digiteerimisel on tihe seos ka teiste valdkondade arenguga, nt ehitusvaldkonna üleminek digitaalsele projekteerimisele mõjutab Päästeameti tööd, kuritegevuse muutumine üha rohkem nn valgekraeliseks tähendab seda, et majanduskuritegevuse jäljed on serverites, pilvekeskkondades ja mujal, mitte enam paberil. Et muuta töö kiiremaks ja täpsemaks, kasutatakse järjest enam kaardirakenduste ja infosüsteemide abi. Politsei, piirivalve ja tolli töös oleks võimalik senisest rohkem rakendada automaatse numbrituvastusega kaameraid, droone jm tehnilisi lahendusi. Turvaettevõtted pakuvad juba praegu üha rohkem tehnilise valve lahendusi. Tehnoloogiliste lahenduste (nt kõnerobotid, vormikaamerad) kasutuselevõtt avalikus halduses eeldab kaasuvaid seadusandlikke muudatusi, mis toetavad tehnoloogia rakendamist (nt kaamerapildi kehtivus tõendina jms). Suurandmete kasutuselevõtt määrab tulevikus, kus ja kuidas tehakse liiklusjärelvalvet, milliseid sõidukeid ja isikuid kontrollitakse piiril ja tollis, millistele elanikkonnarühmadele suunatakse peamine osa ennetustegevusest, kuidas tagatakse turvalisus üritustel jne.

Nutisüsteemide kasutuselevõtt võimaldab ka [õiguse valdkonnas](#) paljusid tegevusi automatiseerida ja seeläbi protsesse kiirendada, nt dokumentide kontrollimine. Kasvav roll on riigi loodud elektroonilistel teenustel, nt portaali e-toimik, mis võimaldab suhelda kohtu ja teiste menetlusosalistega. Notariaalsete kinnitamiste maht on tänu digiallkirjastamisele märkimisväärselt vähenenud. Kasvab kohtuistungite pidamine kaugsuhtlusvahendeid kasutades, suureneb töötamine kodukontoris, mis kasvatab vajadust näiteks digitõestamise järele. Tehisintellekt aitab suuri andmemahete töödelda, nt suurte äritehingute korral. Lihtsamate dokumentide loomist (nt standardsed lepingud) automatiseeritakse. Üha rohkem luuakse tarkvara- ja veebilahendusi, mis aitavad lihtsamaid õigusküsimusi inimesel ise lahendada.

Interneti tähtsuse suurenemisega kaasneb digitaalses keskkonnas toime pandud kuritegude osakaal, mistõttu kasvab vajadus pöörata järjest rohkem tähelepanu küberjulgeolekule. Siseturvalisuse ja õiguse valdkonnas on plokiahela tehnoloogial turvalisuse tagamisel suur tulevik.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused siseturvalisuses ja õiguses:

- tööalaste andmekogude, infosüsteemide ja programmide kasutamine;
- digitõendite hankimine, käitlemine ja hindamine;
- teadmised digiturvalisusest ja andmekaitsest (sh teadmised ja oskused sellest, kuidas kaitsta isiklikke, organisatsiooni ja väliste osapoolte andmeid);
- suurandmete analüüsimine, analüüsi tulemuste tõlgendamine ja kasutusvõimaluste tundmine;

- turvaseadmete (nt video-, valve-, tuleohutusseadmed) tundmine, kasutamine, paigaldamine ja hooldamine;
- teadmised IKT-süsteemidest ja teenustest, IKT-seadmetest ja tarkvaraarendusest (turvatehnikud).

1.2.21. Sotsiaaltöö

Sotsiaaltöös on tehnoloogia vahendiks, mille abil tõsta teenuse kvaliteeti ja kasutajamugavust või sooritada toiminguid uuel viisil. Hooldustöös tähendavad uued tehnoloogiad tehnilisi abivahendeid, nt seadmed inimese liigutamiseks ja tõstmiseks, rutiinseid tegevusi automatiseerivad masinad (nt siibripesemismasin) ning mitmesugused monitoorimise ja abi kutsumise abivahendid (nt häirenupp, randmepael kukkumisele reageerimiseks, uksematt sisenemise-väljumise registreerimiseks). Kasvavat trendi näitab suhtlemiseks mõeldud tehnoloogiliste lahenduste, nt vestlusrobotite kasutamine.

Töökorraldust muudavad ka suhtlust vahendavad tehnoloogiad, programmid ja mobiilirakendused. Ulatuslikumat kasutamist hinnatakse ka telehoolekande teenusele.

Suureneb statistiliste andmete hulk ja võimalused andmeanalüüsi teostamiseks ning nende tulemuste põhjal uute teenuste väljatöötamiseks. Uusi võimalusi avab tehisintellekti kasutamine asjaajamises, nt toimetulekutoetuste menetlemisel. Tehnoloogia areng toob kaasa ka suurema vajaduse andmekaitse järele.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused sotsiaaltöös:

- kaugteenusel põhineva kaughoolduse kasutamine;
- tehnoloogiliste abivahendite kasutamine hooldustöös (sh tehnoloogilised abivahendid kliendi tõstmiseks ja liigutamiseks, mobiilirakendused jm);
- erialaga seotud IKT-lahenduste kasutamise nõustamine eri sihtrühmadele;
- suurandmete analüüsimine, analüüsi tulemuste tõlgendamine ja kasutusvõimaluste tundmine;
- teenuste disainimine, kasutades IKT võimalusi, e-teenuste loomine;
- valdkonnaga seotud mobiilirakenduste programmeerimise ja disainimise oskus;
- igapäevased digioskused, nt pilveteenustel failide jagamine, erialaste infosüsteemide kasutamise oskus, kaugnõustamisoskus digikanalites, teksti- ja andmetöötlusprogrammide kasutamise oskus, tööalaste dokumentide digitaalselt vormistamise oskus.

1.2.22. Tervishoid

Tervishoiusüsteemi suureks proovikiviks on tehnoloogiavõimaluste kasutamine ja vanadest mudelitest väljumine. Tervishoiuteenuste pakkumisel on teinud revolutsiooni hulk tehnoloogiaid, mobiilseid seadmeid, suurandmed ja analüütika. Esile saab tõsta tehnoloogia kasvavat mõju kliinilises otsustus- ja raviprotsessis. Tervisetehnoloogiate valdkonnas näitavad suunda eri tehnoloogiate kombineeritud lahendused. Potentsiaali nähakse mobiilsetes multifunktsionaalsetes diagnostika-, prognostika- ja seireseadmetes, mis kasutavad bio-, sensor- ja nanotehnoloogiat ning nende kombinatsioone. Kiirenevas tempos kasvab tervishoiu digitaliseerimine, kasvu prognoositakse tehisintellekti võimaluste kasutamisele. Tehisintellekti kasutamine tervishoiuteenuste osutamisel eeldab muudatuste tegemist õigusaktides ja töötajate põhjalikku väljaõpet. Arenguvajadust nähakse praeguse e-tervise arendamisel kombinatsioonis uute tehnoloogiavõimalustega, nagu asjade internet, telemeditsiin, e-tervis, sensortehnoloogiad, suurandmed jm). Tehnoloogia vahetu rakendamise vorm tervishoius on kaugteenuste ulatuslikum kasutamine tervishoiuteenuste osutamisel, sh telemeditsiin, millel on potentsiaal parandada tervishoiusüsteemi toimivust ja teenuse kättesaadavust, kvaliteeti ning

efektiivsust. Võrdlemisi laialt on praeguseks rakendunud asünkroonseks konsulteerimiseks loodud e-konsultatsioon tervise infosüsteemi vahendusel.

Tehnoloogia roll ja tähendus varieeruvad erialade ja alamvaldkondade lõikes. Diagnostikas on arenduste fookus nihkunud uuringute informatiivsuse ja spetsiifilisuse suurendamisele (eri diagnostikavaldkondade lõimimine, eksperdisüsteemide kasutamine, personaliseeritud meditsiin, molekulaardiagnostika). Laborimeditiini valdkonnas on tehnoloogia areng keskendunud automatiseerimisele ja eri meetodikate lõimimisele. Kirurgilistel erialadel võimaldavad uued instrumendid, tarvikud ja operatsiooni lisavahendid rakendada väheinvasiivseid meetodeid üha laiemalt.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused tervishoius:

- tagamaks tervishoiuvaldkonnas teadmised ja oskused, et teostada andmekogudel põhinevat analüüsi ja uuringuid, on vaja võimekust luua suurandmetest asjakohast teavet;
- uute innovaatiliste tehnoloogiliste lahenduste kasutamine nii diagnostikas, meditsiiniseadmete arengus, prognostikas, seires, ravis kui ka väljaõppes („targad“ nukud, liitreaalsuse võimalused jm). See aitab rakendada uusi võimalusi tervishoiuteenuste osutamisel tulemuslikult (sh kuluefektiivselt ja keskkonnasäästlikult) ning saavutada paremad ja kiiremad ravitulemused;
- infosüsteemide koostalitlusvõime ja kuluefektiivse ressursi kasutuse tagamiseks on terviseandmeid vaja esitada vastavalt andmekvaliteedile seatud nõuetele. See eeldab e-tervise infosüsteemi, sh mitmesuguste e-teenuste oskuslikku kasutamist;
- kaugteenuse (sh e-konsultatsioonid, videokonsultatsioonid, telemeditsiin) osutamine. Kaugteenuste ja nendel põhinevate terviseteenuste (kaugtervishoid) kasutamine. See võimaldab saavutada tervisesüsteemi suuremat kuluefektiivsust ja parandada teenuste kättesaadavust;
- et tõhustada edendus- ja ennetustegevust, on vaja tunda ja osata patsienti nõustada eri digivahendite (nt isiku enda poolt kasutatavad nutirakendused) kasutamisel.

1.2.23. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus

Logistika on muutunud kõrgtehnoloogia sektoriks. Märksõnad, nagu andmevahetus, pilveteenused, kasutajaliidesed, transpordisüsteemide efektiivne planeerimine, mis tuginevad nn suurandmetele, on juba praegu logistikaettevõtete igapäevatöö osa. Laonduses on innovatsiooni eesmärk tööjõukulude vähendamine, töö automatiseerimine ja ressursside võimalikult efektiivne kasutamine, et „võtta kasutusele iga ruut- ja kuupmeeter“. Samal ajal muutuvad töö lahutamatuks osaks elektroonilised andmevahetussüsteemid ja nutiseadmed. Valdkonnas rakendatakse näiteks telemaatikasüsteeme; kasutatakse tarku ehk andmeid edastavate kiipidega varustatud konteinereid; nn „tarka linna“ ja vajaduspõhist transpordikorraldust toetavaid tehnoloogilisi lahendusi. Posti- ja kullerteenindust mõjutavad nutikad postiveolahendused, mille heaks näiteks on innovaatilised pakkide hoiustamist ja transporti võimaldavad robotid. Kõikide veondusliikide puhul nii veoliikide siseselt ja -üleselt kui ka infovahetuses riiklike institutsioonidega (õigusaktidest tulenevad kooskõlastused, tolliprotseduurid jm) toimub elektrooniline andmevahetus.

Mootorsõidukite valdkonnas mõjutab tööjõu- ja oskuste vajadust elektri- ja hübriidautode kasvav osakaal. Sõltumata kütuse liigist on uutes sõidukites üha enam nn nutikaid komponente, anduritega on varustatud autode klaasid, rehvid jm. Ekspertide hinnangul on oluline trend mootorsõidukite kaugdiagnostika areng. Mootorsõidukite elektroonilisi probleeme on võimalik lahendada järjest rohkem distantisilt. Isejuhtivate sõidukite teema ei ole ainult maismaaveonduses, see mõjutab ka merenduse valdkonda, kui võetakse kasutusele automatiseeritud laevad. E-veosehete (eCMR-süsteemide) kasutuselevõtt autovedudes muudab andmete liikumise tõhustamaks, kiiremaks ja

avatumaks, kuid eeldab ettevõtelt IT-süsteemide kohandamist. Raudteevaldkonnas investeeritakse digitaliseerimisse nii ettevõtete sisestes protsessides kui ka suhtlemisel naaberriikidega (nt tollideklaratsioonid).

