

# TOOTLIKKUSE HINDAMISE JA ANALÜÜSI MEETODID OECD RIIKIDES

**Natalja Viilmann**

Tootlikkus on majandustulemuste hindamise põhinäitajaid. Seepärast on ka Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) piirkonna statistikaametid hakanud viimasel ajal järjest enam tootlikkuse mõõtmisega tegelema. Küsimusi on palju, need puudutavad näiteks võimalikke lähenemisviise kogutootlikkuse statistika arendamisel ning tootlikkuse mõõtmise probleeme konkreetsetes majandussektorites (nt seoses kapitaliteenuste mõõtmisega). Allpool on toodud lühike ülevaade mõningatest viimase aja huvipakkuvatest töödest tootlikkuse statistika vallas.

Käesoleva kokkuvõtte koostamisel on lähtutud 2008. aasta uurimusest „Productivity measurement and analysis”, mis viidi läbi OECD statistikadirektoraadi ning teaduse, tehnoloogia ja tööstuse direktoraadi organiseeritud kahe tööseminari tulemusel.

Uurimus annab ülevaate tootlikkuse kasvust ja innovatsioonist ning tõstatab töajõuisendi mõõtmist puudutava probleemi. Hoolimata selles valdkonnas saavutatud märkimisväärsetest edust ja pingutustest, esineb endiselt statistilisi probleeme tegelike töötundide mõõtmisel. Erinevates riikides kasutatud põhimõtete ja peamiste statistiliste allikate erinevused raskendavad rahvusvahelist võrdlust. Lisaks on oht alahinnata töajõu panust majanduskasvu, kui töajõuisendi mõõtmisel ei võeta arvesse töajõu ülesehituse muutumist aja jooksul. Uurimuses kirjeldatakse erinevaid töajõuisendi näitajaid, mida on kohandatud vastavalt oskuste muutumisele, hariduse omandamisele ja tööturukogemusele. Tulemused näitavad, kui suur on inimkapitali muutuste mõju töajõu panusele majanduskasvus. Lisaks kajastab uurimus kapitalisisendi mõõtmise käsitlusi ning kirjeldab valitud riikide kogemusi mitmetegurilise tootlikkuse mõõtmisel majandusharude tasandil.

## **Tootlikkuse kasv ja innovatsioon: Hispaania ja Šveitsi juhtum**

Tootmisprotsessis kasutatava kapitali ja töajõu koguste muutused ei seleta kogu majanduse arengut täielikult, sest olulist osa mängivad ka raskesti kvantifitseeritavad nn kvalitatiivsed muutused. Seetõttu kirjeldatakse mitmetes analüüsimudelites seda majanduskasvu osa, mida ei saa seletada kapitali ja töajõu kasutuse kasvu abil, mitmetegurilise tootlikkuse (ingl *multi-factor productivity*<sup>1</sup>) lähenemise abil. Sel puhul lahutatakse üldisest kasvust töajõu ja kapitali hulga kasvu mõju, saades tulemuseks erinevatest muudest teguritest tingitud kasvu. Nendest muudest teguritest on olulisemad tehnoloogiline areng ja töajõu kvaliteedi tõus.

Üks põhilisi mitmetegurilise tootlikkuse kasvu allikaid on innovatsioon. Guellec ja Pilat<sup>2</sup> on oma uurimuses võtnud vaatluse alla innovatsiooni mõju tootlikkusele. Sealjuures on nad jaotanud SKP kasvu (elaniku kohta) mõjurid kahte rühma: töajõu kasutamine (kasutamise

<sup>1</sup> Mitmetegurilise tootlikkuse tähistamiseks kasutatakse inglisekeelses tekstis sageli lühendit MFP.

<sup>2</sup> Dominique Guellec ja Dirk Pilat „Productivity Growth and Innovation in OECD” (OECD).

ulatus mõõdetuna töötatud tundide arvuga ühe elaniku kohta) ning selle tootlikkus ehk kasutamise efektiivsus (SKP maht ühe töötunni kohta). Tööjõu kasutamise ulatust mõjutab kolm komponenti: keskmine tööaeg, tööjõus osalemise määr ja töötuse määr. Tootlikkuse kasvu seostakse samuti mitme teguriga: kasutatava tööjõu parem struktuur<sup>3</sup>, kapitalivarustatuse kasv ja selle kvaliteedi tõus ning tihedalt innovatsiooniga seotud mitmeteguriline tootlikkus (paremad oskused, arenenum tehnoloogia, organisatsioonilised ja juhtimise muutused, paremad logistilised skeemid jne).

