

TEHNOLOOGIA MÕJU EESTI PUIDUSEKTORIS VAJATAVA TÖÖJÕU TEADMISTELE JA OSKUSTELE¹

Kadri Ukrainski

Sissejuhatus

Viimastel aastatel on palju analüüsitud hüpoteesi tehnoloogia muutumisest teadmismahukamaks (*skill-biased technological change*). See hüpotees tugineb ideele, et tööandjate nõudlus paremate teadmiste ja oskustega tööjõu järele tuleneb eelkõige töökohtadel kasutatavast uuest tehnoloogiast. Selle hüpoteesi puhul on oluline väide, et need uued tehnoloogiad viivad küll kõrgemale tootlikkuse tasemele, kuid vaid osal tööjõust on nende tehnoloogiate kasutamiseks vajalikud teadmised ja oskused (Machin 2004: 195). Kirjandusest võib leida terve hulga eeltoodud hüpoteesi kinnitavaid artikleid (vt ülevaadet Machin 2004). Näiteks Berman, Bound ja Machin (1998) ning Machin (2001) on leidnud empiirilist kinnitust kõnealusele hüpoteesile, nad on uurinud arenenud riike ja leidnud, et paljudel tööaladel on tehnoloogia muutunud tõepoolest teadmistemahukamaks. Empiiriliste analüüside tulemused on näidanud, et enamikus tööstusharudes on kõrgema teadmiste ja oskuste tasemega töötajate osatähtsus kasvanud, vaatamata kõrgematele (või stabiilsetele) suhtelistele palgakadele. See tendents on jälgitav erinevates tööstusharudes; samas on tööstusharuti tendents sarnane ka erinevates riikides. Peami-

¹ Käesolev artikkel on valminud EV Teadus- ja Haridusministeeriumi sihtfinantseerimise projekti T0107 toetusel.

sed töötleva tööstuse harud, kus tehnoloogia on kõige märgatavamalt muutunud teadmismahukamaks, on masinaehitus ja elektroonika (sh arvutid) ning trükitööstus ja kirjastamine (Berman, Bound, Machin 1998: 1272).

Mitmed autorid toovad välja asjaolu, et mitte ainult tehnoloogia areng, vaid ka organisatsioonilised muutused (vt nt Caroli, Van Reenen 2001) ja globaliseerumine (vt Manasse, Stanca, Turrini 2004) on põhjustanud teadmiste ja oskuste kasvanud vajaduse. Tegelikult on kõik eelnimetatud tegurid omavahel väga seotud ning on küllaltki raske määrata, milline tegur on teadmiste ja oskuste taset kõige rohkem mõjutanud. Tehnoloogia arengu seisukohast lähtudes võib väita, et uued tehnoloogiad nõuavad erinevaid töö organiseerimise viise, ning et tehnoloogiad levivad samuti globaalselt, suurendab see ka rahvusvahelise kaubavahetuse mahtu.

Tavaliselt keskenduvad innovatsiooni ja tehnoloogilisi muutusi uurivad teadustööd eelkõige teadusmahukatele tööstusharudele, mis on kõige modernsemad ja globaliseerunud, teisi sektoreid on vähe uuritud. Siiski moodustavad ülalmainitud teadusmahukad sektorid suhteliselt väikese osa majandustest, samal ajal kui näiteks puidul baseeruvad tööstusharud moodustavad väga olulise osa Soome, Rootsi, Austria ja ka Eesti majandusest. Peale eeltoodu on kommertsaspektist lähtudes edukaks osutunud innovatsioonid olnud tehnoloogia mõttes pigem järkjärgulised kui radikaalsed (Audretsch 1995; Love, Roper 1999).

Eri tööstusharude tehnoloogiline areng on olnud väga erinev nii tõukejõudude kui ka arengutrajektooride poolest (ülevaadet tehnoloogilise arengu ja innovatsiooni sektoraalsetest eripäradest vt Pavitt (1984)). Puidutööstuse eripäraks on asjaolu, et ettevõtted neis harudes rakendavad küll kõrgtehnoloogiaid ja on innovaativsed, kuid samal ajal on neis harudes väga väikesed teadus- ja arenduskulud (Hirsch-Kreinsen jt 2003; Laestadius 1998a;

Laestadius 1998b), mistõttu nad klassifitseeritakse enamasti madala tehnoloogilise tasemega harude hulka.

Puidul baseeruvate tööstusharude põhitehnoloogiad ja -protsessid ei ole viimastel aastatel drastiliselt muutunud, uuendused on seotud peamiselt uuel informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogial (IKT) baseeruvate lahendustega puidu töötlemises ja logistikas, laienenud keemiatehnoloogiate kasutamisega puidu struktuuri analüüsil ning puidu vastupidavuse suurendamisel, samuti kasutatakse järjest rohkem uusi puidu kombinatsioone teiste materjalidega näiteks ehituses. Seesugused järkjärgulised muutused protsessides on siiski märgatavalt parandanud lõpptoodangu omadusi. Eeltoodud üldised tehnoloogia muutumise protsessid on toimunud isegi kiiremini siirderiikides, kus muutused on olnud viimase 15 aasta jooksul väga kiired. Eesti metsa- ja puidusektoris on toimunud väga kiire tehnoloogiline areng viimastel aastatel, kus peamiseks muutusteks on modernsete mehhaniseeritud raiesüsteemide kasutuselevõtmine; arenenud saetööstuse, puitplaatide ning paberitööstuse tehnoloogia; muudatused puit(element)majade ehituses ning akna- ja uksetootmise tehnoloogiates, samuti mööblitööstuses. Nende muutuste taga on eelkõige ekspordinõudlus, samuti on tehnoloogiline areng paljuski saanud võimalikuks otseste välisinvesteeringute tõttu.

Käesoleva artikli eesmärgiks on analüüsida, kuidas eeltoodud kiired muutused tehnoloogias on mõjutanud nõudlust tööjõu teadmiste ja oskuste. Artikli esimeses osas analüüsitakse põhjalikumalt tehnoloogiate üldist arengut puidusektoris ja selle mõju tööjõule. Seejärel uuritakse täpsemalt Eesti puiduga seotud tööstusharusid ning vastavaid muutusi ametialade ja haridustasemete lõikes. Viimastes osades seotakse omavahel teoreetiline osa ja üldised empiirilised trendid, kasutades tulemuste täpsustamiseks küsitluse ning harujuhtidega tehtud intervjuude tulemusi. Lisaks tuuakse veel puidualase hariduse hetkeolukord, et parimini arvestada vastava tööjõu pakkumise aspekte.

Muutused puidusektori tehnoloogiates ning töäjõu teadmistes ja oskustes

Töäjõu teadmistele ja oskustele esitatavaid nõudmisi analüüsinud teadlased on järeldanud, et alates 1970. aastatest on nõutav töäjõu teadmiste tase töötlevas tööstuses pidevalt kasvanud (Berman jt, 1998). Eeltoodud tendents hõlmab nii teadmiste üldist taset kui ka muutusi kasutatavate teadmiste ja oskuste tüüpides. Kasvavad nõudmised teadmistele tulenevad eelkõige tehnoloogia arenemisest, samuti tootmisprotsesside muutumisest paindlikumaks (nn *flexible production systems*) ning tootmise ja turustamise globaliseerumisest. Erisugused tööstusliku arengu ja konkurentsivõime tasemed nõuavad seega erinevaid ja samas ka muutuvaid teadmisi ja oskusi, millega peab kohanema ka teadmiste loomise süsteem. Kui liigutakse ühelt tööstusliku arengu tasemelt teisele, siis on vaja muuta nii teadmiste loomise süsteemi kui ka viisi, kuidas tootmissektor teadmisi kasutab ning teadmiste loomisele ja arendamisele kaasa aitab (vt joonis 1). Üldiselt, mida arenenum on majandus ja kõrgemad on sissetulekud, seda suuremad ja mitmekesisemad on vajadused inimkapitali järele.

Iga tehnoloogiat kirjeldavad tehnilised, finants- ja keskkonnanäitajad. Arvestades eeltoodud aspekte, ei paista esmapilgul viimasel aastakümnel puiduga seotud harudes olevat toimunud väga suuri tehnoloogilisi muutusi. Näiteks metsanduses pole harvesterid ja forvarderid põhimõtteliselt muutunud 1990. aastate algusest. Saetööstuses on arvutitega juhitud puidu saagimise ja hõõveldamise seadeldised, mitme teraga saed ja spetsiaalsed saeterad kiiremate ja täpsemate tulemuste saamiseks võetud kasutusse juba 1980. aastatel (ILO 2001: 49).