Järjest tähtsamaks muutub oskus analüüsida ja kasutada suurandmeid – andmeid organiseerida, leida võimalikud kasutuseesmärgid ja rakendusvõimalused, integreerida andmesüsteeme ja luua analüüsist lähtuvaid tööprotsesse.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused logistikas:

- oskus analüüsida ja kasutada suurandmeid – organiseerida andmeid, leida võimalikud kasutuseesmärgid ja rakendusvõimalused, integreerida andmesüsteeme ja luua analüüsist lähtuvaid tööprotsesse;
- elektroonilise andmevahetuse, laotehnoloogiliste kasutajaliideste ja juhtimisprogrammide kasutamine;
- erialaste nutirakenduste kasutamine;
- geoinfosüsteemide kasutamine (sh teadmised enim kasutatavatest GIS-tarkvaradest, oskus GIS-tarkavarasid rakendada).

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused transpordis:

- nutirakenduste, sh IOS-süsteemide, GPS-positsioneerimisseadmete, diagnostikaseadmete, häälestus- ja reguleerimistehnika kasutamine;
- teadmine innovaatilistest valdkonnaga seotud tehnoloogilistest võimalustest (nt mootorsõidukite isejuhtimise funktsioonid, robottehnoloogia jm);
- sensortehnoloogia (masinnägemine, positsioneerimine, suhtlemine teiste tehniliste seadmetega jne), anduritega seotud (signaalide käsitlemine) ja täiturmehhanismide (juhtimisoperatsioonide teostamiseks) alased teadmised ja oskused (eelkõige tehnikutel).

1.2.24. Vee- ja jäätmemajandus ning keskkond

Veemajanduse üks suuremaid mõjutajaid on tehnoloogia areng. Selles mängivad põhilist rolli eri tööprotsesside ja nende juhtimise automatiseerimine ning IT- ja digitehnoloogiate rakendamine. Uued tehnoloogiad pakuvad võimaluse saada terviklikumat, reaaliajalist ja lihtsalt ligipääsetavat informatsiooni veeteenuste toimimise, võimalike rikete, tarbimise mahu, vee kvaliteedi jne kohta. Automatiseeritud juhtimissüsteemid võimaldavad nii veesüsteemide seiret kui ka kaugjuhtimist. Innovatiivsete tehnoloogiatena veemajanduses on välja toodud täiustatud sensorplatvormid, asjade internet, tehisintellekt, plokiahela tehnoloogiad, droonid ja isejuhtivad masinad ning nüüdisaegsed arvutustehnoloogiad. Sensorsüsteemid võimaldavad eemalt jälgida seadmete ja võrkude seisukorda ning toimimist. Tehisintellekti ja masinõppimise rakendamine andmete analüüsimisel võib teha lihtsamaks taristu tehnilise seisundi riskikohtade tuvastamise ning remondivajaduse määramise. Võrkude monitooring ning suurandmetel põhinev prognoosimine (nt andmete kombineerimine ilmastiku ja tarbijate andmetega) võimaldab paremini ennustada teenuste tarbimise mustreid ning tarbijate käitumist. Suurte süsteemide modelleerimine ja juhtimine täpsete ning reaajas kättesaadavate andmekogumite abil võimaldavad teenuseid efektiivsemalt ja täpsemalt planeerida ning tõhusamalt valmistada näiteks ekstreemsemates tingimustes opereerimiseks.

Pidevas arengus on ka veepuhastustehnoloogiad – mitmesuguseid saaste vähendamise tehnoloogiaid tuleb üha juurde. Tulevikus nõuab järjest enam tähelepanu joogiveesüsteemide turvalisuse tagamine, kaitsmaks neid nii võimaliku terrorismi (sh küberrünnakute) kui ka vandalismi eest.

Jäätmekäitluse etappide – jäätmete kogumine, vedu, taaskasutus ja kõrvaldamine – puhul pakub tehnoloogia areng järjest uusi võimalusi nii protsesside optimeerimiseks ja efektiivsemaks majandamiseks kui ka keskkonnasäästlikumateks lahendusteks. Olmejäätmete kogumise ja transpordi uuemate lahendustena on nt maa-alused kogumissüsteemid, jäätmete torutranspordisüsteemid, veebipõhised GIS-süsteemi rakendused, nn nutikad prügikastid, aga ka raadiosagedustuvastuse tehnoloogia. GIS-rakendused võimaldavad paremini hallata kogu jäätmetesüklit, leida sobivamaid marsruute, valideerida kliendilepinguid, anda infot võimalike pettuste kohta jne. Prügikastidele paigutatud sensorite ja raadiosagedustuvastuse märgiste abil saab edastada kastide täitumise infot, mis annab võimaluse organiseerida prügiveoteenust paindlikumalt ja kliendisõbralikumalt. Paljud tehnoloogilised lahendused on suunatud jäätmete efektiivsemale ja paremale sortimisele, et saada kvaliteetsemat materjali taaskasutamiseks või ümbertöötamiseks, nt optiline sortimine, automatiseeritud (mehaaniline) sortimine, aga ka mitmekambriliste prügikastide kasutamine.

Olulisemad märksõnad lähema viie kuni kümne aasta vaates keskkonnakorralduse ja -kaitse alavaldkondades on eri ruumiandmete süsteemide kasvav kasutamine, suurandmete analüüs, andmete modelleerimine, kaugseireandmete kasutamine, asjade internet, protsesside automatiseerimine.

Tehnoloogia areng pakub keskkonnamõjude juhtimiseks uusi lahendusi: alates keskkonnajuhtimise tarkvaradest, mis võimaldavad saada kiire ülevaate ettevõtte vee- ja energiakasutuse, jäätmete tekke või õhusaaste kohta, andmeid analüüsida, koostada vajalikke aruandeid jne, tööstuslikest asjade interneti platvormidest, kus sensorandmed annavad infot seadmete hooldusvajadusest, tarkvara aitab seadistada optimaalsemat energiatarbimist jne, kuni targemate keskkonnatehnoloogiliste lahenduste (nt „targad“ veepuhastustehnoloogiad, tööstuslik veepuhastus) ning mobiilirakendusteni.

Avaliku sektori keskkonnakorralduses on kasvava tähtsusega suunaks registrite ja infosüsteemide loomine ja valdkonnaüleste andmekogude arendamine. Keskkonnajärelevalve ja -seire töös on järjest levinum tehniliste seirevahendite (kaamerad, sensorid, automatiseeritud raadiosondid, radarid, droonid) kasutamine. Nüüdisaegsed modelleerimissüsteemid aitavad ennustada nt pinnaveereostusi, õhusaaste levikut, modelleerida vooluveekogude vooluhulki, hinnata keskkonnaseisundeid, prognoosida ilmastikunähtusi jne. Suurandmeanalüüsi ja modelleerimiste abil n-ö väärindatud infot saab rakendada keskkonnakorralduslike otsuste tegemiseks.

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused vee- ja jäätmemajanduses:

- teadmised (uutest) veemajanduses kasutatavatest IT-tehnoloogilistest lahendustest ja automatiseeritud juhtimissüsteemidest;
- teadmised küberturvalisuse tagamisest vee-ettevõtete töös (veeteenuste puhul on tegemist elutähtsa teenuse osutamisega, millega kaasnevad täiendavad turvanõuded);
- 3-mõõtmeline projekteerimine ja projekteerimistarkvarade valdamine, sh on oluline oskus kontrollida projekteerimise lähteandmeid ning programmi poolt loodud lahenduse loogilisust;
- BIM-tehnoloogia kasutamine (ehitusinformatsiooni modelleerimine);
- teadmised vee- ja kanalisatsioonisüsteemide sensortehnoloogiast;
- geoinfosüsteemide valdamine;
- baasteadmised hooneautomaatikast (uued ehitatavad hooned muutuvad üha „nutikamaks“ ning hooneautomaatika alusteadmised tulevad kasuks (veevärgi- ja kanalisatsioonilukkepadi));
- digioskused arvutiprogrammjuhtimisega masinate ja seadmetega töötamiseks (nii jäätmete mehaaniliseks, termiliseks, keemiliseks kui ka bioloogiliseks töötamiseks kasutatavate masinate ja seadmete juhtimiseks, nt jäätmepressid, purustajad, pakkijad, hügienisaatorid, vaalusegajad, mikserid, sõelad, tööpingid jne (masina- ja pingiopeaatorid)).

Peamised valdkonnaspetsiifilised digioskused keskkonnakorralduses ja -hoius:

- valdkonna andmebaaside, registrite ja infosüsteemide kasutamise oskus;
- geoinfosüsteemidel põhinevate rakenduste kasutamine;
- infotehnoloogiliste seadmete ja tehnika kasutamine (nt tehnilised seirevahendid: kaamerad, sensorid, automatiseeritud raadiosondid, radarid, GPS-seadmed, droonid, väliarvutid jm);
- andmeanalüüsioskused, sh suurandmete analüüs ja andmekaeve (andmeanalüüsi programmid nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse info analüüsiks, analüüsimetoodikate planeerimine ja juurutamine, ruumiandmete analüüsimise oskus, kaugseire andmete kasutamine ja analüüs, registripõhiste masinotsuste arendamine ehk nn automatiseeritud keskkonnaotsused jne);
- keskkonna modelleerimise tehnoloogiate kasutamine (sh matemaatiline modelleerimine ja keskkonnamõju prognoosimudelite koostamine, loodus- ja keskkonnaseire- ning kaugseireandmete integreeritud analüüs jne).

2. Rohepöördeks vajalikud oskused

2.1. Sissejuhatus

Rohepöörde elluviimiseks on COVID-19 eriuuringus¹⁸ osalenud ekspertide hinnangul vaja riigiülest strateegiat ning laiapõhjalisi kokkuleppeid, millega peavad kaasa tulema kõik sektorid. Ringmajandus tooks kaasa uusi võimalusi ning valdkonnad näevad, et see võiks anda teiste riikide ees ka konkurentsieelise (väikses riigis on ringmajanduse eri lahendusi lihtsam järele proovida). Samas on rohemajanduse (süsinikuneutraalsus, ressursisäästlikkus, ringmajandus, elurikkuse säilitamine, kliimamuutuse leevendamine) kompetents tegevusaladel väga ebaühtlane, teadlikkuse ja oskuste taseme tõstmine vajab keskset eestvedamist. Suuremat tähelepanu vääriks kohalike omavalitsuste roll ringmajanduse lahenduste elluviimisel ning see, kuivõrd praegune maksusüsteem soodustab investeringuid ringmajanduse lahendustesse. Riigi tugi dekarboniseerimisel ja õiglasel üleminekul on oluline.

Mitmes valdkonnas leiti, et valdkonna spetsiifilised keskkonnapetentsid muutuvad üha tähtsamaks. On valdkondi ja organisatsioone, kus roheteemad on juba kaalukas osa igapäevatööst. Näiteks tööstus- ja tootmisettevõtted tegelevad kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise ning CO₂-neutraalse tootmisprotsessi väljatöötamisega. Energeetikasektor liigub energiaallikate mitmekesistumise, hajaenergeetika ja taastuvenergeetika suunas. Ka audiitor- ja konsultatsioonifirmad tegelevad aktiivselt nii rohearuandluse nõustamise kui ka rohepöördest tingitud protsesside ja ärimudelite muutuste konsulteerimisega. Samas on ettevõtteid, kus arusaam rohemajandusest piirdub paberivaba asjaajamise või rohelise kontori ideega. Mitmes valdkonnas leiti, et seoses rohepöördega on vaja keskkonnapetentsidega töötajaid ja mitte ainult kindlatel ametikohtadel, vaid läbivalt kõikide töötajate puhul.