Guellec ja Pilat annavad ülevaate tootlikkuse ja innovatsiooni rahvusvahelisest võrdlusest OECD riikides, kus innovatsiooni indikaatoritena kasutatakse muu hulgas arendustegevusele tehtavate kulutuste osatähtsust, tehnoloogiliste patentide rohkust, majanduse avatust, teadusdoktori kraadiga inimeste osatähtsust ja teadusartiklite avaldamist. Autorid näitavad, kuidas võivad tootlikkust mõjutada soodsad tingimused üha rohkem populaarsust võitvates tehnilistes valdkondades nagu infotehnoloogia ja kommunikatsioon (IKT) ning bio- ja nanotehnoloogia.

Mas ja Quesada<sup>4</sup> kirjeldavad oma uurimuses üksikasjalikult infotehnoloogia ja kommunikatsiooni (IKT) mõju mitmetegurilise tootlikkuse kasvule Hispaanias nii agregeeritud kui ka majandusharude tasandil. Nende analüüsist nähtub, et intensiivsemalt IKTd kasutatavates tootmisharudes ületas tootlikkus IKTd vähem kasutavate harude taset kogu vaadeldud perioodi jooksul (1995–2004). Peale selle oli suurema IKT kasutusega tegevusalade tootlikkuse kasv kiirem ning selle panus üldisse majanduskasvu suurem.

Rais ja Sollberger<sup>5</sup> esitlevad Šveitsi statistikaametis rakendatavat eksperimentaalset meetodikat mitmetegurilise tootlikkuse mõõtmiseks. Peamised raskused, mida üritatakse ületada, on kapitali olemi kirjelduse puudulikkus, erinevate meetodite mitmeti tõlgendamise võimalus ning ettevõtjate soovimatus uute statistiliste uuringutega kaasa tulla. Kuigi lõplikke lahendusteni ei ole veel jõutud, on meetoodiliste probleemidega tegelemine võimaldanud ühtlasi mõelda erinevate kapitalirühmade arvestamise võimalustele.

Arvanitis ja Sturm<sup>6</sup> uurisid Šveitsi andmetel, mil määral mõjutavad tööjõu tootlikkust ettevõtetes tehtavad uuendused. Šveitsi majanduskasv ja tootlikkuse areng jäi viimastel aastatel OECD keskmisele tublisti alla, mistõttu tootlikkust mõjutavate tegurite analüüs on selle riigi

<sup>3</sup> Näiteks on paljudes OECD riikides tööturule sisenevate 25–34aastaste keskmine harituse tase oluliselt kõrgem kui tööturul väljuvatel 65–74aastastel.

<sup>4</sup> Matilde Mas ja Javier Quesada „The Role of ICT on the Spanish Productivity Slowdown“ (Universitat de València and Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas).

<sup>5</sup> Gregory Rais ja Pierre Sollberger „Multi-Factor Productivity Measurement“ (Federal Statistical Office of Switzerland).

<sup>6</sup> Spyros Arvanitis ja Jan-Egbert Sturm „Innovation and Labour Productivity Growth in Switzerland“ (KOF Swiss Economic Institute).

jaoks eriti aktuaalne. Uuringus kasutati kolme küsitluse (1996, 1999 ja 2002) tulemusi, mis hõlmasid 793 tööstusettevõtet. Tööjõu tootlikkuse kasvu defineeriti kui lisandväärtuse kasvu ühe hõivatu kohta. Tootlikkust mõjutavate teguritena testiti inimkapitali muutusi<sup>7</sup> ja lihtsamaid innovatsiooninäitajaid<sup>8</sup>. Tulemusena tõdesid autorid, et mitu innovatsiooni kirjeldavat tegurit, eriti toodanguliikide uuendamine ja uute turgude hõivamine, avaldasid tööjõu tootlikkuse näitajatele olulist statistilist mõju.