Tööstusliku arengu tase	Vajitava inimkapitali iseloomustus	
	Teadmised	Tehnoloogiline suutlikkus
Madal (peamiselt lihtne komplekteerimine ja töötlemine koduturule)	Kirjaoskus, lihtne tehniline ja juhikoolitus, ettevõttesisene koolitus praktiliselt puudub, vaid õppimine töökohal (informaalne)	Võime toime tulla montaažil põhinevate tehnoloogiatega, kopeerida lihtsamaid kujundusi, parandada seadmeid (paljudes valdkondades jääb tehniline tase siiski allapoole maailma keskmist)
Keskmine (eksportile orienteeritud kerge-tööstuses, mõned kohalikud võrgustikud madalama tehnoloogilise tasemega toodete vallas)	Heal tasemel kesk- ja tehniline haridus ning juhi- ja finantskoolitus. Madal inseneri- ja teaduslike teadmiste tase. Firmasisene koolitus peamiselt ekspordile orienteeritud ettevõtetes. Väikestes ja keskmise suurusega ettevõtetes teadmiste tase madal	Maailmatasemel montaaž, vorming, protsessi tehnokäsitus ja hooldus ekspordile orienteeritud tööstustes. Mujal: võime mõningal määral kohaneda protsesside ja toodetega. Disainimis- ja arendusvõime kehv või puudub. Tehnoloogilised institutsioonid nõrgad
Arenenud tööstuse struktuur, kuid peamiselt siseturule orienteeritud, tehnoloogilised lüngad paljudes valdkondades	Laialdane, kuid sageli madala kvaliteediga kutse- ja tööstuslik koolitus. Lai insener-tehniline baas. Firmasisene koolitus on puudulik. Koolitusasutused ei ole tööstusega seotud. Nõrgad juhtimis- ja turundusteadmised. Väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel vaid vähesed innovaatilised teadmised	Protsessi vallatakse ebaefektiivsustega kapitali- ja teadmisteintensiivsetes tehnoloogiates. Suhteliselt palju tootmisahelas tahapoole suunatud võrgustikke, oluline imporditud tehnoloogiate kohandamine. Halb koostöö ülikoolide ja tehnoloogiainsitutsioonidega
Arenenud tööstuse struktuur, palju maailmatasemel tegevusvaldkondi, oma disaini- ja tehnoloogiline baas	Kõrgekvaliteediline koolitus (sh tööstuslik). Ülikooliharidusega juhtide, inseneride ja teadlaste kõrge professionaalne tase. Koolitusasutused reageerivad tööstuse vajadustele. Suured investeeringud ametlikku ja informaalsete ettevõtte sisesse koolitusse. Väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel on kõrge teadmiste tase ja kompetents	Võime seirata, importida ja kohendada teaduse n-ö viimase sõna tehnoloogiaid. Hea keerukate tehnoloogiate arenduse ja disainimise võime. Ettevõtetel arenenud seostevõrgustikud hankijate, ostjate, konsultantide, ülikoolide ja tehnoloogiaasutustega

Joonis 1. Inimkapital ja tööstusliku arengu tasemed (Lall 1999: 20).

Kõrgtehnoloogilised paberi- ja tselluloositehased, kus arvutiga kontrollitakse praktiliselt kõiki tootmise parameetreid ning kus tööjõud praktiliselt otseselt tootmisprotsessis ei osale, on samuti juba mõnda aega kasutusel. Kõiki arvutitega juhitavaid töötlemissüsteeme, disainimissüsteeme, samuti automatiseeritud pindamissüsteeme on viimastel aastatel järk-järgult üksnes täiendatud. Seepärast võib öelda, et viimastel aastatel on kõigis puidutööstuse harudes toimunud radikaalsete muutuste asemel järkjärgulised muutused.

Konkreetsete juhtumianalüüside põhjal näitab Palmberg (2002), et protsessi- ja tooteinnovatsioon on puidul baseeruvates sektorites omavahel väga lähedalt seotud. Ta toob näiteks liimpuidutööstuse, kus järkjärgulised innovatsioonid saagimis-, liimimis- ja ühendamisprotsessides on lisanud olulisi uusi omadusi lõpptoodangule. Põhimõtteliselt sarnaseid protsesse kirjeldab Laestadius (2000) ka paberi- ja tselluloositööstuses.

Tavaliselt hinnatakse tehnoloogilise arengu taset ja dünaamikat sektorite kaupa, kasutades selleks teadus- ja arendustegevuse intensiivsuse indikaatoreid. Puidul baseeruvates tööstusharudes on teadus- ja arendustegevuse intensiivsuse indikaatorid ning samuti tööjõu haridustaset peegeldavad indikaatorid suhteliselt madalad, võrreldes teiste tööstusharudega. Kirjanduses iseloomustatakse turge, kus puiduettevõtted tegutsevad, äärmiselt tiheda konkurentsiga turgudena, kus tehnoloogia arendamisest ja innovatsioonist saadavad kasumid on väikesed, sest paljudel juhtudel on tooted üsna kergesti imiteeritavad (Palmberg 2002: 25). Ammendatud tehnoloogilised võimalused ja küllastunud turg selgitavad mõneti madalaid stiimuleid teadus- ja arendustegevuseks neis sektorites. Pealegi teevad suure osa uurimis- ja arendustegevusest puidusektori jaoks teised tööstusharud, näiteks seadmete tootjad või biotehnoloogiaettevõtted. Sageli on viimased väga tugevalt spetsialiseerunud, kontsentreeritud ning tegutsevad globaalselt (näitena võib tuua metsanduses väljaveotraktorite

(harvesterid ja forvarderid) tootjad ning paberitootmiseseadmete tootjad), mis teeb moodsa tehnoloogia kõikjal kättesaadavaks (ILO 2001: 50). Keller (2002) on uurinud tehnoloogiate levimist rahvusvaheliselt ja leidnud, et tehnoloogiate ülekande puhul on üks väga olulisi tegureid võõrkeelte oskus, seda näitavad ka puudusektoris levinud globaalsed tehnoloogiad. Uus tehnoloogia levib arengu- ja siirderiikidesse otsese välisinvesteeringute toel, kuid mitte ainult – kirjanduses on näiteid (ILO 2001: 50) mitmetest suurettevõtetest arengumaades, kes saavad kõrgetasemelise tehnoloogia arendamisega hakkama ilma väliskapitali kaasamata.

Ettevõtte võimet hankida ja kasutada ettevõtteväliseid teadmisi ja tehnoloogiaid nimetatakse ka absorbeerimisvõimeks (*absorptive capacity*) ja empiirilisel hinnatakse seda sageli teadus- ja arendustegevuse indikaatorite kaudu. Ettevõtte absorbeerimisvõime sõltub muu hulgas ka selle sektori kõigi ettevõtete akumuleeritud teadmiste baasist. Coheni ja Levinthali (1989, 1990) absorbeerimisvõime kontseptsioon hõlmab ühelt poolt töötajate baasteadmisi, teiselt poolt ka laiemaid teadmisi tänapäeva teaduse ja tehnoloogia arengust. Et tehnoloogiaalane õppimine sisaldab paljuski õppimist kogemuste kaudu, mis tulenevad millegi praktilisest tegemisest (tootmine) (*learning by doing*) või millegi kasutamisest (tehnoloogia või materjalid) (*learning by using*), siis ei ole oluline mitte ainult absorbeerimisvõime, vaid ka tehnoloogia kohandamise ja parendamise võime. Traditsioonilistes tööstusharudes on lisaks eriti oluline veel ettevõtete võime kombineerida olemasolevaid tehnoloogiaid uut moodi, seda nimetatakse ka “arhitekti võimekuseks (*architectural capabilities*)” (Hendersoni ja Clarki (1990) järgi). Seesugune võimekus ei peegeldu tööstusharu teadus- ja arendustegevuse või ka üldistes haridustasemetes indikaatorites. Vaatamata sellele mõjutavad seesugused oskused innovatsiooni (eriti protsessiinnovatsiooni) ja tehnoloogia arengut. Eeltoodud diskussioon näitab seega erinevaid haruspetsiifilisi õppimise viise, mida ettevõtted kasutavad ettevõttevälise

teadmiste hankimiseks või ka ettevõttesiseste teadmiste kasutamiseks ja arendamiseks.

Tugeva konkurentsiga turud (nagu ka need, kus puidufirmad tegevad) sunnivad ettevõtteid kasutama üldiselt kättesaadavaid tehnoloogiaid loovalt ja kombineerides selleks, et kohandada ja rakendada masinaid ja seadmeid ettevõttele võimalikult kasutoovamal viisil. Laestadius (1998) on seesugust käitumist uurinud paberi- ja tselluloositööstuse näitel. Nii Laestadius (1995) kui ka Hirsch-Kreisner jt (2003) näitavad, et seesugune käitumine nõuab ettevõtelt teist tüüpi teadmisi, võrreldes teadus- ja arendustegevusest tuleneva tehnoloogia arendamisega. Vajatavad teadmised põhinevad rohkem kogemustel (ingl k *tacit*) ja hõlmavad rohkem praktilisi tehnikaprobleemide lahendamise oskusi nii inseneridel ja tehnikutel kui ka tehasetöölistel. Laestadius (1995) väidab, et seesugused teadmised ettevõttes toetavad samuti innovatsiooni ettevõtteväliste innovatsiooniallikate kaudu (koostöös ülikoolide, teadus- ja arendusasutuste või ka seadmete ja masinate tarnijatega).

Väga oluline roll ülalkirjeldatud tehnoloogilistes protsessides on ettevõttes tehnoloogia võtmeisikutel (*technological gatekeepers*) (Klobas, McGill 1995). Nendeks võivad olla nii vastavasse ametisse nimetatud isikud, kelle peamine ülesanne ettevõttes on tehnoloogiateabe levitamine, kui ka mõjukad isikud, kes on teiste töötajate silmis eksperdid ja kelle poole pööratakse usaldusväärse informatsiooni saamiseks. Need on seega ettevõtte tehnoloogia seisukohast võtmeisikud, kuna neil on võime aru saada olulisest teaduslikust või tehnoloogiaalasest informatsioonist firma sees ja seda levitada. Kirjanduses on seesuguste võtmeisikute roll nii tootearenduse kui ka pika tööstaži ja ulatuslike firmasiseste kontaktide seisukohast (Palmberg 2002: 30) küllaltki hästi põhjendatud. Ettevõtetes on seesuguste võtmeisikute roll väga oluline just tehnoloogia arendamise seisukohast, sest nad on võimelised vajalikku teavet hankima ja läbi võrgustike edastama.

Metsa- ja puidutööstuses võib seesuguste spetsialistide rolli näha just keemiatehnoloogia ja inseneriteaduste saavutuste toomisel ettevõtetesse ning innovatsioonipartneritega koostöö ergutamises.