Varem või hiljem toimub üleminek ringmajandusele igasuguses tootmises. Inimeste teadmistel on selles otsustav roll, võttes arvesse, et töötajad peavad kohanema ning õppima uusi oskusi. Uuele tootmismudelile üleminek eeldab muudatusi haridussüsteemis, et uute oskuste ja teadmiste omandamine oleks võimalik.¹⁹

Ringmajandusega seotud tööturg ning sellest tulenevalt ka oskuste vajadus (vt ka näiteid tabelist 2) koosneb eri majandussektoritest, alates tootmis- ja loomemajandusest ning lõpetades prügmajanduse ja mitmesuguste ressursside haldamisega. Erinevad ametikohad võivad toetada ringmajandusega seotud eesmärkide täitmist otseselt või kaudselt. **Ringmajanduse kesksed töökohad** tagavad, et tooraine kasutamise tsüklid on omavahel seotud ning moodustavad sellega nn ringmajanduse tuuma. Selliseid töökohti leidub näiteks taastuenergia, remondi, jäätmete ja ressursside haldamisega seotud sektorites. **Ringmajandust võimaldavad töökohad** võimaldavad ringmajanduse kesksel töökohtadel teha tööd efektiivsemalt ja produktiivsemalt. Siia hulka kuuluvad töökohad, mis on seotud näiteks seadmete müügi, rendi ja hooldusega, tootedisaini, inseneeria ning digitaaltehnoloogia arendamise ja rakendamisega ringmajandust funktsionaalselt toetavatel

¹⁸ Rosenblad, Y., Tilik, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju tööjõu- ja oskuste vajaduse muutusele. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

¹⁹ Orasmaa, A., Laurila, L., Liimatainen, H. (2020). Rethinking Ownership. Producer Ownership Models in a Circular Economy. SITRA: SITRA STUDIES 176.

tegevusaladel. **Kaudsed ringmajandust toetavad töökohad** pakuvad tugiteenuseid põhitegevustele. Siia hulka saab liigitada töökohti näiteks hariduses, logistikas ja avalikus sektoris.²⁰

Tabel. 2. Näiteid ringmajanduse kesksetest, võimaldavatest ja kaudselt toetavatest töökohtadest ning oskustest²¹

Ringmajanduse kesksed töökohad (core circular jobs)	Ringmajandust võimaldavad töökohad (enabling circular jobs)	Kaudsed ringmajanduse töökohad (indirect circular jobs)
Eesmärk: olemasoleva toetamine ja säilitamine	Eesmärk: tulevikus vajaliku disainimine/loomine	
Olemasolevate ressursside kasutaja pikendamine (hooldus, parandamine, täiustamine) ja võimaluse korral taaskasutamine. Näiteks: seadmete tehnikud remondivad seadmeid, masinaid või sõidukeid. Vaja on tugevaid tehnilisi ja käelisi oskuseid, mida saab omandada formaalses ja mitteformaalses õppes.	Toodete süsteemne disainimine, arvestades toote eluea ja hilisema materjalide laiendatud kasutusvõimalustega. Näiteks: tootearendusinsenerid kavandavad tooteid nii, et toote osi ja kasutatud materjale on pärast toote elukaare lõppu võimalik taaskasutada. Vaja on silmapaistvaid oskusi keeruliste tehniliste probleemide lahendamiseks, mh toodete tulevikku arvestavalt.	Need töökohad pakuvad teenuseid peamistele ringmajanduse tegevusaladele ja toetavad seega kaudselt ringmajandust.
Taastuvate ressursside eelistamine	Digitehnoloogia rakendamine	
Taastuvate, korduvkasutatavate, mittetoksiliste ressursside tõhus (taas)kasutamine materjalide ja energiana. Näiteks: põllumajandusspetsialistid nõustavad ettevõtjaid mulla rikastamisel orgaanilise väetisega (valmistatud komposteeritud sõnnikust ja põllukultuuride jääkidest). Vaja on väga head suhtlemisoskust ja erialaseid ökoloogilisi teadmisi.	Ressursside kasutamise jälgimine, optimeerimine ning tarneahelas osalejate vaheliste sidemete tugevdamine tuginedes erinevatele tehnoloogilistele lahendustele (nt digitaalsed, veebipõhised platvormid jms). Näiteks: ehitusinfo haldajad töötleavad ja analüüsivad ehitusmaterjalide andmeid, et materjalikasutus oleks jälgitav. Vaja on virtuaalsete infosüsteemide kasutamise oskust (sh oskust andmeid seostada ja analüüsida).	Näiteks: Kuller toimetab pakid tarbijateni ja tagasi osana uusi äriühingute loovast pöörlogistikast. Õpetaja annab edasi teadmisi ja oskusi, et (tulevased) töötajad oleks ette valmistatud erinevateks ringmajanduse strateegiateks.
Jäätmete kasutamine ressursina	Ärimudelite ümbermõtestamine	
Jäätmete kasutamine teiste ressursside allikana, jäätmete taaskasutamine ja ümbertöötlemine. Näiteks: jäätmete sorteerimisseadmete operaatorid sorteerivad töödeldavaid ja edasimüüdavaid (nt loomasöödaks sobivaid) jäätmeid. Kuigi tööd klassifitseeritakse oskustööna, on vaja teadmisi toormaterjali kvaliteedist.	Toodete ja teenuste koostoimel põhinevate ärimudelite loomine. Näiteks: renoveerimisprojektide planeerijad analüüsivad valdkondlikku nõudlust/pakkumist, et tagada renoveerimise kasumlikkus. Roll eeldab loogilise mõtlemise ja argumenteerimise oskust.	
	Meeskonnatöö uute ühiste väärtuste loomiseks	
	Organisatsiooni sisene ja väline koostöö tegevuste läbipaistvuse suurendamiseks ning ühiste väärtuste loomiseks. Näiteks: hankespetsialistid soodustavad teiste materjalide nõudlust, hindavad ja	

²⁰ Dufourmont, J.; Goodwin Brown, E. (Circle Economy. 2020). JOBS & SKILLS IN THE CIRCULAR ECONOMY. State of Play and Future Pathways.

²¹ Dufourmont, J.; Goodwin Brown, E. (Circle Economy. 2020). JOBS & SKILLS IN THE CIRCULAR ECONOMY. State of Play and Future Pathways.

	ühendavad selliste materjalide pakkujaid. Roll eeldab ettevõtlikkust ja head suhtlemisoskust.	
--	---	--

ILO²² ekspertide hinnangul ohustab üleminek energiasäästlikkusele või ringmajanduse põhimõtetele ainult umbes 2% ülemaailmsetest töökohtadest ning töökohad mitte tingimata ei kao, vaid liiguvad ühest valdkonnast teise. Samal seisukohal on mitmes uuringus osalenud eksperdid – leitakse, et nii üleminek ringmajandusele kui ka taastuvenergia allikate kasutamisele on töömahukamad kui seni peamiselt levinud lineaarsele tootmisele ja fossiilkütustele tuginev majandusmudel.²³ Töötajad vajavad üleminekuks koolitusi või ümberõpet, sealjuures on tõenäoline, et teatud tüüpi tehnilised oskused on ülekantavad ühest majandusvaldkonnast teise. Tähtis roll on ka nn pehmetel ülekantavatel oskustel. Näited valdkondade vahel ülekantavatest üldistest ja erialastest oskustest on kaevandamise, ehituse, tootmise ja transpordi näitel toodud lisa 3.

Kuna ringmajanduse rakendamisega muutuvad ka ärimudelid, siis ettevõtete vaates kasvab vajadus toote ja teenuste disaini, müügi- ja turundusoskuste ning muutuste juhtimise järele, et toetada uute tootmismudelite ja teenuste läbimurret nn vanade mudelite ja lähemiste kõrval.²⁴ Oskuste vajaduses on erisusi lähtuvalt ametikohtade liigitumisest lihttöö, oskustöö või spetsialisti tasemele. Näiteid on ka siin võimalik leida ILO 2019. aasta USA töökuulutuste baasil tehtud analüüsist (vt lisa 2). Üldistatult võib öelda, et tööturul kasvab nõudlus keskkonnateadlikkuse, kohanemisvõime, suhtlemis- (sh läbirääkimise), meeskonnatöö- ja ettevõtlusega seotud oskuste järele. Rohepöörde õnnestumiseks on otsustava tähtsusega teadmised juhtimisest, kommunikatsioonist, turundusest ja IKT-st, strateegiline ja uuendusmeelne mõtlemine (vt ka tabel 3).

Tabel 3. „Rohetööks“ keskse tähtsusega oskused²⁵

Kõikidele töötajatele vajalikud	Vajalikud keskmise ja kõrge oskuste tasemega ametialadel
- Keskkonnateadlikkus, keskkonnakaitse; tahe ja võime õppida säästva arenguga seonduvat - Kohanemist toetavad ja ülekantavad oskused, mis võimaldavad õppida ja rakendada uusi, töökoha „rohelisteks muutmiseks“ vajalikke tehnoloogiaid ja protsesse, mida on vaja oma töökohal - Meeskonnatöö oskus organisatsiooni keskkonnajalajälje vähendamiseks - Võime vajalike muudatustega kohaneda	- Analüütiline mõtlemine (sh riski- ja süsteemianalüüs) muutuste vajaduse ja vajalike meetmete tõlgendamiseks ja mõistmiseks - Koordineerimis-, juhtimis- ja ettevõtlusoskused, sh majanduslikke, sotsiaalseid ja ökoloogilisi eesmärgi tervikuna hõlmavad interdistsiplinaarsed lähenemisviisid - Innovatsioonioskused rohetrendidega seotud võimaluste leidmiseks ja uute strateegiate loomiseks - Rohelisemate toodete ja teenuste turundusoskus - Tarbijate nõustamisoskus roheliste lahenduste ja rohetehnoloogiate kasutamisel (ja selle leviku toetamine)

²² ILO (2019). *Skills for a greener future. Key findings*. International Labour Office – Geneva.

²³ Orasmaa, A., Laurila, L., Liimatainen, H. (2020). *Rethinking Ownership. Producer Ownership Models in a Circular Economy*. SITRA: SITRA STUDIES 176.

²⁴ Orasmaa, A., Laurila, L., Liimatainen, H. (2020). *Rethinking Ownership. Producer Ownership Models in a Circular Economy*. SITRA: SITRA STUDIES 176.

²⁵ ILO (2019). *Skills for a greener future. Key findings*. International Labour Office – Geneva. Allikas: „Skills for green jobs“ country reports, ILO, 2018.

• Suhtlemis- ja läbirääkimisoskus vajalike muudatuste eluviimiseks koostöös kolleegide ja klientidega • Ettevõtlikkus, et kasutada ära vähese süsinikdioksiidiheitega tehnoloogiast, keskkonnakaitsest ja rohetrendidega kohanemisest tulenevaid võimalusi • Tööohutus ja töötervishoid	• Maailmaturul konkureerimiseks vajalike võrgustike loomise, IT- ja keeleoskus • Strateegilise juhtimise oskus poliitikakujundajatel ja ettevõtte juhtidel, rohetrende toetavate stiimulite, puhtama tootmise, transpordi jm toetavate tegevuse arendamiseks
---	---

Haridusasutustel on rohepöörde elluviimisel oluline roll:

- ringmajandusega seotud teadmiste ja oskuste omandamist toetava õppetöö osakaalu tuleks märkimisväärselt tõsta kõikidel õppeastmetel ja erialadel;
- roheoskustega seotud nõuded tuleks viia sisse kõikidesse formaalsetesse kvalifikatsioonidesse;
- roheoskuste õpetamise ja rakendamise seotud tegevused tuleks viia sisse erinevatesse teadus- ja haridusprojektidesse;
- kutseõppeasutused ja kõrgkoolid peaksid rohemajandusega seotud arengusuundi toetama valdkondade üleselt, kuid erilist rõhku tuleks sellele panna tehnilistel ja majandusõpet pakkuvatel erialadel.²⁶

2.2. Roheoskused valitud OSKA valdkonnauuringutes

Järgnevas peatükis tuuakse välja roheoskuste ja -teadmiste vajadus rohepöörde õnnestumise seisukohalt suurema tähtsusega või rohepöördest enam mõjutatud valdkondades. Valdkonna sissejuhatuses on välja toodud COVID-19 OSKA eriuuringus²⁷ osalenud ekspertide hinnangud valdkonna lähituleviku riskidele ja arenguvõimalustele, mis seostuvad rohepöördeks oluliste märksõnadega. Järgnevalt kirjeldatakse lühidalt OSKA valdkonnauuringus (valminud aastatel 2016–2020) välja toodud roheoskustega seotud vajadusi.

2.2.1. Energeetika

Energeetika on üks tähtsamaid valdkondi, kus tekivad uued ametikohad või muutuvad seniste töökohtade profiilid.²⁸ Praxis²⁹ prognoosib 2035. aastaks kliimanetraalsuse saavutamise stsenaariumi puhul Ida-Virumaale kuni 4000 potentsiaalset uut töötut, kellest üle poole võivad olla oskustöötajad ning masina- ja seadmeoperaatorid. Ümberõppe ja uue töö leidmise muudab keerulisemaks põlevkivisektori oskuspetsiifilisus ja kõrge palgatase, mis oli 2019. aastal Ida-Virumaa keskmisest palgast üle 500 euro kõrgem. Potentsiaalsete kasvusektoritena, kus tööjõud võiks rakendust leida, nähakse Ida-Virumaal tööstust (keemia-, metalli-, masina-, ehitusmaterjali- ja puidutööstus), taastuv- ja alternatiivenergeetikat (sh vesiniku tootmine), keskkonna- ja rohetehnoloogial ning ringmajandusel põhinevaid tööstusharusid, IKT-sektorit, hoolekandesektorit, loomeettevõtlust. Ida-Virumaa

²⁶ Orasmaa, A., Laurila, L., Liimatainen, H. (2020). *Rethinking Ownership. Producer Ownership Models in a Circular Economy*. SITRA: SITRA STUDIES 176.