### **Tööjõu sisendi mõõtmine**

Maynard<sup>9</sup> esitleb põhjaliku võrdleva uurimuse USA ja Kanada töötundide kohta, mis hõlmab paljusid rahvusvahelises võrdluses tõstatavaid statistikaküsimusi. Üks küsimus on seotud algallikate küsimusega. Traditsiooniliselt kajastavad Kanadas tööjõu kasutamist kaks andmebaasi: majapidamiste küsitlus (kus valitud inimeste käest küsitakse, kas nad töötavad, kui palju aega nad tööil kuulutavad ja kas nendele makstakse töö eest) ja ettevõtjate küsitlus (kus ettevõtted annavad otseinfot, kui palju inimesi neil töötab ning mitu tundi kestab nende tööpäev). Kahe küsitluste tulemused ei ühti ei töötundide üldarvuse ega ka töötundide arvu muutuste kirjeldamisel.

Sørensen ja Heurlén<sup>10</sup> Taani statistikaametist kasutavad Taani andmeid, hindamaks töötundide arvutamisel kasutatud statistiliste allikate mõju tööjõu tootlikkuse näitajatele ja nende rahvusvahelisele võrreldavusele.

Eldridge ja Pabilonia<sup>11</sup> USA Tööjõustatistika Büroost tegelevad küsimusega, kas IKT arengu tõttu töötavad inimesed väljaspool töökohta tegelikult rohkem, nii et töötundide arvu alahinnatakse. Nende uurimus tõestab, et vaadeldud perioodi puhul oli selle teguri mõju siiski tagasihoidlik.

### **Tööjõu sisendi struktuuri mõõtmine**

Mitmed riigid on hakanud välja töötama tööjõukvaliteedi abil kohandatud tööjõusisendi näitajaid ning mõnel juhul (nt Itaalia, Hispaania, Euroopa Keskpang) on tekkinud olulised erinevused kohandamata ja kohandatud tööjõusisendi ajaprofiilides. Seetõttu on tõstatatud selliste

<sup>7</sup> Nt kolmanda taseme haridusega töötajate osatähtsus hõives.

<sup>8</sup> Jah/ei vastused järgmistele küsimustele: kas uuendasite sel aastal toodangu liike või tootmisprotsessi; rakendasite vähemalt üht patenti, hakkasite eksportima uuele turule jne.

<sup>9</sup> Jean-Pierre Maynard „On the Importance of Using Comparable Labour Input to Make International Comparison of Productivity Levels” (Statistics Canada).

<sup>10</sup> Kamilla Heurlén ja Henrik Sejerbo Sørensen „Labour Productivity Based on Integrated Labour Accounts – Does It Make Any Difference?” (Statistics Denmark).

<sup>11</sup> Lucy P. Eldridge ja Sabrina Wulff Pabilonia „Are Those Who Bring Work Home Really Working Longer Hours? Implications for BLS Productivity Measures” (U.S. Bureau of Labor Statistics).

kohanduste rahvusvahelise võrreldavuse probleem. Haine ja Karutin<sup>12</sup> (Euroopa Keskpank) ning Eldridge, Manser ja Otto<sup>13</sup> USA Tööjõustatistika Büroost täheldavad, et kaalumata töötunnid ei peegelda tööjõusisendit täielikult, kuna neis ei arvestata töötajate hariduslike saavutuste, oskuste ja kogemustega.

Baldassarini ja Di Veroli<sup>14</sup> Itaalia statistikaametist kirjeldavad üksikasjalikult tegelike töötundide arvutamise meetodit ning pakuvad tõestust tööjõu kvaliteedi muutuste kohta. Schwerdt (Ifo Instituut) ja Turunen<sup>15</sup> (Euroopa Keskpank) täheldavad, et tööjõu kvaliteedi kasvu 1990ndatel hoogustas kõrgharidusega ja parimas tööeas töötajate osakaalu tõus. Selle tulemusena seletab tööjõusisend toodangu kasvu veidi suuremal määral, vähendades nõnda tootmistegurite kogutootluse panust.

### **Kapitali sisendi mõõtmine**

Ka kapitalisisendi mõõtmisel on tõstatatud mitu olulist metoodikaküsimust, nt kapitalitootluse astmete ja varade mahu võrdlusega seotud probleemid ning erinevad eeldused kasutamiskulude ja amortisatsiooni kohta. Paul Schreyer<sup>16</sup> (OECD) võrdleb kapitali sisendi, tootlikkuse ja mahukuse tasemeid.