Nagu käesolevas artiklis juba eespool mainitud, kasutavad puidul baseeruvad tööstusharud mitmeid tehnoloogilisi arendusi, mis tulenevad teistest sektoritest, mõned näited on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 1. Näiteid puidusektori tehnoloogilistest arengutest ja allikatest

Tehnoloogilise arenduse allikas	Puidusektoris kasutatav tehnoloogia	Põhjused ja tagajärjed puidusektori jaoks
Mehaanika, elektrotehnika	Automaatika ja kontrollisüsteemid, ventiilid/klapid, ülekandesüsteemid, pumbad paberi- ja tselluloositööstuse jaoks	Uute masinate kontseptsioonide, komponentide, süsteemide, sisseseade ja tööriistade loomine, et optimeerida kulusid ja parandada keskkonnanäitajaid
Keemiatehnoloogia	Puidu, puiduki jms keemiline modifitseerimine. Lakkide, liimide jms arendamine	Uued konversioonitehnikad Uued rakenduskontseptsioonid Uued/paranenud tooteomadused
Biotehnoloogia	Geneetiliselt modifitseeritud puit Ensüümid pleegitusprotsesside jaoks	Parem käitlemine (ladustamine, säilitamine, transport) Kõrgem toote kvaliteet, mõningane kulude alandamine
IKT	Rakendustarkvara (GIS jms) Tootmissüsteemid	Suuremad mastaabisäästu võimalused. Teenuste optimeerimine (KIBS, sealhulgas logistika, E-teenused)

Nagu tabelist 1 näha, on mitmedki arendused seotud keemia-tehnoloogia, mehaanika ja elektrotehnika rakendustega, samuti biotehnoloogia ning informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogiatega. Viimatinimetatud puudutavad väga laia spektrit tehnoloogiaid, mida kasutatakse puidusektori allharudes. Schienstock jt (1998: 25) toovad esile väga erinevad IKT rollid ettevõtetes/harudes: neid tehnoloogiaid saab kasutada tööriistana, automaatjuhtimise tehnoloogiate ja kontrolliseadmetena, organisatsiooni strateegiate ja tehnoloogiatena, vahenditena, mis ühendavad masinaid ja inimesi ning viimaks ka arendatavate protsessidena. Seega on IKT-l nii tootmisprotsesse kui ka tooteid ja teenuseid arendav roll (Innovation Policy...2003).

Peale tootmisprotsesse puudutavate tehnoloogiate on hulk suuri ja rohkem spetsialiseerunud metsa-, puidu- ja paberitööstusettevõtteid hakanud samm-sammult arendama ka e-kaubandust, sest sellega on võimalik saavutada olulist tootmis- ja jaotuskulude alandamist parema hanke, transpordi ja ladustamisprotsesside planeerimise ja juhtimise kaudu. Täpsemat teadmismahukate äriteenuste (KIBS) analüüsi on Soome puidusektoris teinud Viitamo (2003). Siiski võib üldiselt ka Viitamo uurimuse põhjal väita, et puidusektor ei ole veel mitmetes valdkondades e-kaubanduse võimalusi ära kasutanud.

Kokkuvõttes võib tõdeda, et puidul baseeruvaid tänapäeva tootmisharusid tuleb käsitleda teadmismahukate sektoritena, kus kasutatakse infotehnoloogia, tootmisprotsesside juhtimise ja kontrolli tehnoloogiate ning keskkonnatehnoloogia uusi arendusi, et olla vastavuses turunõudlusega nii toodete omaduste, funktsioonide kui ka uute rakendusvõimaluste ja lahenduste poolest. Kõik tehnoloogilised muudatused on olnud tehnoloogia järkjärgulise parendamise tulemus, millel on suur mõju tänasele tööjõunõudlusele (ILO 2001: 49).

Siiani ei ole tehtud väga palju uurimusi puidusektori tööjõuvajaduse uurimiseks teadmiste ja oskuste aspektist. Üldiselt tuuakse

kirjanduses esile, et tehnoloogiliste ja organisatsiooniliste muutuste ning tehnoloogia arengu tõttu on suurenenud järgmiste teadmiste ja oskuste nõudlus:

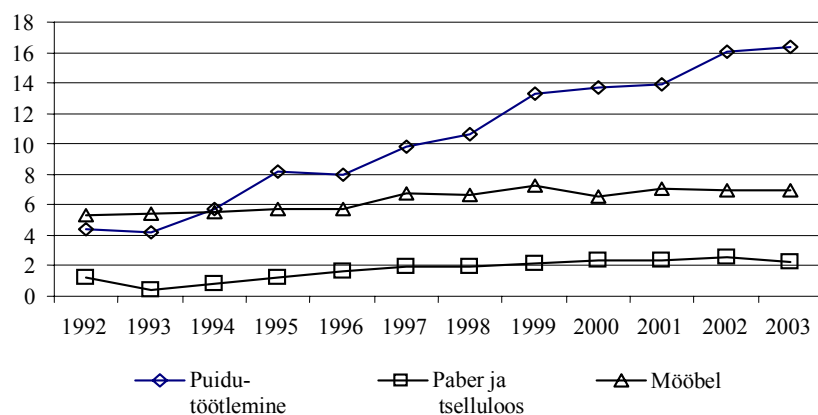
- probleemide lahendamise ja analüütilised oskused (Green jt (2000), Spitz (2003), Borghans jt (2003));
- arvutuslikud, matemaatilised teadmised/oskused (Green jt (2000), Dickerson, Green (2002), Murnane jt (1995));
- kommunikatsiooni- ja sotsiaalsed oskused (Green jt (2000), Zwick (2003), Ukrainski jt (1998));
- oskus töötada moodsa info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaga (Zwick 2004);
- võõrkeelte oskus (Keller (2002), Zwick (2004));
- samaaegsed mitme valdkonna teadmised/oskused (*multi-skilling*) (Lindbeck, Snower (2000)).

Nagu rõhutatakse mitmetes Euroopa Parlamendi dokumentides (European Parliament 2000, sarnaselt ka mõned hilisemad dokumendid), võib oskustööjõu puudus saada peamiseks takistuseks ja isegi ohuks puidul baseeruvate tööstusharude konkurentsivõimele tulevikus. Selle probleemini viivad mitmed samaaegsed tendentsid – suuremad nõudmised tööjõu teadmistele ja oskustele teevad värbamise ettevõtete jaoks raskemaks kogu Euroopas, samas raskendab järjest intensiivsem konkurents kõrgemate palgade maksmist. Peale kõige muu ei ole puiduerialad noorte hulgas populaarsed, mis teeb koolidele samuti raskeks õpilaste ligimeelitamise.

Eesti puidusektori dünaamika

Eesti puidul baseeruvad tööstusharud on riigi jaoks olulise tähtsusega, sest kasutavad ja väärindavad kohalikku taastuvat loodusressurssi ja mõjutavad oluliselt kogu majanduse arengut. Siinkohal tuleb arvestada mitte ainult otsese väärtusahelaga, vaid hoopis terve nende tööstusharude võrgustikuga, mis puitu kasu-

tavad. Tööstusharud selles võrgustikus erinevad märkimisväärselt loodud lisaväärtuse poolest, erinevused peegelduvad ka kasutatava tehnoloogia olukorras ja arenguvõimalustes.



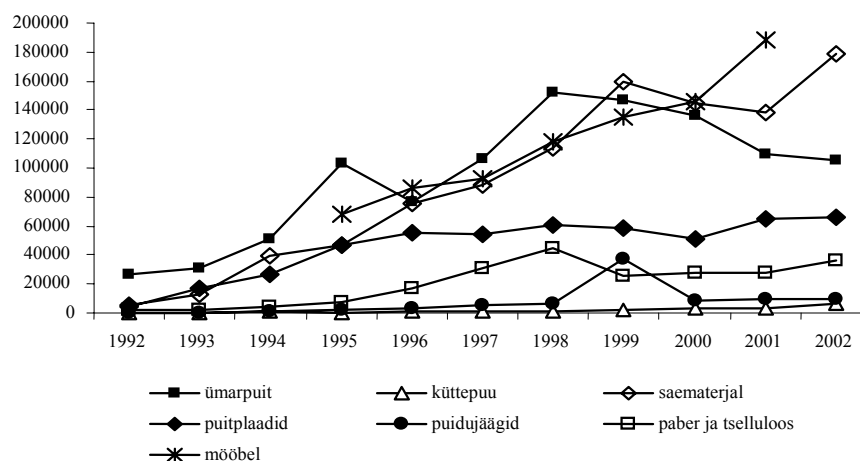
Joonis 2. Puidul baseeruvate tööstusharude osa Eesti töötleva tööstuse käibes (%) 1992–2003 (autori arvutused Statistikaameti andmete põhjal).

Viimase kümnendi jooksul on metsa-, puidu-, mööbli- ja paberi-tööstuse suhteline tähtsus pidevalt kasvanud ja need tööstusharud (v.a metsandus) moodustasid 2003. aastal kokku 25,5% kogu töötleva tööstuse toodangust. Eesti Statistikaameti andmetel tehtud arvutuste põhjal moodustab lisaks eeltoodule metsandus veel ca 5% SKP-st.

Veel suurem tähtsus on puidul baseeruvatel tööstusharudel Eesti ekspordi seisukohast. Näiteks aastal 2001 moodustasid need harud 28,8% Eesti ekspordist, olles peamiseks negatiivse väliskaubandusbilansi tasakaalustajaks. Puidu-, paberi- ja mööblitööstus on palju rohkem välisurgudele orienteeritud, võrreldes töötleva tööstusega keskmiselt. Statistikaameti andmetel oli aastal 2001

ekspordi osatähtsus käibes järgmine: puidutöötlemises 60,7%, paberitööstuses 68,7% ning mööblitööstuses 74% (vastav keskmise töötlevas tööstuses oli 53,4%) (Lättemägi, Vahter 2004: 73). Puidutoodete eksport on viimastel aastatel kiiresti kasvanud, mida näitab ka joonis 3. Jooniselt on näha, et kõrgema lisandväärtusega toodangu eksport on kasvanud ning madalama lisandväärtusega toodangu (ümarpuit) oma kahanenud.