²⁷ Rosenblad, Y., Tilk, R., Mets, U., Pihl, K., Ungro, A., Uiboupin, M., Lepik, I., Leemet, A., Kaelep, T., Krusell, S., Viia, A., Leoma, R. (2020). *COVID-19 põhjustatud majanduskriisi mõju tööjõu- ja oskuste vajaduse muutusele*. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

²⁸ ILO (2019). *Skills for a greener future. Key findings*. International Labour Office – Geneva.

²⁹ Michelson, A., Koppel, K., Melesk, K., Arrak, K., Laurimäe, M., Murasov, M., Gerli Paat-Ahi, G., Piwek, A. (2020). *Ida-Virumaa majanduse ja tööturu kohandamine põlevkivitööstuse vähenemisega*. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.

ümberõppe- ja arenguvõimaluste loomisel peaks lisaks arvestama, et varasemate struktuurimuutuste tõttu on seal töötanud ka palju naisi (2019. aastal oli Ida-Virumaal teistest maakondadest madalaim naiste tööhõive määr, 52,1%).

OSKA COVID-19 eriuuringus toodi välja, et energeetika ja mäetööstuse tulevikusuundi mõjutavad enim automatiseerimine ja digitaliseerimine ning rohepööre. Rohepöörde trend on võrreldes 2017. aasta OSKA uuringuga kiirenenud, st uuringus prognoositud muutused (põlevkivimajanduse kahanemine) võivad avalduda tugevamalt ja kiiremini:

- Oluline on keskenduda valdkonnaspetsiifiliste tehnoloogiate ning IKT-, automaatika- ja andmetöötlusoskuste arendamisele. Õpe peab arendama teadmisi ja oskusi laia ringi eri energiaallikate suhtes.
- Rohepöördega seotud regulatsioonid on valdkonnale määrava mõjuga, energiasektor on rohepöörde keskmes. Naftatarbimise prognoositud langus, sh põlevkiviõli kasutamise prognoositud langus laevakütustes (–25% 2030. aastaks) ja tasuta CO₂ kvoodi lõppemine võib vähendada õlitootmist.
- Taastuvenergeetika, sh hajaenergeetika osakaalu kasv seab proovikivisid elektrivõrkude ehitusele, süsteemi stabiilsusele, energia salvestamisele. Võimalik on väiketuumaelektrijaama rajamine.
- Rohepöörde ja digiareng loovad soodsa pinnase mitmekesise iduettevõtluse ja innovaatilise mikroettevõtluse tekkeks, samuti pakub digitaliseerimine, sensortehnoloogia ja tehisintellekt võimaluse arendada ka suurettevõtetel ärimudelit ja teenuseid.
- Tootmise ja tarbimise ühendamisega (*prosumer services*) seotud teenusemudelid. Rohepöördega seotud uue taristu rajamine nõuab materjale, st suurendab ehitustoorme kaevandusmahte. Mäetööstust mõjutab ringmajandus tugevalt (nt paekiviliiva kasutus).

Olulisemate **oskuste arendamise ja koolituse vajadust** kirjeldavate märksõnadena toodi täiendavalt välja järgmist:

- Eri energiaallikatega (sh tuumaenergia) seotud tehnoloogiad.
- Energia muundamine ja salvestamine.
- IKT, rohetechnoloogia ja energiasäästlikkuse sidumise (nt tarbimise juhtimise rakendused, „targa maja“ süsteemid).
- Ringmajanduse ja elurikkuse säilitamisega seotud kompetentside tugevdamine ja lahenduste väljatöötamine (nt põlevkivijäätmete ringkasutus, energiatootmisrajatiste keskkonnamõju).
- Energiatootmisrajatiste keskkonnamõju arvestamine on eriti otsustav just tuule- ja päikeseparkide rajamisel, mille disainil on suur mõju elurikkuse kaitse ja otstarbeka maakasutuse seisukohast.
- Kasvab muu kaevandamine; võrguehitus, autonoomsete süsteemide ehitus ning sellest tingitud oskuste vajadus: erineva toormega seotud oskusteave.
- Riskijuhtimine.
- Küberturvalisus.

OSKA valdkonnauuringu³⁰ kohaselt on valdkonna oskuste vajadus muutuv eelkõige seoses suundumusega põlevkivienergeetikalt taastuvenergeetikale. Uuringus kirjeldatud oskuste vajadus puudutab peamiselt valdkonna järgmisi põhikutsealasid: [juhid](#), [insenerid](#), [meistrid](#) ja [töödejuhatajad](#), [tehnikud](#), [tootmisoperaatorid](#), [lukksepad](#), [katlaoperaatorid](#), [elektrikud](#), [lõhkajad](#), [kaevurid](#), [mäemasinate operaatorid](#), [sõidukijuhid](#).

³⁰ Sõmer, K., Rosenblad, Y. (2017). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: energeetika ja kaevandamine. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

- Spetsiifilistel teemadel koolituste (nt teatud analüüsitarkvarad, tuuleenergeetikas teatud kõrgtööde ohutuse tagamine) pakkujaid ei ole võimalik leida Eestist ja vahel ka Euroopast.
- Suund väikese süsinikuheitega majandusele toob kaasa mitmekülgse vajaduse taastuenergeetikaga seotud oskuste järele. Olulised märksõnad: maismaa ja avamere tuulepargid, biomassi ja biogaasi koostootmisjaamad, hüdroakumulatsioon, hüdro- ja päikeseenergeetika, traditsiooniliste energiaallikate (põlevkivi) väärindamine.
- Karmistuvad keskkonna- ja kliimanõuded innustavad ettevõtteid leidma lahendusi võimalikult jäätmevabaks tootmiseks ja jäätmete nutikamaks kasutuseks (nt rehvidest õli tootmine, põlevkivituhk ja aheraine teedehituses, prügi elektri- ja soojatootmiseks jne).
- Tuule- ja päikeseenergeetika, aga ka soojusenergeetika jaoks laiemalt on vaja tehnilist baasharidust, nt projekteerimis-, automaatika-, mehhatroonika-, elektrialast ning tuulegeneraatorite hooldustehnika alast õpet.
- Meretuulikute hooldustehnikud vajavad täiendavalt oskusi n-ö merelistes tingimustes töötamiseks (nt teadmised merepäästest, ekstreemsete ilmastikuolude talumine jm).
- Koolitada on vaja gaasivaldkonna taastuenergeetikaseadmete ja -süsteemide spetsialiste nii kõrg- kui ka kutsehariduse tasemel.
- Soojus- ja elektroenergeetika kutseõppekavades tuleks suurendada taastuenergeetikaga seotud õppe osakaalu.
- Enam on vaja rakenduskõrghariduse (nt automaatika) ja 5. taseme kutseõppe lõpetajaid (nt automaatik-tehnikuid).

2.2.2. Ehitus

Ülemaailmsed kliimakokkulepped, energiatõhususe poliitika ja hoonete energiatõhususe miinimumnõuded, samuti hoonete sisekliima- ja renoveerimisnõuded dikteerivad uute oskuste vajadust. OSKA COVID-19 eriuuringus toodi valdkonna arenguvõimalustena välja, et ruumilise keskkonna loomisel on üha vajalikum arvestada elurikkuse säilitamise ja kliimamuutusega. Nii riik kui ka eraarendajad panustavad üha rohkem kvaliteetsesse ruumi (nt arhitektuurikonkursside korraldamine, rohealade loomine, paremad ruumiplaneeringud). Enam tuleks pöörata tähelepanu väiksema ökoloogilise jalajälje tekitamisele ehitise elukaare vältel, samuti kohalike ning keskkonnasäästlike materjalide laialdasemale kasutamisele (nt puithoonete suurem osakaal). Olulisteks märksõnadeks on energiatõhusus ja keskkonnasõbralikkus. Riskid on seotud kitsaskohtadega – looduslikele või uudsetele materjalidele esitatavate nõuete mõjul (nt puitkonstruktsioonide kasutamisel on tuleohutuse jm tõttu piirangud) võib ehitamine tervikuna kallineda. Panustada on vaja teadlikkuse tõstmisse rohemajanduse põhimõtetest ehituses (eelkõige planeerijad, projekteerijad, aga ka oskustöötajad), pöörata suuremat tähelepanu keskkonnanäppidele ja -nõuetele, toetada uute ehitustehniliste lahenduste kasutuselevõttu.

ILO ekspertide³¹ hinnangul puudutab rohepöörde ehituse valdkonnas kõiki peamisi ametialasid nii kõrgemal (nt arhitektid, insenerid) kui ka keskmisel oskuste tasemel (nt puusepad, veevärgi- ja hoone tehnosüsteemide lukkesejad, katusekatjad, viimistlejad, ehitustehnikud). Kattuvusi oskuste vajaduses tekib ka piirnevate valdkondadega, nt haldusjuhid kinnisvarateenuste valdkonnas, energiaaudiitorid ja -konsultandid keskkonnateenuste alal, elektrikud. Jätkusuutliku arengu põhimõtete tundmine on pikas perspektiivis väga oluline valdkonnas tervikuna³².

OSKA valdkonnauuringu³³ kohaselt kasvatavad digilahendused ja „targad“ süsteemid, keskkonnasäästlikkus ja energiatõhusus ehituses ennekõike nõudlust IKT-oskuste järele. Raport

³¹ ILO (2019). *Skills for a greener future. Key findings*. International Labour Office – Geneva.

³² Finnish Agency for Education. *National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards*.

³³ Lepik, I., Uiboupin, M. (2017). *Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: ehitus*. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

rõhutab ka seda, et tehnoloogia ja materjalidega seotud oskuste eluiga üha lüheneb ning on vaja järjepidevalt osaleda elukestvas õppes. Lähiaastate muutused oskustes ongi enamasti seotud tehnoloogia arenguga, hoone tehnosüsteemide keerukuse ja automaatikaga, liginullenergiahoonetes nõude rakendamisega, BIM-i ja uute juhtimismetoodikate kasutamisega ning ehituse liikumisega tehasealise tootmise suunas.

Üha olulisem on järgmine:

- Ruumilise keskkonna loomisel elurikkuse säilitamise ja kliimamuutustega arvestamine.
- Teadlikkus rohemajanduse põhimõtetest ehituses.
- Energiatõhususe (sh liginullenergia, sisekliima) nõuetega ja keskkonnamõjudega arvestamine.
- Keskkonnasõbralike materjalide kasutamine ja säästlike lahenduste kavandamine.
- Oskus renoveerida vana hoonete baasi, sh kombineerida vanu ja uusi materjale, projekteerida vanadesse hoonetesse efektiivsed kütte- ja ventilatsioonisüsteemid.
- Hooneautomaatika seadistamine eeldab üha paremaid valdkonnaspetsiifilisi IKT-oskusi (programmeerimine) ning pidevat kursis olemist seadmete ja tarkvarade uuendustega.
- Seoses COVID-19 pandeemiaga võidakse üle vaadata avalikele ruumidele esitatavad ventilatsiooninõuded, mis omakorda tähendab veelgi suuremat tähelepanu energiasäästlikele lahendustele ja nende haldamisele.
- Oskustöötajad peavad arvestama energiatõhususe nõuetega ning järgima töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid igas töötapis.
- Ringmajanduse aspektist lähtuvalt tõsta ehitustöölise pädevust lammutus- ja ehitustööde käigus tekkivate jäätmete korrektseks sorteerimiseks ja saastatuse ärahoidmiseks (tagamaks maksimaalne ressursside ringlussevõtt).