Kõiki varasid kapitali mõõtmisel ei arvestata ning nii jääb see tõenäoliselt ka lähitulevikus. Sellegipoolest tõstatab varade lisamine uurimis- ja arendustegevuse kapitali mõningaid metoodilisi ja praktilisi küsimusi. Edworthy<sup>17</sup> (Suurbritannia statistikaamet) uurimus kirjeldab esimest empiirilist uurimis- ja arendustegevuse kapitali hinnangulist arvutust, mis selgitab ka peamisi praktilisi rakenduslikke küsimusi (uurimis- ja arendustegevuse kulustruktuur, sobivate deflaatorite konstrueerimine, amortisatsioonimäärade arvutamine). Uurimus sisaldab esimest hinnangulist arvutust uurimis- ja arendustegevuse mõju kohta tootlikkuse kasvule.

Parham<sup>18</sup> Austraalia Tootlikkuse Komisjonist tõstatab oma uurimuses küsimuse, kas on õige rahvamajanduse arvepidamisest lähtuvalt pidada uurimis- ja arendustegevust lihtsalt

---

<sup>12</sup> Wim Haine ja Andrew Kanutin „Main Sources of Quarterly Labour Productivity Data for the Euro Area” (European Central Bank).

<sup>13</sup> Lucy P. Eldridge, Marilyn E. Manser ja Phyllis Flohr Otto „U.S. Quarterly Productivity Measures: Uses and Methods” (U.S. Bureau of Labor Statistics).

<sup>14</sup> Antonella Baldassarini ja Nadia Di Veroli „Labour Input Productivity: Comparative Measures and Quality Issues” (National Statistical Office of Italy – Istat).

<sup>15</sup> Guido Schwerdt ja Jarkko Turunen „Changes in Human Capital: Implications for Productivity Growth in the Euro Area” (Ifo Institute for Economic Research, European Central Bank).

<sup>16</sup> Paul Schreyer „International Comparisons of Levels of Capital Input and Multi-factor Productivity” (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD).

<sup>17</sup> Emma Edworthy ja Gavin Wallis „Research and Development as a Value Creating Asset” (Office for National Statistics; HM Treasury).

<sup>18</sup> Dean Parham „Empirical Analysis of the Effects of R&D on Productivity: Implications for productivity measurement?” (Productivity Commission, Australia).

„üheks varaliigiks” ning kuidas võiks käsitleda uurimus- ja arendustegevuse varasid tootlikkuse mõõtmisel. See loob põneva seose Masi<sup>19</sup> (Valencia Ülikool ja IVIE) uurimusega infrastruktuuri kapitali kohta, kuna füüsilise infrastruktuuri kapitalil ja „teadmiste infrastruktuuril” on mitmeid ühisjooni. Uurimus sisaldab ka selgepiirilist infrastruktuuri varade määratlust ning Mas näitab, kuidas nende kasvupanust saab mõõta.

Varade kasutus, mis mõjutab ka kapitaliteenuste näitajaid, erineb riigiti märkimisväärselt ning alati ei ole selge, kas säärased erinevused peegeldavad ka majandustegelikust või statistikute eelduste erinevusi. Iommi ja Jona-Lasinio<sup>20</sup> esitlevad Itaalia statistikaametis (ISTAT) rakendatavat metodoloogiat, mille järgi arvutatakse kapitaliteenuseid, keskendudes erinevate amortisatsioonimäärade eelduste ning tulumäärade mõju hinnangule kapitali kasutuskulude arvutuses ning vanuse-tõhususe profiilidele tootliku kapitali arutamisel.

### **Mitmetegurilise tootlikkuse mõõtmine majandusharude tasandil**

Üha enam OECD liikmesriike tegelevad mitmetegurilise tootlikkuse mõõtmisega ja kirjeldavad eksperimentaalseid tulemusi seoses mitmetegurilise tootlikkuse näitajatega majandusharude tasandil, mis tõestavad mõõtmise võimalikkust, kuid millega kaasnevad ka probleemid. Korduvateks probleemideks on toodangu mõõtmine teenindussektoris, kapitaliandmete kättesaadavus varaliikide ja majandusharude lõikes ning tulumäära valik kapitaliteenuste puhul majandusharude lõikes. Van den Bergeni, van Rooijen-Horsteni, de Haani ja Balki<sup>21</sup> uurimus esitleb Hollandi statistikaameti kogemusi majandusharude tasandil saavutatud mitmetegurilise tootlikkuse näitajate kohta.

Bartelsmann, Corrado ja Lengermann<sup>22</sup> (Vaba Amsterdami Ülikool ja USA Föderaalreserv) tegelevad küsimusega, kas teavet hiljutise majandusharude tootlikkuse arengu kohta saab kasutada, arvutamaks agregeeritud mitmetegurilise tootlikkuse kasvutrende.