Olulisemad ekspordiartiklid vaadeldud tööstusharudes on saematerjal, puitmööbel, ümarpuit, puidust ehitusdetailid ja puitmajad. Peamisteks turgudeks on Soome, Saksamaa, Suurbritannia ja Taani. Viimastel aastatel on Eesti tootjad suurendanud Saksamaa turuosa kõige rohkem just okaspuu üarmaterjali ja vineeri osas. Rootsisis on kasvanud puitkiud- ja puitlaastplaatide ning lehtpuu saematerjali turuosa, samal ajal on säilinud suur saepuru ja laastude turuosa. Soomes on Eesti tootjate turuosa suurenenud praktiliselt kõigis toodangu kategooriates. Suurbritannias on kasvanud eelkõige laastude ja saepuru turuosa ning Taanis puitlaastplaatide turuosa. (Lättemägi, Vahter 2004: 105–111). Nišiturgude analüüs näitab, et Eesti on juba sisenenud sellistele kasvavatele turgudele nagu Jaapan ja Egiptus. Üldise konkurentsivõime indeksitel baseeruv analüüs näitab kõigis valdkondades Eesti puidul baseeruvate tööstusharude konkurentsivõime kasvu. (Samas, 112–115)



Joonis 3. Puidul baseerivate tööstusharude eksport 1992–2002 (tuh USD) (autori arvutused Statistikaameti ja FAOSTAT-i andmete põhjal).

Peale ekspordile orienteerituse on Eesti puidul baseerivates harudes ka keskmisest kõrgem tootlikkus. Ainus erand siin on mööblitööstus, kus tööjõu tootlikkus jääb allapoole töötleva tööstuse keskmist (Ukrainski, Vahter 2004: 187). Eesti puiduettevõtetesse on tehtud märkimisväärne hulk välisinvesteeringuid, kuid väliskapitali osatähtsus jääb töötleva tööstuse keskmisele siiski alla. Kui töötlevas tööstuses tervikuna on tavaliselt välisosalusega ettevõtted oluliselt suurema tootlikkusega, siis puiduga seotud tööstusharudes on see erinevus väiksem. Siin on jällegi erandiks mööblitööstus, kus on suured kodumaiste ja välisosalusega ettevõtete tootlikkuse erinevused. (Samas 186)

Eesti puiduettevõtted on viimase 15 aasta jooksul tehnoloogiliselt väga kiiresti arenenud.² 1990. aastate alguses algas tehnoloogia absorbeerimine (võeti üle peamiselt imporditud tehnoloogia, mis kaasnes ka otseste välisinvesteeringutega) ning see protsess jõudis haripunkti aastaks 1995 (Kolk 2003). Eeltoodud protsessi analüüsil võib märgata olulisi teadmiste ja tehnoloogia vooge Soome ja Rootsi puiduklastritest, samuti teistest Põhjamaadest. Eesti puiduettevõtted on ära kasutanud regionaalset heade teadmiste ja moodsa tehnoloogia paiknemist Põhjamaades, samasugused protsessid on olnud oluliseks tehnoloogilise arengu määrajaks ka rahvusvaheliselt³.

Intervjuude põhjal saab järeldada, et enamik juhtivatest ettevõtetest on tehnoloogia kohandamise faasis⁴ (Agasild 2003; Kolk 2003), kuid on ka ettevõtteid, kes oma valdkonnas viivad ellu maailmatasemel innovatsioone nii toodete kui ka tehnoloogiate mõttes (Kuldkepp 2003). Lisaks eeltoodule on puidul baseeruvates tööstusharudes näha ka ettevõtete koostöö tugevnemist. Väärtusahela eri lülide (nt metsamaterjali hankimine, saematerjali tootmine ja müük) koostöö on muutunud olulisemaks just nendes ettevõtetes, kes kuuluvad samasse välismaisesse kontserni (Arula

² Siinkohal toodud analüüs baseerub ettevõtete juhtidega 2003.–2004. aastatel tehtud intervjuudel. Enamik intervjuueeritavatest on olnud suuremate ja edukamate ettevõtete juhid, seega ei ole saadud tulemused representatiivsed kogu haru ulatuses, kuid näitavad uuritud harude juhtivate ettevõtete arenguid. Et tehnoloogia ning tööjõu teadmised/oskused ei olnud intervjuude peamiseks teemaks, vaid leidsid pigem juhuslikku käsitlemist, siis pole siinkohal intervjuude struktuuri ja teisi detaile esitatud.

³ Näiteks Keller (2002) toob oma paljusid riike hõlmavas empiirilises uurimuses välja, et riigi enda tehnoloogia areng ei mängi selle riigi tootlikkuse tasemes peamist rolli. Tehnoloogia muutub järjest globaalsemaks, kuid siiski on nii tänapäeval kui ka tulevikus väga oluline tähtsus regionaalsetel/geograafilistel teguritel, mis soodustavad mõnedes regioonides tehnoloogiate ja teadmiste akumulereerumist (Keller 2002: 138).

⁴ Siin on kasutatud S. Lalli (1999) pakutud jaotust.

2003; Kolk 2003). Et konkurentsivõime säilitamise eelduseks on liikumine absorbeerimisvõimelt kohandamis-, parendamis- ja innovatsioonivõimele, siis on Eesti puidusektori ettevõtetele kriitilise tähtsusega, kuidas nad arenevad läbi tehnoloogia absorbeerimise faasi ja hakkavad ise aktiivselt tehnoloogiaid kohandama ja looma.

Kõik eeltoodud kiired tehnoloogia muutused on viinud situatsioonini, kus ettevõtted tunnetavad vajalike nüüdisaegsete tehnoloogiateadmiste ja -oskustega spetsialistide puudust. Tööliste ja spetsialistide oskuste ja teadmiste puudujääke märgivad intervjuudes mitmesuguste allharude esindajad – mööbli-, puitplaadi-, aknatootjad jm. Töötajate kehvad teadmised ja oskused (eelkõige tootmistööliste omad) tuuakse ühes intervjuus esile isegi peamise takistusena vana tehnoloogia väljavahetamisel uue vastu. Olulisemateks intervjuudes rõhutatud probleemideks on arvutioskuste puudumine, oskuste puudumine töötamiseks elektroonikaga, võõrkeelte oskuse puudulikkus (mis on just eksportivate ettevõtete probleem, kus puiduspetsialistid peavad suhtlema otse välismaiste klientidega, hooldama välismaise päritoluga masinaid ja seadmeid), erialateadmiste puudulikkus, motivatsiooniprobleemid. (Kull 2003; Kukk 2003; Agasild 2003)

Puidusektori tööjõu dünaamika ametialade ja haridustasemete kaupa

Kui vaadata töötajate jaotuse dünaamikat ametialati (mis peaks peegeldama ka teadmiste ja oskuste taset tegelikkuses), siis see on olnud Eesti puidul baseeruvates tööstusharudes pigem erinev (vt ka joonised 4–7). Metsanduses on näiteks lihttööliste osakaal kasvanud 2001. aastal, samas on võrreldes üleminekuperioodi algusega kahanenud kesk- ja tippastme spetsialistide osakaal. Kindlasti võib siin üheks põhjuseks pidada metsanduse ümberstruktureerimist (metsade erastamine, ka hanketegevuse minek suurte puidutöötlemisettevõtete kätte), samuti metsandushariduse

eripära. Kui analüüsida toimunud protsesse haridustasemeti, siis selgub, et esimese haridustasemega töötajate osakaal on kahanenud ja teise haridustasemega tööjõu osakaal kasvanud. Eeltoodud andmete põhjal ei ole võimalik teha kindlaid järeldusi metsanduses kasutatava tööjõu teadmiste ja oskuste tasemete muutuste kohta.

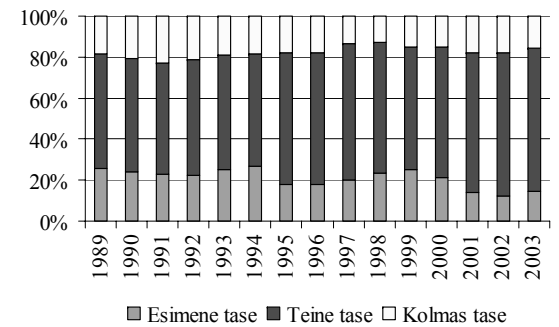
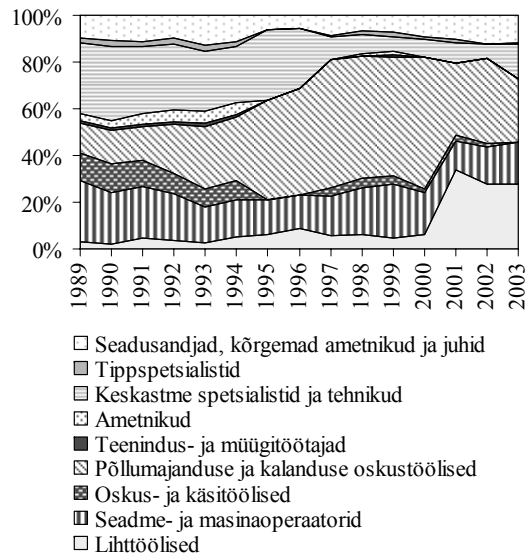
Puidutöötlemises on suurenenud peamiselt seadme- ja masinaoperaatorite osatähtsus, põhjuseks saetööstuse kontsentratsioon ning uute suurte saetööstuste loomine. Nii lihttöölise kui ka tippspetsialistide osatähtsus on viimastel aastatel püsinud võrdlemisi stabiilsena, kuid tippspetsialiste on suhteliselt vähem kui üleminekuaja alguses ja lihttöölise osa on kasvanud. Samas on kahanenud kolmanda taseme haridusega töötajate osakaal eelkõige teise taseme haridusega töötajate arvelt, mis võib peegeldada nii seda, et teise taseme haridusega tööjõud on teadmiste ja oskuste vajitava taseme kasvades asendanud kõrgemalt haritud tööjõu, kui ka seda, et nõudmised tööjõu teadmiste ja oskustele puidutöötlemises on kahanenud (mis haru tehnoloogia ja tootlikkuse näitajate dünaamikat arvestades ei ole realistlik).