2.2.3. Keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus, rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus

OSKA COVID-19 eriuuringus osalenud eksperdid tõid välja, et keemiatööstuse paljud ettevõtted juba toodavad jäätmevabalt (ka pakendid lähevad ringmajandusse, korduvkasutusse). Kasvab teadusmahukus ning suureneb vajadus rohepöördega seotud uuringute järele. Plastitööstus sõltub otseselt rohepöördest, mis toetab nutikate töökohtade teket kogu valdkonnas. Ringmajandus muutub üha olulisemaks, süsinikusidumise lahendusi peetakse veel liiga kulukaks, kuid tehakse investeeringuid energialahendustesse (nt päikeseenergia). Olulisemate **oskuste arendamise ja koolituse vajadust** kirjeldavate märksõnadena toodi välja ressursitõhus tootmine; sekundaarse plasti kasutamise võimalused ning sellega seotud riskid ja äri võimalused ning keskkonnateemad kvaliteedijuhtimises ja turunduses. Rõiva- ja tekstiilitööstuse üks põhilisi tulevikueesmärke on leida lahendus tööstusjäätmete sorteerimisele. OSKA valdkonnauuringutes³⁴ on rõhutatud

- ressursside efektiivsemat ja säästlikku kasutamist;
- seoses (materjali)tehnoloogia arenguga, IKT-lahenduste, mitmesuguste masinate ja süsteemide kasutuselevõtuga kasvab vajadus osata orienteeruda õigusaktides (sh keskkonna- ja tööohutusnõuete juhised); tunda ökomärgiseid, eksportturgude õigusakte ja osata nendest tuleneva aruandlusega toime tulla;

³⁴ Kitt, E., Leoma, R., Aarna, O. (2017). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: keemia-, kummi-, plasti- ja ehitusmaterjalitööstus. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA; Ungro, A., Leoma, R. (2018). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: rõiva-, tekstiili- ja nahatööstus. Uuringu terviktest. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

- võimet välja töötada ning arendada innovatiivseid, keskkonnasõbralikke ja -säästlikke materjale, segusid, tooteid ja tootmisprotsesse;
- materjalide ja ressursside jätkusuutlik kasutamine ning jäätmekäitlus;
- võimet näha ja mõista „suurt pilti“, sh võime mõista ettevõtte ja tootmise tervikprotsessi, oma osa selles ning selle mõju keskkonnale ja lõpptootele;
- osata (tarbijate surve) tooteid täpsemalt märgistada, nt on eraldi mahe- ja ökomärgisega keemiatooted ning nendele kehtestatud kriteeriumid.

Keemia-, tootearendusinseneride vajalikeks erialasteks oskusteks on ettevõtte ressursside hea tundmine ning nende efektiivne ja säästlik kasutamine. Keemikutelt, keemiainseneridelt ja materjalitehnoloogidelt oodatakse võimet välja töötada ning arendada innovatiivseid, keskkonnasõbralikke ja -säästlikke materjale, segusid, tooteid ja tootmisprotsesse.

Tööstusinseneride kasvava tähtsusega oskusteks on valdkonna tänapäevaste tootearenduse, tootmistehnoloogiate ja -protsesside, äriprotsesside, toodete kvaliteedinõuete, tootmise tõhustamise põhimõtete (nt *Lean*), seadme remondi ja hooldamise, tootmisliinide ja robotite seadistamise, **keskkonnakaitse** ja tööohutuse **põhimõtete tundmine**. Arendamist vajavad materjalide efektiivne ja säästlik kasutamine, süvendada tuleb üliõpilaste teadmisi jäätmemajandusest ja taaskasutusest ning rahvusvahelistest õigusaktidest.

Tööstusseadmete ja -masinate mehaanikute tähtsateks üldisteks oskusteks on keskkonnahoiunõuete järgimine. Arendamist vajab keskkonnahoiunõuete järgimise oskus.

Keemiaprotsesside operaatorite, tööstusseadmete ja -masinate seadistajate ja operaatorite kasvava tähtsusega oskused on jäätmete käitlemisega seotud õigusaktide tundmine; töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuete järgimine. Arendamist vajab ka kemikaalide märgistuse, nende kasutamise ja jäätmete käitlemisega seotud õigusaktide tundmine.

Kvaliteedi kontrollijate ja laborantide kasvava tähtsusega oskused on seotud valdkonnaga, sh keemiliste ainete käitlemisega seotud õigusaktide (kosmeetika valdkonnas lisaks muudele ka mahetootmise regulatsioonide) tundmisega. Olulisteks üldisteks oskusteks on analüüsi-, koostöö- ja suhtlemisoskus, kohanemisvõime ja valmisolek pidevalt juurde õppida, töötervishoiu-, keskkonnahoiu- ja tööohutusnõuete järgimine.

Rõiva- ja tekstiilidisainerite ning konstruktorite tulevikuoskusteks on innovatiivsete ja keskkonnasäästlike materjalide tundmine, kasutamine ja kombineerimine uusi tehnoloogiaid abiks võttes.

2.2.4. Avalik haldus

Keskkond ja kliima on valdkonna uuringu³⁵ ekspertide sõnul avalikku haldust tervikuna mõjutavad tegurid, mille kaal kasvab. Keskkonnapoliitikale avaldavad mõju üleilmsed keskkonnaprobleemid, nagu kliimamuutus, loodusliku mitmekesisuse vähenemine ja ressursside ebatõhus kasutamine. Valdkonna ametialadel vajalike oskuste puhul toodi välja järgmist.

Põllumajanduse ja maaelu spetsialistidel on vaja ökoloogia- ja keskkonnateadmisi; teadmisi mahepõllumajandusest ja kliimamuutuste leevendamisest.

³⁵ Pihl, K., Krusell, S. (2020). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: avalik haldus. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

Majanduse, transpordi ja energeetika spetsialistidel on vaja innovaativsus (nt ühistranspordi planeerimine ja korraldus), keskkonnateadlikkust ja teadmisi energeetikast.

Keskkonna spetsialistidel on vajalik omada laiapõhjalisi üldteadmisi keskkonna alavaldkondadest (vesi, maa, õhk, kiirgus, jäätmed, mets jm); tähtsad on loodusteaduslikud teadmised ja looduse tundmine.

Ehituse, maakorralduse ja ruumilise planeerimise spetsialistid. Lisaks on valdkonna ametialadel olulised keskkonnamõtjude ja energiatõhususe nõuete tundmine, ehitustehnilised teadmised ja oskused, ruumitunnetus ja loovus, teadmised keskkonnasäästlikest materjalidest ja säästlikest lahendustest ning andmetöötluse ja infomudeli vormistamise oskus.

2.2.5. Vee- ja jäätmemajandus ning keskkond

Jätkusuutliku arengu põhimõtete tundmine on pikas perspektiivis väga oluline valdkonnas tervikuna³⁶. **OSKA COVID-19 eriuuringust** ilmnes, et roheharidus, keskkonnasäästlik tootedisain ja ringmajandus on tähtsad suunad tulevikus. Rohepöördeks on hea aeg ja oleks vaja tõsta üldist teadlikkust sellest. Tootmine tuleb siduda ühtseks tervikuks ning tegeleda järelkasvuga, et neil oleks protsessidest terviklikum arusaam. Jäätmekäitlus peab lähtuma ringmajanduse põhimõtetest ning teadmisi terviklikust lähenemisest jäätmekorraldusele on vaja kõigis valdkondades (eriti tööstus-, ehitus-, põllumajandus-, kaubandusettevõtetes).

Oskuste ja ametialade puhul tõsteti esile järgmist:

- valdkonda on vaja rohkem materjaliteadlasi, biokeemikuid, polümeeride teadlasi jt;
- lisandub ettevõtete keskkonnaspetsialistide, -tehnoloogide ja -konsultantide töökohti;
- kasvab vajadus keskkonnainfo esitlemise ja vahendamise oskuste ning keskkonnahariduse kompetentside järele tervikuna;
- teadmised ressursside efektiivselt kasutamisest ning ringmajandusest on kasvava tähtsusega;
- vaja on arendada valdkonna- ja kutsealaspetsiifilisi roheoskusi (vt järgnev põhikutselade vaade);
- vaja on väärtust loova keskkonnajuhtimise oskust, keskkonnatehnika ja -tehnoloogia tundmist.

OSKA valdkonnauuringus³⁷ osalenud **vee- ja jäätmemajanduse ning keskkonna** eksperdid tõid roheoskuste vajaduse välja enamikul põhikutseladel.

Vee- ja jäätmemajanduse põhikutselad

- **Veemajanduse juhtidel** on tähtis olla kursis valdkonna innovatsiooniga, st vajalikud on nii innovatsiooni- kui ka teadusjuhtimise oskused. Töös tulevad kasuks nn „targa tellija“ teadmised (uutest) vee- ja reoveepuhastustehnoloogiatest (nt ravimijääkide eemaldamine), valdkonnas kasutatavatest IT-lahendustest ja automatiseeritud juhtimissüsteemidest (nn SCADA – *supervisory control and data acquisition systems*). **Veevarustus- ja kanalisatsiooniinseneridel** veemajanduses on vajalik 3-mõõtmelise projekteerimise ning projekteerimistarkvarade (nt AutoCAD) valdamine, (sh oskus kontrollida projekteerimise lähteandmeid ning loodud lahenduse loogilisust). Lisaks tulevad kasuks BIM-tehnoloogia kasutamise oskused (ehitusinformatsiooni modelleerimine), teadmised uutest vee- ja reoveepuhastustehnoloogiatest ning vee- ja kanalisatsioonisüsteemide sensortehnoloogiatest, samuti geoinfosüsteemide (nt ArcGIS, MapInfo jt) valdamine. **Veekäitlusoperaatoritel** on vajalikud teadmised vee- ja reoveepuhastustehnoloogiatest, oskused

³⁶ Finnish Agency for Education. National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards.

³⁷ Rosenblad, Y., Tilk, R. (2019). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: vee- ja jäätmemajandus ning keskkond. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

töötada automatiseeritud juhtimissüsteemide ja nende liidestega, kasuks tulevad teadmised vee- ja kanalisatsioonisüsteemide sensortehnoloogiast ning GIS-programmide ja tahvelarvutite kasutamise oskused. **Veevärgi- ja kanalisatsioonilukkseppadel veemajanduses** tulevad kasuks baasteadmised hooneautomaatikast ja nn „targa maja“ lahendustest, samuti ühisveevärgi ja kanalisatsioonitaristu GIS-rakenduste kasutamise oskused ning teadmised vee- ja kanalisatsioonisüsteemide sensortehnoloogiast.

- **Jäätmemajanduse juhtidel** on tähtis olla kursis valdkondlike ja tehnoloogiliste arengusuundadega, et ettevõtete tegevusi targalt arendada (nt jäätmete efektiivsema ja kvaliteetsema sortimise lahendused materjali paremaks taaskasutamiseks või ümbertöötamiseks; teadmised uudetest kogumis- ja transpordisüsteemide lahendustest, mis põhinevad nt GIS-süsteemide rakendustel, asjade internetil ja sensorsüsteemidel, nt nutikad prügikastid jne). **Jäätmejaama ja prügilaooperaatorid** vajavad jäätmearestuse ja -aruandluse pidamiseks kasutatavate IT-süsteemide ja tarkvaralahenduste kasutamise oskusi; samuti materjali- ja jäätmetuvastustehnoloogiate kasutamise oskusi. **Masina- ja pingioperaatoritel** tulevad lisaks kasuks digioskused arvutiprogrammjuhtimisega masinate ja seadmetega töötamiseks (jäätmete mehaaniliseks, termiliseks, keemiliseks ja bioloogiliseks töötamiseks kasutatavate masinate ja seadmete juhtimiseks). Materjali- ja jäätmetuvastustehnoloogiate kasutamise oskusi läheb järjest enam vaja ka **jäätmeveo autojuhtidel**.