Roberts<sup>23</sup> (Austraalia Statistikabüroo) uurimus käsitleb majandusharude tasandil mitmetegurilise tootlikkuse mõõtmisega seonduvat Austraalias ja teeb üksikasjaliku kokkuvõtte selle teemaga seotud probleemidest.

<sup>19</sup> Matilde Mas „Infrastructures and New Technologies as Sources of Spanish Economic Growth” (Universitat de València and Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas).

<sup>20</sup> Massimiliano Iommi ja Cecilia Jona-Lasinio „New Technologies and the Growth of Capital Services: A Sensitivity Analysis for the Italian Economy over 1980-2003” (Istat – Directorate of National Accounts).

<sup>21</sup> Dirk van den Bergen, Myriam van Rooijen-Horsten, Mark de Haan ja Bert M. Balk „Productivity Measurement at Statistics Netherlands” (Statistics Netherlands).

<sup>22</sup> Carol Corrado, Paul Lengermann, Eric J. Bartelsman ja Joseph Beaulieu „Sectoral Productivity in the United States: Recent Developments and the Role of IT” (Federal Reserve Board; Free University of Amsterdam and Tinbergen Institute; Brevan Howard, Inc.).

<sup>23</sup> Paul Roberts „Estimates of Industry Level Multifactor Productivity in Australia: Measurement Initiatives and Issues” (Australian Bureau of Statistics).

Creusen, Vroomen ja van der Wiel<sup>24</sup> CPB Hollandi Majanduspoliitika Analüüside Büroost analüüsivad Hollandi jaekaubanduse tootlikkust ajavahemikul 1993–2002 ning keskenduvad konkurentsile ja innovatsioonile kui tähtsimatele tootlikkuse kasvu hoogustavatele teguritele.

Hageni ja Skytesvalli<sup>25</sup> (Rootsi statistikaamet) uurimus Rootsi majanduskasvu kohta kirjeldab kapitaliteenuste ja mitmetegurilise tootlikkuse näitajate rakendamist vastavalt ettevõtlussektori KLEMSi komponentidele<sup>26</sup>.

Pyo, Keun, Rhee ja Ha<sup>27</sup> (Sõuli Riiklik Ülikool, Korea Tootlikkuse Keskus, Pukyongi Riiklik Ülikool) artikkel seab eesmärgiks määratleda majanduskasvu allikaid Korea majandusharude järgi, kus tööstusriikidele järelejäudmise protsessi viib edasi peamiselt tööstussektor ning sisendite (kapitali ja tööjõu) arvu suurendamine toimub tihti ilma nende sisendite kasutamise tõhustamiseta.

## Lõpetuseks

Majandusanalüüsis kasutatakse erinevaid tootlikkuse näitajaid – seda olenevalt analüüsi eesmärgist ja analüüsitavast objektist või nähtusest. Poliitikakujundajad ja teised kasutajad ei tea sageli nende erinevuste põhjusi, mis võivad olla nii kontseptuaalselt kui ka empiirilist laadi, ning siit võib sugeneda arusaamatusi.

Loodetavasti pakub käesolev kokkuvõtlik kirjutis kasulikku sissevaadet tootlikkuse mõõtmise probleemidesse nii kogenumale statistikakasutajatele kui ka statistika juhukasutajale.

---

<sup>24</sup> Harold Creusen, Björn Vroomen ja Henry van der Wiel „Shopping with Friends Give More Fun; How Competition, Innovation and Productivity Relate in Dutch Retail Trade” (CPB Netherlands, Bureau for Economic Policy Analysis).

<sup>25</sup> Tomas Skytesvall ja Hans-Olof Hagén „Economic Growth in Sweden, New Measurements” (Statistics Sweden).

<sup>26</sup> KLEMS – tootlikkuse analüüsimisel rakendatav meetod, mille puhul jälgitakse eraldi selliste tegurite nagu kapital (K), tööjõud (ingl *labour* – L) ja selliste vahesisendite (ingl *intermediate input*) nagu energia (E), materjalid (M) ja teenused (ingl *services* – S) mõju toodangule.

<sup>27</sup> Hak K. Pyo, Keun Hee, Rhee ja Bongchan Ha „Estimates of Labor and Total Factor Productivity by 72 Industries in Korea” (Seoul National University, Korea Productivity Center ja Pukyong National University).