Paberi- ja tselluloositööstus on teistest puidutöötlemisettevõtetest erinev, kuna tegemist on äärmiselt kontsentreerunud tööstusharuga, kus kaks suurt ettevõtet annavad enamuse kogutoodangust. Jooniselt 6 on näha, et tipp- ja keskastmespetsialistide osa on nii väike, et on olnud valimis viimastel aastatel lausa null. See võib olla ühelt poolt tingitud haru (ja seega ka valimi) väiksusest, kuid teiselt poolt ka vastava hariduse puudumisest Eestis kõrghariduse tasemel. Haridustasemete jaotuse dünaamika näitab, et eelkõige on kahanenud kolmanda taseme haridusega tööjõu osatähtsus harus.

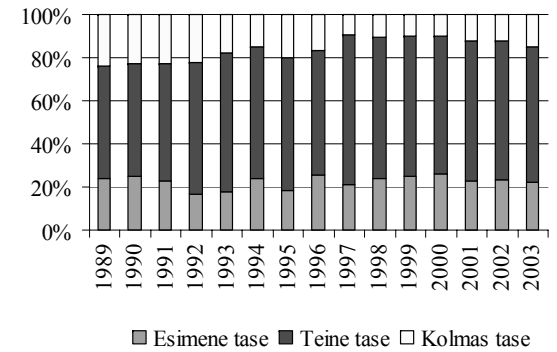
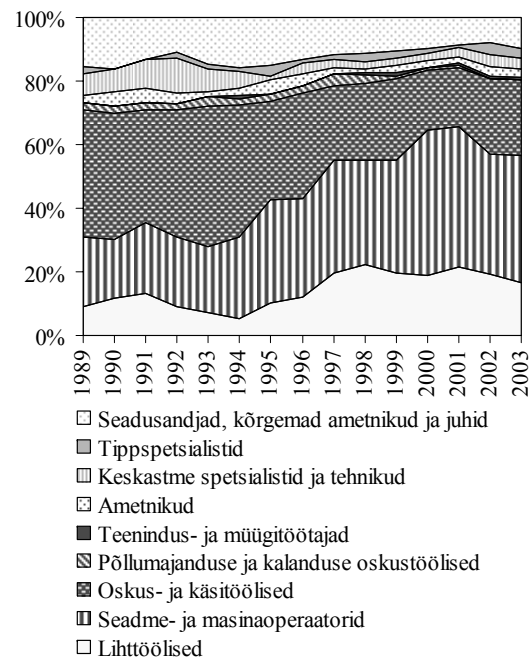
Mööblitööstuse töötajate jaotus on püsinud viimastel aastatel suhteliselt stabiilsena, kuid siin on uuritud aegrida väga lühike. Lisaks eeltoodule ei ole mööblitööstuses ka tootlikkus olulisel määral kasvanud (võrreldes puidutöötlemisega, kus tootlikkus on

uute tehnoloogiate tõttu kasvanud lausa mitmeid kordi). Samuti on töötajate jaotus haridustasemeti püsinud suhteliselt stabiilse-
na.

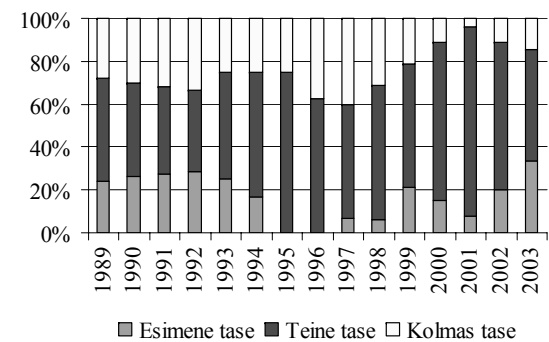
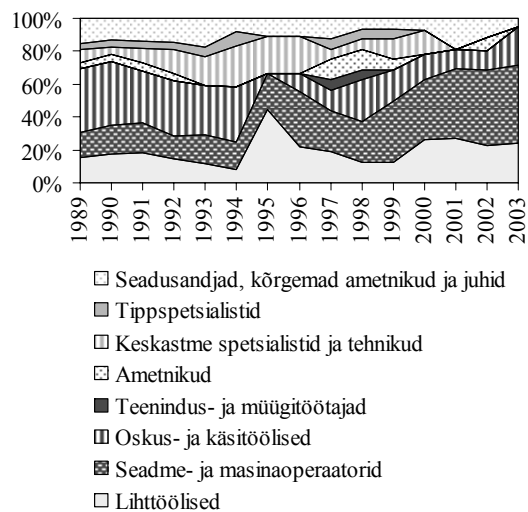
Eeltoodud erinevate allharude indikaatoreid analüüsid on näha, et lihttöoliste osa on kasvanud kõigi harude töötajaskonnas. Samas on esimese taseme haridusega inimeste osakaal kahanenud, mis näitab, et järjest rohkem kasutatakse teise taseme haridusega inimesi lihttöolistena. Eeltoodu võib tähendada, et lihttöoliste teadmistele ja oskustele esitatavad nõuded on kasvanud. Kõrgharidusega töötajate osakaalude dünaamika on suhteliselt sarnane kõigis sektorites, seetõttu on kõigis sektorites teise taseme haridusega tööjõu osakaal suurenenud. Siiski tuleb siinkohal nentida, et joonistel 4–7 toodud allharusid iseloomustavate indikaatorite põhjal ei ole võimalik teha üldist järeldust tehnoloogia muutumise kohta teadmismahukamaks. Ülaltoodud analüüs on seniste toimunud arengute peegeldus, kuid ei anna häid põhjendusi selle kohta, miks vastavad trendid on puidul baseeruvates harudes toimunud. Tehnoloogia kiire arengu puhul võinuks eeldada kõrgema profiiliga ametite osatähtsuse kasvu, kuid vastupidi, kasvanud on just lihttöoliste osakaal. Üheks põhjuseks võib siin olla ka ametitele vastavate spetsialistide koolitus ja pakkumine tööturul, mida järgnevalt uuritaksegi.



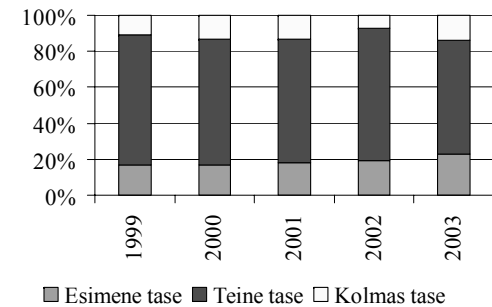
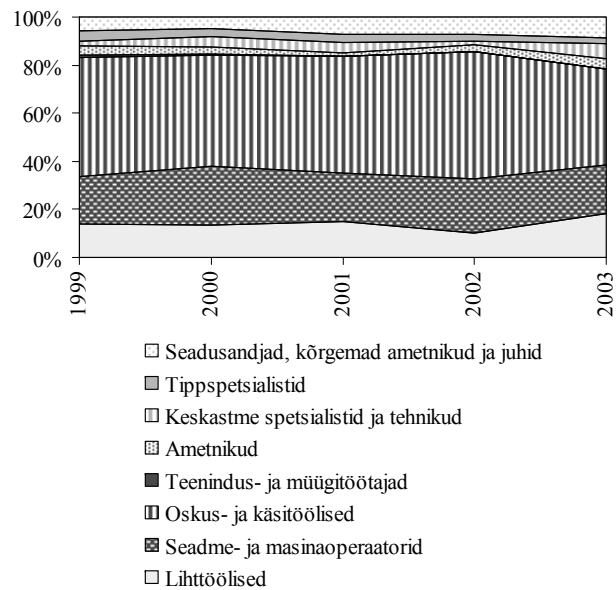
Joonis 4. Töötajate jaotus metsanduses ISCO-88 ametigruppide ja ISCED-97 haridustasemetel (autori koostatud Statistikaameti (ETU) andmetel).



Joonis 5. Töötajate jaotus puidutöötlemises ISCO-88 ametigruppide lõikes (autori koostatud Statistikaameti (ETU) andmetel).



Joonis 6. Töötajate jaotus paberi- ja tselluloositööstuses ISCO-88 ametigruppide lõikes (autori koostatud Statistikaameti (ETU) andmetel).



Joonis 7. Töötajate jaotus mööblitööstuses ISCO-88 ametigruppide lõikes (autori koostatud Statistikaameti (ETU) andmetel).

Puidualane haridus ja tööjõu pakkumine

Üldiselt võib käesolevas artiklis analüüsitud teoreetiliste seisukohtade põhjal öelda, et tööstusharu vajab eelkõige oskustöölisi ja spetsialiste. Kuid et tehnoloogia selles sektoris on väga kiiresti muutunud, on olulised ka nn võtmeisikud, kes on tehnoloogia valdkonnas kõrgelt haritud ja võimelised tehnoloogiliste muutustega kaasas käima ning parandama teadusasutuste ja ettevõtete koostööd. Alljärgnevalt on käsitletud eraldi kutseharidust ja kõrgharidust, sest probleemid on mõningal määral erinevad.

Metsa- ja puidualase hariduse analüüsi teeb raskeks asjaolu, et sektoris vajatava tööjõu haridus kuulub erinevate koolitusvaldkondade alla – nii põllumajanduse kui ka tehnika, tootmise ja ehituse valdkonda. Kutsehariduse raames koolitatakse Eestis järgmiste puidusektoriga seotud erialade spetsialiste⁵: põllumajanduse koolitusvaldkonnas: metsandustehnik, metsandusettevõtja, puidu- ja puittoodete kaubanduse spetsialist, forvarderioperaator, harvesterioperaator); tehnika, tootmise ja ehituse koolitusvaldkonnas: puit- ja kiviehitiste restauraator, ehituspusepp, palkmajaehitaja, tislid, puidutöötaja, mööblirestauraator, mööblirenoveerija, paadiehitaja).

Hetkel on üheks oluliseks probleemiks see, et paljusid erialasid dubleeritakse erinevates koolides. Näiteks 2003/2004. õppeaastal õpetati metsandust kahes kutsekoolis, materjalitöötlust üheksas koolis ning ehitust 15 kutsekoolis (Kutseõppeasutuste..., 2003). Eeltoodu tõttu on koolides sisseastumiskonkursid madalad⁶, sa-

⁵ Siinkohal tuleb märkida, et aastati on nende erialade õppimise võimalused olnud küllaltki muutuvad (nt võivad soovijate vähesuse tõttu jääda kursused avamata).