Keskkonnakorralduse põhikutsealad

- **Avaliku sektori (sh KOV-i) keskkonnakorralduse spetsialistidel, looduskaitse spetsialistidel ja keskkonnainspektoritel** on vajalik keskkonnavalaste õigusaktide hea tundmine ja nende tõlgendamise oskus. Nende töö eeldab üldjuhul ka loodusteaduslike alusteadmisi (sh teadmisi bioloogiast, keemiast, füüsikast) ning head looduse tundmist. Töös tulevad kasuks head teadmised keskkonnamõtjude hindamisest. Vajalikud on keskkonna valdkonna andmebaaside, registrite ja infosüsteemide kasutamise ning andmeanalüüsioskused. Erialased IKT-oskused hõlmavad ka infotehnoloogiliste seadmete ja tehnika ning geoinfosüsteemidel põhinevate rakenduste kasutamist (nt tehnilised seirevahendid: kaamerad, sensorsüsteemid, automatiseeritud raadiosondid, radarid, GPS-seadmed, droonid, väliarvutid, ArcGIS, MapInfo jm). Tähtsal kohal on avalikkusega suhtlemise, inimeste kaasamise ja läbirääkimise oskused ning keskkonnahariduse kompetentsid, samuti erialase info esitlemise oskused (andmete visualiseerimise ja esitlusprogrammide valdamine; sotsiaalmeediakanalite kasutamise oskused (keskkonnavalaste info edastamiseks, kogukondade kaasamiseks, informeerimiseks jne).
- **Ettevõtete keskkonnaspetsialistidel, keskkonnakonsultantidel, keskkonnavalalüütikutel ning keskkonnakeemia ja -füüsika spetsialistidel** on vajalik orienteerumine nüüdisaegsetes keskkonnatehnika ja -tehnoloogia lahendustes ning parimate võimalike praktikate tundmine. Nende töö eeldab väga häid loodusteaduslike alusteadmisi (sh bioloogiast, keemiast, füüsikast) ning head looduse tundmist. Keskkonnamõtjude hindamise kompetentside vajadus eri tasemetel – nii hindamise läbiviimiseks kui ka selle tellimiseks ja tulemuste interpreteerimiseks – on nendel ametialadel läbiv. Kasuks tulevad keskkonnavalaste õigusaktide tundmine ja nende tõlgendamise oskus ning ka keskkonnavalöökoonomika teadmised ja oskused. Kasvava tähtsusega oskuste hulka kuuluvad keskkonnavalalüüsi meetodite tundmine ja analüüsimeetodikate arendamise oskus, keskkonna valdkonna andmebaaside ja infosüsteemide kasutamine ja arendamine (sh nt keskkonnainfo nn integreeritud töölaudade arendamine), andmeanalüüsioskused (sh suurandmete analüüs ja andmekaeve, ruumi- ja kaugeireandmete analüüsioskus), geoinfosüsteemide (GIS) tundmine, keskkonna modelleerimise tehnoloogiate kasutamine (sh

matemaatiline modelleerimine ja keskkonnamõju prognoosimudelite koostamine, keskkonnaandmete integreeritud analüüs jne). Järjest tähtsamat rolli mängivad ka keskkonnainfo ja -andmete esitlemise, vahendamise ja visualiseerimise oskused eri sihtrühmadele (sh sotsiaalmeedias).

2.2.6. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus

OSKA COVID-19 eriuuringus osalenud eksperdid nimetasid suuremate uuendustena **transpordis** pikemate autorongide ja madalamate kütusekuludega sõidukite kasutuselevõttu (heitmestandard Euro 6), CO₂ vähendamist üldiselt (nt LNG-sõidukid), raudtee elektrifitseerimist. **Merenduses** on juba investeeritud LNG-laevadesse (kokkuhoid nii laeva kütuselt kui ka hoolduskuludelt). Täiendavalt tuleb meele pidada ka elektrisõidukite osakaalu suurenemist ja seda toetava taristu arendamist. Ettevõtete tegevusele hakkavad kehtima keskkonnohutuse baasootused, keskkonna väärtustamine annab ettevõtetele konkurentsieelise, üha rohkem on vaja teadmisi keskkonnast ja keskkonnaspetsialiste. Kliimaeesmärkide täitmine on fookuses Eesti uues transpordi arengukavas³⁸.

Transpordis on kasvava tähtsusega

- keskkonnateadmised, oskusliku ja säästliku sõidu oskus³⁹;
- alternatiivsete kütuse- ja energiaallikate (elekter, LPG, CNG, vesinik, biokütused) toel töötavate transpordivahendite (sõidua autod, veoautod, bussid, laevad jm) juhtimise, hoolduse ja remondiga seotud oskused (sh diagnostika);
- autorongi juhtimise oskuste vajadus (nt tagurduskaamerate kasutamine), sh vilumuse omandamine, mis võtab aega. Autojuhtide õpe peab muutuma pikemaks ja sisaldama uute oskuste koolitamist.

Sarnaseid vajadusi rõhutati juba **OSKA valdkonnauuringus**⁴⁰, kus leiti järgmist:

- oskuste vajaduse muutusi tingib lisaks **elektriautodele** kasvav **gaasi (LPG, CNG ja vesiniku) või biokütusega töötavate autode** (aga ka busside ja veoautode) hulk. Sõltumata kütuse liigist on kasvava tähtsusega (veo)auto- ja bussijuhtide **ökonoomsed sõidu oskused**. Sõidukijuhil on väga suur roll nii kütuse- kui ka ajakulu optimeerimisel;
- nii merenduses kui ka keskkonnasõbralikus transpordis kasvab vajadus senisest keerulisemate seadmetega laevade juhtimises **kõrgema taseme laevajuhtimise kompetentsi** järele;
- ühena tulevikutrendidega seotud teemadest tuleks senisest enam pöörata tähelepanu **keskkonnakaitsega seotud teemade** õpetamisele nii kutse- kui ka kõrghariduses.

2.2.7. Kinnisvarateenused

Jätkusuutliku arengu põhimõtete tundmine on pikas perspektiivis väga oluline kinnisvara valdkonnas tervikuna⁴¹. OSKA COVID-19 eriuuringus leiti, et valdkonnal on arenguruumi **väiksema ökoloogilise jalajälje tekitamisel** ehitise elukaares, lisaks **energiatõhususele** tuleks arvesse võtta kogu **elukaare**

³⁸ Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035.

³⁹ Kasepõld, K. EPALE ajaveeb 04.09.2020. Täna tuleb õpetada neid, kes hakkavad hooldama tulevikuaautosid. <https://epale.ec.europa.eu/et/blog/tana-tuleb-opetada-neid-kes-hakkavad-hooldama-tulevikuaautosid>

⁴⁰ Kaelep, T., Leemet, A. (2017). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus. Uuringu aruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

⁴¹ Finnish Agency for Education. National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards.

jooksul keskkonnale avalduvat mõju. Kiireneb uuenduslike hankemudelite kasutamine, riik nn „targa tellijana“ ei lähtu ainult odavaimast hinnast, vaid muu hulgas **arvestatakse hoone ülalpidamiskuludega, ökoloogilise jalajäljega** jm. Üha enam kaasatakse ehitise kavandamise ja projekteerimise etappi ka korrahoiu- ja haldusspetsialistid, et kasutusiga oleks **võimalikult keskkonnasäästlik** ja madalate kuludega. Rohkem pööratakse tähelepanu ehitatud keskkonna **rohelusele**. Proportsionaalselt on tulevikus rohkem tööd projekteerimisetapis **korrahoiu planeerimisel ning hoonete tehnosüsteemide haldamisel ja hooldamisel**. Hoonete tehnosüsteemid on järjest keerukamad. Uue oskusena lisandub eri osapooltele rohevajaduse selgitamine (nt prügisorteerimise vajadus ja sorteerimise korraldamine korteriühistutes).

OSKA valdkonnauuringus⁴² on välja toodud roheoskused:

- keskkonnanõuetega arvestamine (sh keskkonnasäästlikkus, energiatõhususnõuded, jäätmekäitlus);
- valdkonda reguleerivate õigusaktide (sh energiatõhusus- ja keskkonnanõuded) tundmine;
- teadmised energia ja muude ressursside säästmise võimalustest ja vajalikkusest ning jäätmekäitlusest (sh ohtlike jäätmete käitlus);
- oskus mõista kinnisvarahaldus- ja -hooldustegevuse mõju jätkusuutliku kinnisvarakeskkonna kujundamisele;
- rohelise mõtteviisi edasikandmine;
- andmeanalüütika kasutamise- ja analüüsioskus ressursside optimaalsemaks kasutamiseks;
- jäätmeliikide tundmine, teadmised ohtlikest jäätmetest ja prügi sorteerimine;
- biotsiidide teadliku ja ohutu kasutamise oskus;
- teadmised keskkonnasäästlikest toodetest (nt puhastusvahendid) ja oskus neid säästlikult kasutada.

2.2.8. Metsandus ja puidutööstus

Keskkonnavalused teadmised ja oskused on metsanduses pikas perspektiivis väga olulised⁴³. OSKA COVID-19 eriuuringu kohaselt on vaja riigiülest rohepöörde strateegiat, mis kaasaks kõik puitu kasutavad sektorid (sh ehituse, kus peaks puidu kasutust suurendama). Puidu väärindamiseks ja suurema lisandväärtuse loomiseks oleks asjakohane riiklikul tasandil toetada sellega tegelevaid ettevõtteid ning luua ja arendada vastavaid õppekavu.

Rohepöördega seotud tööstustegevuse hindamine ja auditeerimine on ettevõtte spetsialistidele lisategevus. Kliimamuutuse tõttu läheb tulevikus vaja rohkem maaparandusega (sh oskus kavandada melioratsiooni, kahjustamata samas teiste ökosüsteemsete teenuste pakkumist), uute taime- ja puude haiguste leviku tõkestamise ja raviga ning tormikahjustuste likvideerimisega seotud oskusi. Mõttelaadi- ja kliimamuutustest tingituna on vaja senisest enam oskusi metsamajandamisel, et arvestada elurikkusega Eesti metsades ning suurema süsiniku sidumise vajadusega.

Üha tähtsamaks muutuvad puidukeemiateadmised ja oskused. Esialgu peab võib-olla oskusi omandama välismaal, aga pikas plaanis on vaja luua võimalus vastavaid teadmisi omandada ka Eestis. Materjalide säästlik kasutamine sunnib ehitussektorit arenema tehasele eeltootmise suunas. Rohepöörde loob eelduse kasutada puitu ehitusmaterjalina märksa suuremas mahus. Sellest tulenevalt

⁴² Lepik, I., Uiboupin, M. (2019). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: kinnisvarateenused. Uuringu tegevuskava. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

⁴³ Finnish Agency for Education. National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards.

on vaja ehitus- ja arhitektuurierialade õppekavades kasvatada puiduõppe osakaalu nii kutse- kui ka kõrghariduses. Praegune peamine tööjõuprobleem puitmajasektoris on puitinseneeriat valdavate projekteerijate vähesus ning ebapiisav ettevalmistus ülikoolides.

OSKA metsanduse ja puidutööstuse uuringus⁴⁴ on rõhutatud, et **metsanduses** on vajadus Eesti loodust kaitstes teha otsuseid läbimõeldumalt ja vajadusepõhiselt ning arvestada metsa ökoloogilisi, majanduslikke ja sotsiaalseid funktsioone. Kliimamuutusest tulenevalt kasvab vajadus osata arvestada metsakahjustuse riskidega nii metsa majandamisel kui ka taristu planeerimisel. Metsandusspetsialistid vajavad senisest enam kaasamisotsust, et metsamajandamist ja kogukondade ootusi harmoniseerida. Arboristidel on järjest enam vaja teadmisi ökoloogiast.

Puidutöötlemises ja mööblitootmises on asjakohane koolitada puidutöötlejaid materjali säästliku kasutamise alal.

2.2.9. Põllumajandus ja toiduainetööstus

Ressursside efektiivne kasutamine ja ringmajandusega seotud oskused on pikas perspektiivis väga olulised nii põllumajanduses kui ka kalanduses. Toiduainetööstuses rõhutatakse jätkusuutliku arengu ja vastutustundlikkuse tähtsust.⁴⁵ **Toiduainetööstuse** puhul toodi COVID-19 eriuuringus välja, et rohepöörde võimendub, tekivad uued harjumused (roheline mõtteviis muutub n-ö iseenesestmõistetavaks), muutuvad ootused kütuste ja energiaallikate suhtes, kasvab keskkonnaoskuste vajadus. Protsessiga kaasneb suurenev õigusaktide maht, tekivad uued töökohad, mis tegelevad süsteemselt jätkusuutlikkusega (nt lisandub keskkonnaspetsialiste ja -juhte). Lisaks mõtteviisi muutusele on tarvis sügavamate roheoskustega töötajaid, tehnoloogiaoskusi tuleb kombineerida arusaamisega looduslikest protsessidest.

Põllumajanduse ja toiduainetööstuse (PMTT)⁴⁶ oluline arengusuund on biomajandus (taastuva biomassi tootmine ja muutmine peamiselt toiduks, söödaks või ka muudeks biotoodeteks ning bioenergiaks). See hõlmab peaaegu kõiki tööstus- ja majandussektoreid, põhinedes peamiselt põllumajandusel, kalandusel ja metsandusel ning nendega seotud tööstustel, mis toodavad, majandavad või kasutavad muul moel bioloogilisi ressursse (nt toidu-, sööda-, kiu-, paberi-, energia-, keemia-, biotehnoloogiatööstus). **Biomajanduse areng** toob kaasa vajaduse interdistsiplinaarse väljaõppega spetsialistide järele. Kliimamuutusega kohanemine nõuab pidevat õppimist ning tegevustes negatiivsete mõjude vähendamist uudsete lähenemiste abil (nt integreeritud taimekaitse, uued mullaharimise agrotehnoloogiad). Uue trendina on lisandunud **vesiviljeluse areng**, millel on Eestis perspektiivi vanade karjäärade ja ka meretuuleparkide kontekstis. Samas on neil suur saastav mõju, mida peab oskama ohjata ja leevendada.

Põllumajanduses on tähtis koostöö ning alusteadmised maaparandusest ja keskkonnakaitsest. PMTT kontekstis hõlmab see olulisena jäätme-, energia-, vee- ja maamajandust. Ringmajandusel on põllumajanduse toimimisega sarnaseid jooni, üks tegevus on järgmise sisendiks, nt loomapidamisel tekkiv sõnnik on väetiseks taimekasvatuses. PMTT valdkonnas kasutatakse jääke sageli

⁴⁴ Kitt, E., Leoma, R. (2016). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: metsandus ja puidutööstus. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

⁴⁵ Finnish Agency for Education. National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards.

⁴⁶ Jöers-Türn, K., Krusell, S. (2017). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: põllumajandus ja toiduainetööstus. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

kõrvalproduktidena ja/või kaastoodetena (*by-product*), nt toiduainetööstuses vadalikult mitmesuguste pulbriliste toodete tootmine imikutoidu üheks komponendiks. Tähtis teema on pakendid, mida püütakse muuta keskkonnasõbralikumaks. Ringmajandusega seotud materjalide ja toodete elutsükli terviklik analüüs (*Life Cycle Assessment, LCA*) on muutumas järjest olulisemaks töövahendiks nii õigusaktide väljatöötamisel kui ka tootearendusprotsessi juhtimisel ettevõtetes. Vastava kompetentsi kättesaadavus on tähtis nii väike- kui ka suurtootjatele, esimesel juhul eelkõige nõuandeteenistuse kaudu, suuremates ettevõtetes nimetatud kompetentsidega inimese olemasoluga, et rakendada ning ka vastavat aruandlust pidada. Nii põhja- kui ka pinnavee seisundit ohustab muu hulgas ka põllumajandustegevuse käigus tekkiv hajureostus (fosfori- ja lämmastikühendid satuvad keskkonda nt loomafarmidest, taimekaitsevahendite kasutamisel jne). Seetõttu on vajalik pöörata tähelepanu eelkõige mürgemikalaide, sõnniku ja väetiste kasutamise keskkonnanõuetest kinnipidamisele.

Põllumajanduses on **taimekasvatuspetsialistidel** kasvava olulisusega oskused ja teadmised ökoloogiast ja keskkonnakaitsest (täpsustuvad normid ja piirangud), põllumajandusmasinatega töötamise keskkonnanõuete tundmine ja järgimine, mahepõllumajandus, geneetiline mitmekesisus ning kliimamuutuse leevendamine. **Looma- ja linnukasvatuspetsialistide** puhul teadmised ja oskused ökoloogiast ja keskkonnakaitsest, mahepõllumajandusest, geneetilisest mitmekesisusest ning keskkonnakompleksloa taotlemisest. Arendada on vaja ka oskusi energiatõhususe suurendamiseks loomakasvatustes (sh lauda tehnilised lahendused, biomajanduse võimaluste tundmine), suureneb vajadus järgida keskkonnanõudeid ning tagada loomade heaolu. **Vesiviljeluspetsialistidel** ökoloogia ja keskkonnakaitse (sh veekasutus ja veekaitse); **aednikel** keskkonnanõuete tundmine ja järgimine.

Toiduainetööstuses on **kvaliteedijuhtide** kompetentsid üha olulisemad, kuna keskkonnanõuded ning turustamiseks vajalikud kvaliteedinõuded (sh eksporditava toodangule esitatavad nõuded) karmistuvad. Vajalik on nende muutustega kursisolek ning tootmises rakendamise oskus, samuti oskus juhtida tootmisprotsesse, et väheneks toidujäätmete teke.

2.2.10. Metalli- ja masinatööstus ning elektroonika

OSKA COVID-19 eriuuringust selgus, et kriisist taastumine ja edasine areng seonduvad eeskätt võimekusega targalt ära kasutada juba enne kriisi ilmnenu suundumuste võimendumine – eeskätt automatiseerimine, digilahenduste kasutuselevõtt, tarneahelate lühenemine (*nearshoring*) ja **rohepööre**. Nende trendide toel oleks võimalik pikemas perspektiivis leida uusi ärimudeleid ja tootmisnišše, leevendada tööjõunappust ja palgasurvet. Eelnimetatud võimaluste ärakasutamise **eeldus on innovatsiooni toetava kvalifitseeritud tööjõu olemasolu**. Jätakuvalt kasvab inseneride, mehhatroonikute, robotioperaatorite ja autodiagnostikute oskuste vajadus ja kahaneb vajadus lihtsamat tööd tegevate oskustöötajate järele. Kasvava kaaluga on **keskkonnateadmised, hübriid-, gaasi- ja elektrisõidukite remondi- ja hoolduse oskused, müügi- ja tarneahelate juhtimisega seotud oskused** jne.

OSKA valdkonnauuringus⁴⁷ osalenud **metalli- ja masinatööstuse** ettevõtete esindajad töid keskkonnaga seotud tegurite mõjuna välja ringmajanduse mõju valdkonna arengule, mis ühelt poolt võib suurendada kulukohti seoses **jäätmete töötlemist mõjutavate õigusaktidega**, teisalt aga pakkuda tööd jäätmekäitlusseadmete tootmisel. Valdkonnas kasutatavad tehnoloogiad ja keskkonnaga seotud

⁴⁷ Kaelep, T., Leemet, A. (2016). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: metalli- ja masinatööstus. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

tegurid on omavahel tihedalt seotud, näiteks võimaldaks **üleminek** traditsioonilistelt metalli töötlemise viisidelt (nt freesimine) **uutele tehnoloogiatele** (nt 3D-printimine) toota väiksema materjalikaoga ja ökonoomsemalt.

OSKA IKT-uuringus⁴⁸ osalenud **elektroonika alavaldkonna** ettevõtete esindajad tõid keskkonnaga seotud tegurite mõjuna välja erialaste teadmiste ja oskuste vajaduse **automaatikast, disainist ja tootearendusest**. Järjest kaalukam on **arusaam teenuse/toote elukaarest**.

Pikas perspektiivis on tähtis nii keskkonnavalaste teadmiste olemasolu kui ka võimekus rakendada säästva arengu põhimõtteid.⁴⁹

2.2.11. Kultuur ja loometegevus II: disain ja kunst, trükitööstus

OSKA COVID-19 eriuuringus rõhutati, et kuna tarbijad hindavad üha enam keskkonnakaitset, peavad ka **meediaettevõtted ja kirjastused** sellega arvestama ning lähtuma oma tegevustes vastavatest väärtustest. **Tootedisainerite** jaoks on rohepöörde võimalus protsessis kaasa lüüa ja seda mõjutada. Kasvab vajadus toote-, teenuste- ja strateegiliste disainerite järele, kes töötavad välja keskkonda säästvaid tegevusi ja tooteid (mh töötlevas tööstuses). Tähtsamaks muutuvad teadmised ja oskused sellest, kuidas keskkonnavalaselt jätkusuutlikke äriprotsesse ja tegevusi tegelikult ellu viia; samuti ringmajanduse mõistmine, finantsjuhtimise põhialused, seadusandlus ja õiguse alused. Uute materjalide arendus kasvatab vajadust oskuste järele neid materjale kasutada. Tähtsamaks saab oskus ise õppida ja ennast täiendada (nt materjaliteaduses).

Trükitööstus on võrreldes paarikümne aasta taguse ajaga muutunud palju rohelisemaks (materjalide ja trükivärvide areng, tööprotsesside optimeerimine). Suur osa töökest muutuda „rohelisemaks“ tuleb kliendi poolt. Tegemist on uue mõtteviisi – võimalikult vähe raisata, maksimaalselt materjale ära kasutada – arendamisega.

OSKA valdkonnauuringus⁵⁰ rõhutati tulevikuoskustena **disaineritel** keskkonnateadlikkuse ja ringdisainipädevusi, mis väljenduvad üha enam taaskasutuses, tootmisjääkide ärakasutamises, materjalide valikus jms ning oskuses hinnata toote olulusringi selle valmimisest kuni kasutamise lõpetamiseni. **Trükitööstuse põhikutsealade** puhul leiti, et tuleb osata tootmise eripärast tingitud tööülesandeid täpselt tõlgendada ja täita, tegevusi planeerida, kasutada töövahendeid ratsionaalselt ja keskkonnahoidlikult.

⁴⁸ Mets, U., Leoma, R. (2016). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: info- ja kommunikatsiooni- tehnoloogia. Uuringu terviktekst. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

⁴⁹ Finnish Agency for Education. National Forum for Skills Anticipation – Deck of skills cards.

⁵⁰ Pihl, K., Krusell, S., Ungro, A. (2019). Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele. Kultuur ja loometegevus: audiovisuaalvaldkond, sõna ja keel, turundus ja kommunikatsioon, disain ja kunst, trükitööstus. Uuringuaruanne. Tallinn: SA Kutsekoda, tööjõuvajaduse seire- ja prognoosisüsteem OSKA.

2.3. Roheoskuste vajadust täiendavad ja kokkuvõtvad tähelepanekud⁵¹

- **Ringmajandusega seotud põhimõtete** rakendamine ja selle võimalikkuse otsimine peaks olema fookuses igas majandusvaldkonnas ja majandusvaldkondade vahelises koostöös (kuna probleemid on tihti mitmetahulised). Avalik haldus (sh KOV-id) saab panustada suunatud riigihangete kaudu.
- **Ökosüsteemide kaitse ja taastamine** vajab kõikides valdkondades eraldi tähelepanu, sh eriti maakasutust hõlmavatel tegevusaladel (nt metsandus, põllumajandus, ehitus, linnaplaneerimine jm).
- Täiendavat tähelepanu (töötajate ümberõpe, varasemate oskuste strateegiline ümbersuunamine teistele tegevusaladele) vajavad **sektorid, mida rohepöörde välja tõrjub** (nt põlevkivikaevandus).
- **Erialade valik** koolituspakkumise ajakohastamiseks peaks lähtuma rohepöörde seisukohast **tähtsama rolli ja suurema mõjuga valdkondadest** (nt energeetika, transport, ehitus, keskkond, avalik haldus; vt ka tabel 1 lk 9).
- Rohepöördeks on vaja **nii üldoskusi** (nt koostööoskus, projektijuhtimine, kriitiline mõtlemine, loomingulisus, ettevõtlikkus jne) **kui ka erialaspetsiifilisi kasvava tähtsusega roheoskusi** (nt materjaliteadus keskkonnavaldkonna õppekavadel).
- Kõrgkoolidelt ja kutseharidusasutustelt oodatakse **elukestvat õpet toetavat koolituspakkumist** (ajaliselt paindlikud õpivõimalused, baasoskusi täiendavad spetsialiseerumise võimalused jm), mis toetab roheoskuste omandamist ja uuendamist.
- Tasemehariduse lõpetajatelt oodatakse baasteadmisi, mida on võimalik täiendada täienduskoolituse raames uute ja spetsiifiliste tehnoloogiate kasutuselevõtuks.
- **Uue tehnoloogia rakendamine** (nt suurte tuuleparkide rajamine, uued jäätmekäitlustehnoloogiad) eeldab spetsiifilise väljaõppe pakkumist (nt ei piisa üldisest keskkonnakorraldusest) lähtuvalt konkreetse tegevusala trendidest ja prognoosidest.
- **Juhtimistasanditel** on vajalikumad üldisemad roheteadmised (arusaam rohepöördest, oskus sellega seotud protsesse suunata, strateegiliselt planeerida), **spetsialistidelt ja oskustöötajatelt** eeldatakse oskust õpitut edasi arendada ja/või rakendada.
- **Juhtide** roheteemadega seotud väärtuste ja teadmiste „värskendamine“ on otsustava tähtsusega, et rohepöördega seotud protsessid käivituksid (sh on oluline muuta koolitused juhtide jaoks atraktiivseks).
- Roheteemadega kursis olevate **õppejõudude/koolitajate** arvu on vaja suurendada. Koolitajate motiveerimiseks tuleks kõrgkoolides täienduskoolituse pakkumist arvestada atesteerimisel osana õppejõu panusest ühiskonna teenimisel.
- Roheteemade alase **teadlikkuse tõstmiseks** võib pakkuda universaalseid, eri valdkondade õppuritele sobivad veebinare (nt keskkonnakommunikatsioon), mis toetaks ühtlasi rohepöördeks vajalikku valdkondadevahelisust (ühisseminarid, koostööprojektid jm).

⁵¹ Koondatud eksperdiarutelude põhjal.