⁶ Madalate konkursside probleem on metsa- ja puiduga seotud erialadel samasugune ka teistes EL riikides (ILO 2001: 68).

mas napib kõigil koolitajatel vahendeid (seadmed, praktiline väljaõpe), garanteerimaks kvaliteetset haridust ning teiselt poolt ei jätku ka kompetentseid õppejõude, kes oleksid võimelised spetsialiste koolitama (nt paberitootmisspetsialistide puudus on Eestis eriti suur (Botvinkina 2003).

On erialasid, mida turul vajatakse, kuid mida ei õpetata üldse või õpetatakse ebapiisavas mahus (nt puidu keemiline töötlemine, paberi- ja tselluloositootmine, palkmajaehitus (Botvinkina 2003, Korjus 2003, Puidusektori küsitlus 2005); uued vajatavad erialad mööblitööstuse tarbeks on näiteks mööbliviimistleja ning CNC-pingi operaator (Rahumägi 2004; Puidusektori küsitlus 2005). Ühelt poolt on siin lahenduseks paindlikum koolitustellimus riigi poolt – riik peaks sekkuma valdkondadesse, kus on näha, et Eestis on välja arenenud tööstusharu, kuid vastava valdkonna spetsialiste piisavas mahus ei koolitata.

Siiski ainuüksi koolitustellimusest haru tööjõuprobleemi lahendamiseks ei piisa. Kui vaadelda konkursi ühele koolituskohale kutsehariduses, siis põhiharidusjärgsete erialade keskmisi analüüsides on näha, et kui 2003/2004. õppeaastal oli keskmine erialade konkurss 1,1 (madalaim 0,7 ja kõrgeim 1,7), siis puidusektoriga seotud erialad jäid enamasti keskmisele alla (metsandus 0,7, materjalitöötlus 1,0 ja ehitus 1,3). Samad näitajad keskhariidusjärgse kutsehariduse puhul on veelgi rohkem puidusektori kahjuks. Eriala keskmine konkurss oli 1,4 (madalaim 0,3 ja kõrgeim 3,2), sh metsanduses 0,9, materjalitöötluses 0,7, ehituses 0,9. (Kutseõppeasutuste... 2003).

Õpilaskontingendi nõrkust vaadeldud erialadel näitab ka suur väljalangevus. 2002/2003. õppeaastal katkestas põhihariduse

baasil kutseharidust omandajatest õpingud keskmiselt 15,9%⁷, metsanduses oli vastav näitaja 22,4%, materjalitöötluses 25,9% ning ehituses 18,9%. Keskhariduse järel kutseharidust omandajate seas olid vastavad näitajad järgmised: keskmine 17,9%; metsanduses 14,3%, materjalitöötluses 25,2% ning ehituses 20%.

Kutsehariduse tulemuslikkust tuleks hinnata ühelt poolt selle järgi, kas vastavate koolide lõpetanud leiavad erialast tööd, ning teiselt poolt selle järgi, kuidas ettevõtjad on vastava hariduse saanud töötajatega rahul. Koolitusalaati on alljärgnevas tabelis toodud lõpetanute osatähtsus, kelle kohta on teada tulumaksu laekumine.

Tabel 2. Lõpetanute osatähtsus, kelle kohta on teada tulumaksu laekumine

Koolitusala (ICED 97)	Lõpetanute osatähtsus %					
	2000. a lõpetanud			2001. a lõpetanud		2002. a lõpetanud
	2000	2001	2002	2001	2002	2002
Tootmine ja töötlemine	63,5	66,9	73,6	65,0	72,1	65,1
Põllumajandus, metsandus, kalandus	54,7	69,3	74,0	53,7	72,9	53,8
Arhitektuur ja ehitus	56,0	69,4	79,8	60,4	71,7	56,5
Kokku koolitusalaade keskmine	68,3	75,0	79,0	71,3	78,0	69,6

Allikas: Kutseõppeasutuste... 2003.

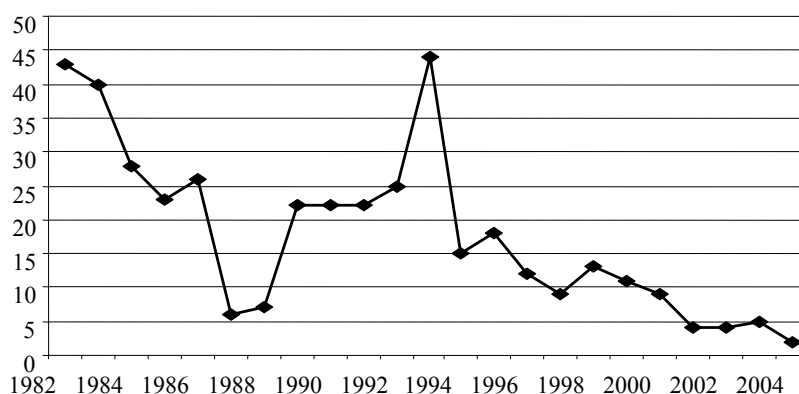
⁷ Siinkohal on tegemist ankeetküsitluse tulemustega, mis ei hõlma kõiki kutseõppeasutusi. Küsitluse tegi Hariduse ja Tööhõive Seirekeskus (vt täpsemalt Kutseõppeasutuste... 2003).

Tabelist on näha, et puidusektoriga seotud koolitusvaldkondades on tulumaksu laekumine keskmisest väiksem, mis võib näidata suhteliselt väiksemat edukust tööturul (siinkohal tuleb arvestada, et andmed ei peegelda edasiõppijaid, ajateenistuses viibijaid jm). Eeltoodud andmetes ei ole ka informatsiooni selle kohta, kas need lõpetanud töötavad õpitud ametialal või mitte. Eamets jt (2003) on hinnanud vastavaid hajuvuse indekseid⁸ ning leidnud, et kutsehariduse lõpetanutel on just vaadeldud valdkondades vastav hajuvus suurim (kõige suurem tehnika ja tehnoloogia erialadel, järgnevad tööstus ja käsitöö ning kolmandana põllumajandus, metsandus ja kalandus). Dünaamiline analüüs näitab, et eeltoodud hajuvus on aastatel 1995–2001 pidevalt kasvanud (märkimisväärselt just põllumajanduse, metsanduse ja kalanduse erialadel, samuti kõigil teistel eelloetletud erialadel). Luua Metsanduskooli lõpetanute küsitlusest aastatel 1998–2002 saab esile tuua, et muudes majandusvaldkondades töötab 31,5%, metsandusettevõtetes 31%, riigimetsanduses 7,4% ning erametsanduses 5,4% küsitletud lõpetanutest. Edasiõppijaid on 12,8%, ajateenistuses viibijaid 7,9% ning töötuid 3,9% (Rebaste, Sander 2003).

Kõrgharidust on võimalik omandada peamiselt kahes kõrgkoolis järgmistel puidusektoriga seotud erialadel: põllumajanduse koolitusvaldkonnas metsamajandus (EPMÜ), metsatööstus (EPMÜ); tehnika, tootmise ja ehituse koolitusvaldkonnas materjalitehnoloogia (hiljem spetsialiseerumine puidutehnoloogiale) (TTÜ), maachitus (EPMÜ). Kui vaadelda täpsemalt puidutöötlemise eriala, mida kõrgemal tasemel on võimalik õppida vaid TTÜ-s, siis on näha, et lõpetanud spetsialistide arv on viimastel aastatel oluliselt kahanenud ega vasta kindlasti kasvava haru vajadustele, mida kinnitavad ka käesolevas töös toodud küsitluste tulemused.

⁸ Need indeksid näitavad, kui võrd erinevad on sama eriala lõpetanute töökohad (vt metoodikat Ahola (1999)).

Puidutehnoloogiat on võimalik õppida materjalitöötamise erialal, spetsialiseerudes hiljem magistriõppes puidutöötlemisele.



Joonis 8. Puidutöötlemise eriala lõpetanute arv 1982–2004 (TTÜ puidutöötlemise õppetooli koduleheküljel).

Kui vaadelda üldiselt erialase kõrgharidusega inimeste töötamist muudel ametialadel, siis kõige suurem on hajuvus põllumajanduses, metsanduses ja kalanduses erialadel, sellele järgnevad tööstuse ja käsitöö ning tehnika ja tehnoloogia erialad. Aastate 1995–2001 dünaamikast uurides selgub, et põllumajanduses, metsanduses ja kalanduses see hajuvus pidevalt kasvab, tehnika ja tehnoloogia aladel on üsna konstantne ning tööstuses ja käsitöös kahaneb. (Eamets jt 2003)

Eesti metsanduse arengukavas aastani 2010 (EV Keskkonnaministeerium ...) on kirjas, et teadusuuringuid on siiani rohkem tehtud metsakasvatuse ning vähem puidu varumise ning töötlemise alal. Teadustööde puhul märgitakse koordineerimatust ja prioriteetide puudumist. Samas on metsaökoloogiat ja -ökonoomikat ning puidutöötlemist tundvate inimeste vajadus suure-

nenud, kuid nendes valdkondades on Eestis vähe spetsialiste ning puudub ka vastavate teadlaste ning õppejõudude baas ja järelkasv. Samuti, kui vaadelda puidutöötlemises nüüdisaegse kõrgharidusega spetsialistide juurdekasvu, muutub see probleem järjest teravamaks ka innovatsiooni ja tehnoloogilise arengu seisukohast.