Lisad

Lisa 1. Baasdigioskuste kirjeldused

	Algtasemel kasutaja	Iseseisev kasutaja	Vilunud kasutaja
 Infotöötus	Oskan veebist vajalikku informatsiooni leida, kasutades otsingumootorit. Tean, et kogu veebis olev informatsioon ei ole usaldusväärne. Oskan salvestada või talletada faile ja sisu (nt tekstid, pildid, muusika, videod, veebilehed) ja salvestatud sisu juurde tagasi minna.	Oskan veebist vajalikku informatsiooni leidmiseks kasutada erinevaid otsingumootoreid. Otsinguks kasutan mõningaid filtreid (nt ainult piltide, kaartide või videote otsimine). Võrdlen erinevaid infoallikaid, et hinnata leitud informatsiooni usaldusväärsust. Liigendan informatsiooni meetodiliselt, luues kaustu ja faile, et neid hiljem kergemini üles leida. Teen varukoopiaid informatsioonist või failidest, mida olen salvestanud.	Oskan veebist usaldusväärset infot otsides kasutada mitmesuguseid strateegiaid (nt otsinguoperaatorite kasutamine). Oskan kasutada infovooge (nagu RSS), et olla kursis sisuga, millest olen huvitatud. Oskan hinnata informatsiooni kehtivust ja usaldusväärsust, kasutades erinevaid kriteeriume. Olen teadlik informatsiooni otsingu, salvestamise ja taastamise arengutest. Oskan internetist leitud informatsiooni salvestada erinevates formaatides. Oskan kasutada pilveteenustes talletamise võimalusi.
 Kommunikatsioon	Oskan kasutada teistega suhtlemiseks mobiili, internetitelefoni (nt Skype), e-maili või vestluskeskkondi ja nende põhilisi funktsioone (nt häälsõnum, SMS, e-mailide saatmine ja vastuvõtmine, teksti vahetamine). Oskan jagada faile ja sisu lihtsamate tehnoloogiliste lahenduste abil. Tean, et tehnoloogiat saab kasutada eri asutustega suhtlemiseks (nagu valitsus, pangad, haiglad). Olen teadlik sotsiaalsuhtluse lehekülgede ja veebipõhiste ühistöövahendite võimalustest. Olen teadlik, et digitaalsete vahendite kasutamisel kohanduvad teatud reeglid (nt kommenteerides, jagades isiklikku informatsiooni).	Oskan kasutada erinevate kommunikatsioonivahendite keerukamaid funktsioone (nt internetikõne ja failide jagamine). Oskan kasutada veebipõhiseid ühistöövahendeid, kus ma saan teha tööd teiste poolt loodud dokumentide/failidega. Oskan kasutada mõningaid e-teenuste funktsioone (nt avalikud teenused, e-pangandus, e-poed). Edastan ja jagan teistele teadmisi üle võrguühenduse (nt sotsiaalsuhtluse funktsioone või veebikogukondades). Tunnen veebis suhtlemise reegleid ("netikett") ja oskan neid rakendada oma tegevuses.	Kasutan võrgus suhtlemiseks aktiivselt mitmeid kommunikatsioonivahendeid (e-mail, vestluskeskkond, SMS, kiirsõnumid, blogid, miniblogid, sotsiaalsed võrgustikud). Oskan luua ja hallata veebipõhiste ühistöövahendite sisu (nt elektrooniline kalender, projektijuhtimise süsteemid, veebipõhised parandused ja arvutustabelid). Tean, kuidas veebis aktiivselt osaleda ja oskan kasutada mitmeid e-teenuseid (nt avalikud teenused, e-pangandus, e-poed). Oskan kasutada keerukamaid kommunikatsioonivahendeid (nt videokonverents, andmete jagamine, rakenduste jagamine).
 Sisuloome	Oskan luua lihtsat digitaalset sisu (nt tekstid, tabelid, pildid, audiofailid) vähemalt ühes formaadis. Oskan teha teiste loodud sisu põhilisi muudatusi. Tean, et sisu võib olla kaitstud autoriõigustega. Oskan rakendada ning muuta lihtsamaid tarkvara ja rakenduste funktsioone ning seadistusi (nt muuta vaikimisi seadeid).	Oskan luua eri formaatides keerukat digitaalset sisu (nt tekst, tabelid, pildid, audiofailid). Oskan olemasolevaid malle (nt WordPress) kasutades luua veebilehti või blogisid. Oskan enda või teiste loodud sisu muuta, kasutades põhilisi vormindusfunktsioone (nt sisestada alamärkusi, diagramme, tabelleid). Tean, kuidas viidata ja kasutada sisu, mis on kaetud autoriõigustega. Tunnen ühe programmeerimiskeele aluseid.	Oskan luua või muuta eri formaatides keerukat multimeedia sisu, kasutades mitmeid digitaalseid platvorme, vahendeid ja keskkondi. Oskan luua veebilehti, kasutades programmeerimiskeelt. Oskan kasutada keerukaid vormindusfunktsioone (nt kirjade mestimine, erinevas formaadis dokumentide ühendamine, valemite kasutamine, makrod). Tean, kuidas rakendada litsentse ja autoriõigusi. Oskan kasutada erinevaid programmeerimiskeeli. Tean, kuidas arvutiga kujundada, luua ja muuta andmebaase.
 Ohutus	Oskan kasutada põhivõtteid oma seadme kaitsmiseks (nt viirustõrje ja salasõnad). Tean, et kõik veebis olev informatsioon ei ole usaldusväärne. Olen teadlik, et minu kasutajatunnuseid (kasutajanimi ja salasõna) võidakse omandada kellegi teise poolt. Tean, et võrgus ei ole soovitatav avaldada isiklikku informatsiooni. Tean, et liigne digitaalne tehnoloogia kasutamine võib mõjutada minu tervist. Oskan kasutada põhivõtteid energia säästmiseks.	Olen installeerinud turvaprogrammid seadme(te)sse, mida kasutan interneti ligipääsuks (nt viirustõrje, tulemüür). Kasutan ja uuendan neid programme regulaarselt. Kasutan erinevaid salasõnu ligipääsuks erinevatele seadmetele ja digitaalsetele teenustele. Muudan neid salasõnu perioodiliselt. Suudan tuvastada veebilehti või e-maile, mida võidakse kasutada pettuseks. Saan aru, kui tegemist on petmise eesmärgil saadetud e-mailiga (phishing). Oskan kujundada oma digitaalset identiteeti ja suudan jälgida oma digitaalset jalajälge. Mõistan digitaalse tehnoloogia kasutamisega seotud terviseriske (nt ergonoomilised riskid, tehnoloogiasõltuvus). Saan aru tehnoloogia kasutamise positiivsest ja negatiivsest mõjust keskkonnale.	Kontrollin sageli oma seadmete ja/või rakenduste turvakonfiguratsioonide ja -süsteemide toimimist. Tean, mida peab tegema, kui mu arvutis on viirus. Oskan konfigureerida ja muuta oma digiseadmete tulemüüri ja turvaseadeid. Tean, kuidas krüpteerida e-maile või faile. Oskan seada filtreid rämpspostile. Kasutan info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat mõistlikult, et vältida (füüsiliste ja psühholoogiliste) terviseprobleemide tekkimist. Olen teadlik digitaaltehnoloogia mõjust igapäevaelule, veebitarbimisele ja keskkonnale.
 Probleemilahendus	Oskan küsida abi, kui tekib tehniline probleem või kui kasutan uut seadet, programmi või rakendust. Tean, kuidas lahendada mõningaid tavapäraseid probleeme (nt programmi kinnipanemine, arvuti taaskäivitamine, programmi taasisalleerimine/uuendamine, internetiühenduse kontrollimine). Tean, et digitaalsed vahendid aitavad mul lahendada probleeme, aga olen ka teadlik oma piiridest tehnoloogia kasutamisel. Kui tekib tehniline või mittetehniline probleem, siis oskan kasutada digivahendeid nende lahendamiseks. Olen teadlik, et pean oma digitaalseid oskusi pidevalt ajakohastama.	Oskan lahendada lihtsaid probleeme, mis võivad tekkida digitaalsete tehnoloogiate kasutamisel. Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et lahendada (mittetehnilisi) probleeme. Oskan valida sobivat digivahendit ja hinnata selle efektiivsust. Oskan lahendada tehnoloogilisi probleeme, uurides ise programmeid ja tööriistade seadistusi ning võimalusi. Täiendan pidevalt oma digitaalseid oskusi. Olen teadlik, et minu oskused ei ole piisavad ja püüan leida võimalusi nende täiendamiseks.	Oskan lahendada peaaegu kõiki probleeme, mis võivad tekkida digitaalse tehnoloogia kasutamisel. Oskan leida õige vahendi, seade, rakenduse, tarkvara või teenuse, et lahendada (mittetehnilisi) probleeme. Olen teadlik uuestest tehnoloogilistest arengutest. Tean, kuidas uued tehnoloogilised vahendid toimivad. Ajakohastan pidevalt oma digitaalseid oskusi.

Lisa 2. Oskuste vajaduse erisused lähtuvalt ametikoha profiilist energeetiliselt jätkusuutliku ja ringmajanduse korral ⁵²

Figure 8. Top skills needed in high-, medium- and low-skill occupations (energy sustainability and circular economy scenarios)

8(a). Circular economy scenario



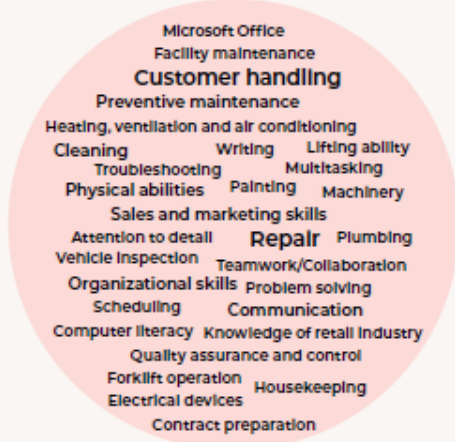
8(b). Energy sustainability scenario



Medium-skill occupations



Low-skill occupations



Source: Calculations based on real-time data on vacancies, Burning Glass Technology. US data (2017) are used as a proxy.

⁵² ILO (2019). Skills for a greener future. Key findings. International Labour Office – Geneva.

Lisa 3. Ülekantavad oskused ringmajanduses (näidis)

Tabel 3.1. Kesksete ja tehniliste oskuste kattuvus töötajatel kaevandamise, ehituse, tootmise ja transpordi näitel, arvestades üleminekut ringmajandusele⁵³

Kahanev vajadus	Kattuvad oskused	Kasvav vajadus
<i>Architectural millwork</i>	<i>Scanners</i>	<i>Process safety</i>
<i>Caulking equipment</i>	<i>Scheduling</i>	<i>Knowledge of biotechnology</i>
<i>Shelving installation</i>	<i>Order picking skills</i>	<i>industry</i>
<i>Pneumatic hammers</i>	<i>Numeracy</i>	<i>Sales training</i>
<i>Railroad administration</i>	<i>Computer literacy</i>	<i>Appointment setting</i>
<i>Form building tools</i>	<i>Work area maintenance</i>	<i>Cash handling</i>
<i>Pipe laying</i>	<i>English</i>	<i>Knowledge of automotive</i>
<i>Traffic control devices</i>	<i>Organizational skills</i>	<i>services industry</i>
<i>Road construction</i>	<i>Material handling equipment</i>	<i>Systems administration</i>
<i>Speed square</i>	<i>Physical abilities</i>	<i>Retail management</i>
<i>Nailing</i>	<i>Customer handling</i>	<i>Knowledge of furniture</i>
<i>Traffic patterns</i>	<i>Forklift operation</i>	<i>industry</i>
<i>Paving</i>	<i>Communication</i>	<i>Store management</i>
<i>Spray foam insulation</i>	<i>Sales and marketing skills</i>	<i>Freight flow</i>
<i>Facility inspection</i>	<i>Product knowledge and</i>	<i>Product location</i>
<i>Mechanical repair</i>	<i>handling</i>	<i>Internet literacy</i>
<i>Milling</i>	<i>Lifting ability</i>	<i>Cash register operation</i>
	<i>Knowledge of retail industry</i>	<i>E-commerce</i>
	<i>Attention to detail</i>	<i>Warehouse management</i>
	<i>Teamwork / Collaboration</i>	
	<i>Cleaning</i>	
	<i>Machinery Repair</i>	

⁵³ ILO (2019). *Skills for a greener future. Key findings*. International Labour Office – Geneva. Calculations based on real-time data on vacancies, Burning Glass Technology. US data (2017) are used as a proxy.