Innovatsiooni aspektist on puidusektori ettevõtete koostöö Eesti teadusasutustega minimaalne. Eesti ettevõtete innovatsioonitegevust⁹ analüüsid selgub, et ainult 3,2% puidusektori ettevõtetest said innovatsioonialast informatsiooni teadusasutustelt ning hindasid selle teabe olulisust ülekaalukalt väheseks (72,7%). Kui vaadelda innovatsioonikoostööd, siis tegi seda 31% puidusektori ettevõtetest, kellest omakorda 16,1% tegi koostööd teadusasutustega, ning koostöö edukust ülikoolidega hinnati võrdselt keskmiseks (40%) ja madalaks (40%). Võrdluses teiste innovatsiooniallikate ja koostööpartneritega on vastavad näitajad väga kehvad. Samas tuleb märkida, et jõukamad ettevõtted teevad koostööd teadusasutustega väljastpoolt Eestit. Eeltoodu võib ühelt poolt olla põhjustatud ka asjaolust, et ettevõtted võtavad üle välisriikides olemasolevaid tehnoloogiaid ning ise uute tehnoloogiate loomisega ei tegele, kuid siiski on just ülikoolide osa selle sektori teadmiste loomise süsteemis väga nõrk ning võib saada haru jätkusuutlikku arengut takistavaks teguriks.

Eesti puidusektoris vajatavad teadmised ja oskused

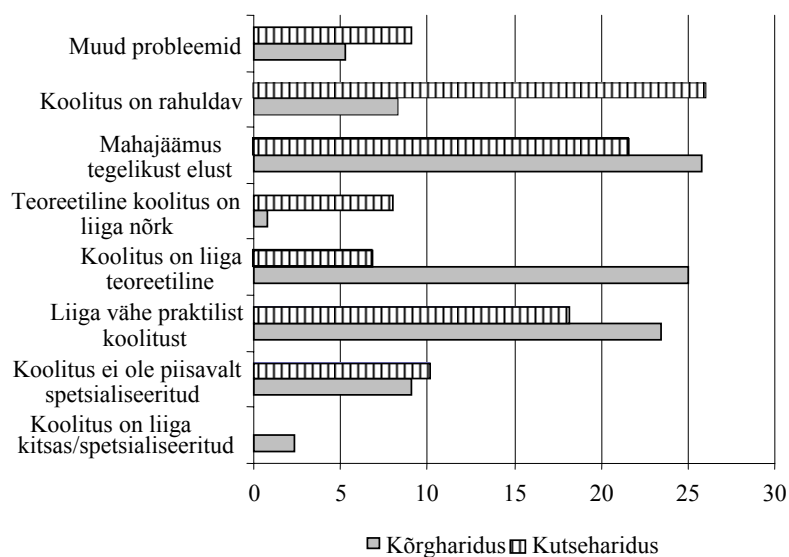
Mõningat informatsiooni Eesti puidusektoris vajatavate teadmiste ja oskuste kohta on võimalik saada Keskkonnaministeeriumi poolt 2002. aastal korraldatud väikesemahulise uuringust

⁹ Kasutatud on EV Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, EAS-i, ESTAG-i tellitud ja Statistikaameti tehtud küsitluse "Innovatiivne tegevus Eesti ettevõtetes 1998–2000" andmebaasi.

(Lamp 2002)¹⁰. Selle uuringu põhjal saab järeldada, et peamised ettevõtete tõstatatud probleemid on olemasoleva koolituse maha jäämus tegelikest tööstusharu vajadustest ning kaugus praktilisest elust (vt ka joonis 9). Jooniselt on samuti näha, et vajatakse nii kitsamalt spetsialiseerunud kui ka praktiliste oskustega inimesi, samuti on suur osa vastanutest rahul hetkel pakutava kutsehari- dusega.

Mitmete uuringute tulemused on näidanud, et Eesti ettevõtted ei oska üldiselt ennustada spetsialistide kvalitatiivset vajadust tulevikus. Arvestades metsa- ja puidutööstuse viimase aastakümne arengut, on näha, et haru peab toime tulema globaalse konkurentsiga nii lõpptoodangu- kui ka tooraineturul. Samas nõuab tehnoloogia areng ja globaalne konkurents pidevalt uuenevaid teadmisi erinevate seadmete ekspluatatsiooni ja IT vallas.

¹⁰ Uuriti nii metsandus- ja puidutöötlemisettevõtteid (13) kui ka metskondi (32), keskkonnateenistusi (11) ning metsandusõppeasutuste lõpetanuid (55). Kõige madalama vastanute protsendiga olid ettevõtted. Ettevõtetes oli keskmine töötajate arv 28, RMK metskondades 16 ja keskkonnateenistustes 7 (Lamp 2002: 5).



Joonis 9. Metsa- ja puidulase kutse- ja kõrghariduse puudusi märkinud vastajate osakaal (%) (Lamp 2002: 13).

Tabelisse 3 on koondatud ühelt poolt majandusteadlaste (Schienstock jt 1999) esitatud vajatavate teadmiste ja oskuste aspektid globaliseerunud majanduses ning teiselt poolt Eesti puidutöösturite (Arula 2003) esitatavad nõudmised tööjõule ning ettevõtjate ja erialahariduse saanute hinnangud vajaliku lisakoolituse kohta, arvestades praegust kutse- ja kõrgharidussüsteemi (Metsandusliku... 2002, Eesti puidu-... 1999).

Tabel 3. Globaalses konkurentsivajavad teadmised ja oskused

Teadmised ja oskused	Vajaduse tekkimise põhjus	Puidusektori-ettevõtte praegused nõudmised	Lisakoolitusvajadus, hariduse puudujäägid
Teadmised			
Teoreetilised	Töö kui probleemide lahendamise protsess	Metsa- ja puidu- alased teadmised	Metsa- ja kesk- konnakaitse. Met- sandusseadustik
Tehnilised (digitaalsed)	Moodsa IT kasutamine		Üldine IT-alane, MIS, GIS. Met- samasinad
Praktilised, tööprotsessi puudutavad	Kasvanud ebakindlus, tehnosõlmedest tule- nevad riski- situatsioonid	Analüüsivõime	
Oskused ja kompetentsus			
Ametioskused (lai profiil)	Tööülesannete tervi- kuks ühendamine, oskuste universaalsus, grupitöö	Ettevõtetes töö- tamise kogemus	Laiad teadmised puidust. Majan- dus, raamatu- pidamine, logis- tika, dokumen- tatsioon. Tehniline taip
Rahvus- vaheline kompetentsus	Turgude ja tootmise globaliseerumine		Võõrkeeled
Sotsiaalsed oskused	Grupisisene ja grup- pidevaheline suhtle- mine, tarbijale orien- teeritus, otsene suht- lemine pakkujatega	Meeskonna- tööks sobivus	
Juhtimisoskus	Horisontaalne võimu- astendik, detsent- raliseeritus, kasvanud infovahetus	Emotsionaalne intelligentsus	

Tabel 3 järg

Töösse suhtumine			
Kvaliteedi-teadlikkus, usaldus-väärsus	Kvaliteet ja ajastatus kui globaalse konkurentsi võtmetegurid	Ausus, üldinimlikud väärtushinnangud Enesekriitilisus	Kohusetunne, distsipliin, püsivus
Loovus, ettevõtlikkus	Innovaatilisus kui globaalse konkurentsi võtmetegur	Initsiatiivikus	
Eestvedamine	Iseseisvate töögruppide koordineerimine	Ambitsioonikus	Motivatsioon, tulemustele orienteeritus, läbilöögi-võime
Uued tööalased väärtused	Pühendumus, usaldus, vastava eriala "kodanikutunne"	Sobivus ettevõtete põhiväärtustega	

Allikad: Schienstock jt 1999; Arula 2003; Metsandusliku... 2002; Eesti puidu...1999).

Tabelist on näha, et tehnoloogia seisukohast on vajavad teadmised ja oskused nii erialaspetsiifilisemad (põhjalikumad) kui ka laiemad (mitmekesisemad). Samas on tabelist 3 näha, et tööstusharu jaoks on oluline, et haridussüsteem soosiks arenevate spetsialistide teket, sest väga muutuvmas majandus- ja tehnoloogiakeskkonnas ei tea ettevõtjadki täpselt, milliseid kutseoskusi neil tulevikus on vaja. Seepärast on igal juhul oluline heal tasemel üldhariduse, võõrkeelte, IT õpetamine ning loovuse arendamine.

Kuigi artikli viimases osas toodud analüüs ei ole statistilises mõttes esinduslik, viitab see haru hõive indikaatoreid analüüsidest täiendavalt, et töötajate teadmistele ja oskustele esitatavad nõudmised ei ole mingil juhul kahanenud ning et tööstusharu indikaatorid ei anna head ülevaadet teadmiste ja oskuste muutuvatest tasemetest.

Järeldused

Artiklis esitatud analüüs näitab, et puidutööstusettevõtted on tehnoloogiliselt väga kiiresti arenenud. Siiski ei ole tehnoloogia kiired muutused kaasa toonud suuremaid teadmisi nõudvate ametite osakaalu kasvu, samas kui haru ettevõtete juhid möönavad teadmiste ja oskuste nõudluse suurenemist. Üheks oluliseks põhjuseks on käesolevas artiklis välja toodud haritud tööjõu vähenemine pakkumine tööturul. Lõpetanute arvust enamikus valdkondades ja enamikul haridustasemetel piisab vastamaks ettevõtete kvantitatiivsele tööjõu nõudlusele, välja arvatud kõrgharitud (sh rakendus- ja kõrgharidusega) puidutöötajad ning puidu- ja paberitööstuse tehnoloogid.

Üldist ettevõtjate arvamust tööjõu ebapiisavuse kohta tõestab asjaolu, et paljud lõpetanud lähevad tööle teistesse tööstusharudesse (nt ehitussektorisse) või üldse muudele erialadele (see probleem on puidusektoriga seotud koostöösvaldkondades suurem kui mujal). Samuti ei vasta paljude lõpetanute kvalifikatsioon ning olulisel määral ka isikuomadused ja motivatsioon ettevõtete vajadustele, mistõttu puudub piisav valik sobivate töötajate leidmiseks, samuti pole vastavad erialad võimekatele noortele atraktiivsed. Teiselt poolt ei arvesta ka pakutav koostöösvaldkondade majanduse nõudmisi ning ettevõtted ei suuna piisavalt ressursse vajalike spetsialistide koostöösvaldkondadesse. Eeltoodud probleeme on võimalik lahendada vaid ettevõtete, koolide ja riigi koostöös.

Kasutatud kirjandus

Agasild, T. AS Viking Windows. U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 10. november 2003.

Ahola, S. The Matching of Educational and Occupational Structures in Finland and Sweden. Final Report. CEDEFOP: Thessaloniki, 1999.

Arula, M. Vara Saeveski OÜ, U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 29. oktoober 2003.

Audretsch, D. Innovation and Industry Evolution. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

Autor, D. H., Katz, L. F., Krueger, A. B. Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market? – Quarterly Journal of Economics, 1998, Vol 113, pp 1055–1089.

Berman, E., Bound, J., Machin, S. Implications of skill-based technological change: international evidence. – Quarterly Journal of Economics, Nov 1998, pp 1245–1279.

Blombäck, P., Poschen, P., Lövgren, M. Employment Trends and Prospects in the European Forest Sector. UN: New York and Geneva, 2003, 37 p.

Botvinkina, Z. Horizon Pulp & Paper Ltd, U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 30. oktoober 2003.

Caroli, E., Van Reenen, J. Skill Biased Organisational Change? Evidence of a Panel of British and French Establishments. – Quarterly Journal of Economics, 2001, Vol 116, pp 1449–1492.

Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. – Administrative Science Quarterly, 1990, Vol 35, pp 128–152.

Cohen, W. M., Levinthal, D. A. Innovation and learning: the two faces of R&D. – The Economic Journal, 1989, Vol 99, pp 569–596.

Dickerson, A., Green, F. The Growth and Valuation of Generic Skills. University of Kent Discussion Paper. Canterbury, 2002.

Eesti Statistikaamet (2005). [<http://www.stat.ee>]

Eesti Statistikaamet. ETU andmebaasid 1997–2004.

EV Keskkonnaministeerium. Eesti metsade arengukava aastani 2010.

European Parliament. Report on the Commission communication on the state of the competitiveness of the EU forest-based and related industries. 2000, A5-0384.

FAOSTAT Forestry Data (2003).

[<http://faostat.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=forestry>]

Green, F., Ashton, B., Burchell, B., Davies, B., Felstead, A. Are British Workers Becoming More Skilled? – Borghans, L., De Grip, A. (eds). *The Overeducated Worker? The Economics of Skill Utilization*. Cheltenham: Edward Elgar, 2000, pp 77–106.

Henderson, R., Clark, K. Architectural Innovation: the Re-configuration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 1990, 35.

Hirsch-Kreinsner, H., Jacobson, D., Laestadius, S., Smith, K. Low-Tech Industries and the Knowledge Economy: State of the Art and Research Challenges. Paper written within the context of research project “PILOT: Policy and innovation in Low-Tech”, August 2003.

ILO, *The Globalization and Sustainability: The Forest and Wood Industries on the Move*. ILO, Geneva, 2001.

Innovation Policy in Six Candidate Countries: The Challenges. Cyprus, Czech Republic, Estonia, Hungary, Poland and Slovenia. Final Report. ADE – Aide à la décision économique S.A. (Belgium), MERIT, SSEES, September 2001, 189 pp.

Karjus, T. Scanhouse OÜ. U. Varblane, T. Roolah, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 10. november 2003.

Keller, W. Geographic Localization of International Technology Diffusion. – *The American Economic Review*, 2002, Vol 92, No 1, pp 120–142.

Klobas, J., McGill, T. Identification of Technological Gatekeepers in the Information Technology Profession. – *Journal of the American Society for Information Science*, 1995, Vol 46, pp 581–589.

Kolk, T. AS Toftan. U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 7. oktoober 2003.

Kukk, K. FSS Plywood, U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 13. november 2003.

Kuldkepp, E. RPM, U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 14. oktoober 2003.

Kull, A. Estonian Woodworking Federation, U. Varblane, T. Roolaht, T. Vissak: Intervjuu üleskirjutus. 29. oktoober 2003.

Kutseõppeasutuste võrgu korraldamine lähtuvalt regionaalsest spetsialiseerumisest. SA Poliitikauuringute Keskus PRAXIS, 2003.

Laestadius, S. Tacit Knowledge in a Low-tech Firm. – European Journal of Vocational Training, 1995, Vol 6, pp 27–33.

Laestadius, S. Biotechnology and the potential for radical shift of technology in forest industry. – Technology Analysis ja Strategic Management, 2000, Vol 12, No 2, pp 193–212.

Laestadius, S. Technology level, knowledge formation and industrial competence in paper manufacturing. – Eliasson, G., Green, C. (eds). Microfoundations of economic growth – a Schumpeterian perspective. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1998a.

Laestadius, S. The relevance of science and technology indicators: the case of pulp and paper. – Research Policy, 1998b, Vol 27, No 4, pp 385–395.

Lall, S. Competing with Labour: Skills and Competitiveness in Developing Countries. – Issues in Development. Discussion Paper. Queen Elizabeth House, Oxford, 1999, No 31.

Lamp, M. Metsandusliku ja puidutöötlemisalase hariduse hetkeseis ja tulevik. Ankeetlüsitus ja tulemused. EV Keskkonnaministeerium, Metsaosakond, 2002.

Lindbeck, A., Snow, D. Multi-Task Learning and the Reorganization of Work. From Tayloristic to Holistic Organization. – Journal of Labor Economics, 2000, Vol 18, pp 353–376.

Love, J., Roper, S. The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects. – Review of Industrial Organisations, 1999, Vol 15, pp 43–64.

Lättemägi, R., Vahter, P. Konkurentsivõime areng Eesti puidusektoris. – Varblane, U., Ukrainski, K. (toim). Eesti puidusektori konkurentsivõime. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2004, lk 105–119.

Machin, S. Skill-biased Technical Change and Educational Outcomes. – Johnes, G., Johnes, J. (eds). International Handbook on the Economics of Education. Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Ltd, 2004, pp 189–210.

Manasse, L., Stanca, L., Turrini, A. Wage Premia and Skill Upgrading in Italy: Why didn't the Hound Bark? – Labour Economics, 2004, Vol 11, pp 59–83.

Murnane, R. J., Willett, J. B., Levy, F. The Growing Importance of Cognitive Skills in Wage Determination. – Review of Economics and Statistics, 1995, Vol 77, No 2, pp 251–266.

Palmberg, C. The Many Faces of Absorptive Capability in Low-Tech Industries – the Case of Glue-Lam Timber and Foodstuffs. – Paper presented at the DRUID Summer Conference on “Industrial Dynamics of the New and Old Economy—who embracing whom?” Copenhagen/Elsinore, 6–8 June, 2002, 38 pp.

Pavitt, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. – Research Policy, 1984, Vol 13, No 6, pp 343–374.

Rahamägi, M.

[http://www.woodest.com/index.php?page=ajakohast_1&uudis=2216], 2004.

Rebaste, M., Sander, K. Luua Metsanduskooli vilistlaste uuring. Luua Metsanduskool. – Belials, V. (toim). Artiklid ja uurimised II, 2003. [<http://www.luua.edu.ee/index2.php?menu=lehed&id=66>].

Schienstock, G. *et al.* Information Society, Work and Generation of New Forms of Social Exclusion (Sowing): Literature Review. Tampere: University of Tampere, Work Research Centre, 1999.

Spitz, A. IT Capital, Job Content and Educational Attainment. – ZEW Discussion Paper, Mannheim, 2003, No 03–04.

TTÜ Puidutöötlemise õppetooli kodulehekülg
[<http://www.kk.ttu.ee/puit/vilistlane.html>]

Ukrainski, K., Vahter, P. Eesti mööblitööstuse konkurentsivõime, Varblane, U., Ukrainski, K. (toim). Eesti puidusektori konkurentsivõime. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2004, lk 185–207.

Ukrainski, K., Varblane, U. Sources of Innovation in the Estonian Forest and Wood Cluster. – Hannula, H.; Radosevic, S. and Tunzelmann, N. von (eds). Estonia, the New EU Economy: Building a Baltic Miracle? London: Ashgate Publishing Ltd., forthcoming in 2005.

Varblane, U. Tselluloosi- ja paberitööstuse konkurentsivõime. – Varblane, U., Ukrainski, K. (toim). Eesti puidusektori konkurentsivõime. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2004, lk 233–248.

Viitamo, E. Knowledge-intensive Services and Competitiveness of the Forest Cluster – Case of Finland. – ETLA Discussion Paper, 2003, No 845, 44 p.

Zwick, T. Training – A Strategic Enterprise Decision? – Fandel, G., Backes-Gellner, U., Schlüter, M., Staufenbiel, J. (eds). Modern Concepts of the Theory of the Firm: Managing Enterprises of the New Economy. Heidelberg: Springer-Verlag, 2004, pp 355–366.

IMPACT OF TECHNOLOGY ON SKILL DEMAND IN ESTONIAN WOOD INDUSTRIES

Kadri Ukrainski

Summary

This paper addresses the issue of changing technology on the skill demand using the example of Estonian wood-based industries (forestry, wood processing industry, paper industry, furniture industry) belonging to the common value-network. These industries have always played very important role in Estonian economy. The sector is more export-oriented than other sectors in manufacturing industry, foreign direct investments and imported technology have been playing significant role in its development. Gradually, processed wood products are replacing the export of roundwood and the import of industrial roundwood in addition to domestic raw materials is becoming relevant.

Several empirical researches have shown the increasing level and multiplicity of skills needed in industries. This is caused from one side by changing technologies, but from another side from intensified competition and globalisation. Rapid expansion on foreign markets as well as technological upgrading has encouraged the Estonian wood sector firms to develop their absorptive capacities. Sustaining the competitiveness of such low tech industries increasingly requires applying the products and processes of high-tech industries (e.g. ICT, biotechnology, chemical engineering) in wood-based industries. Latter again raises the demand for multi-skilled workers. The empirical results found by analysing multiple data sources show that the industry demands on skills have changed towards problem-solving processes, professional multi-skilling and entrepreneurship. However, the general educational level of employees has not increased during the period under discussion.