

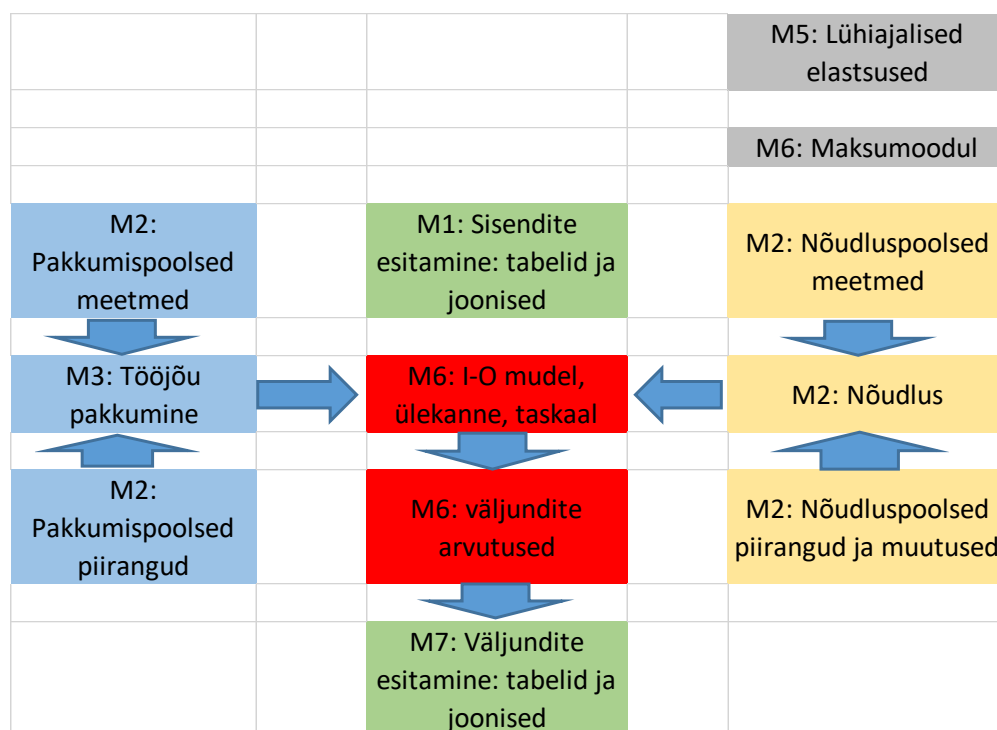
Makromudeli kirjeldus (TP3)

Sissejuhatus

Covid-19 viiruse levik põhjustas Eestis märgatava majanduslanguse. Erinevalt eelnevatest tsüklitest olid kriisist otseselt mõjutatud vähesed valitud majandusharud. Need mõjud tulenesid viirusest tulenevatest nõudluse muutustest või viiruse leviku peatamiseks mõeldud meetmete rakendamisest. Mõned majandusharud võisid kriisist lähtudes saada aga nõudlust juurde. Enamikel sektorite oli aga mõju seotud sellega, et töötajad olid haiged või karantiinis või siis muutus majanduslanguse tingimustes nõudlus nende toodete ja teenuste järgi.

Kriisi leevendamiseks võeti kasutusele mitmeid meetmeid. Need olid võimaluste piires suunatud just nendele ettevõtetele, mis viiruse levikust või viiruse leviku piiramise meetmete tõttu kõige enam kannatada said. Meetmete kasutus oli väga suur just kriisist puudutatud majandusharudes.

Makromudeli peamine ülesanne on analüüsida viirusest tingitud sündmuste makromajanduslikke sündmuste ja majanduspoliitiliste meetmete mõjusid ja mehhanisme. Selleks kasutame Eesti majanduse sektoripõhist mudelit. Mudeli omavahelised suhted on ära toodud joonisel 1.



Joonis 1. Mudeli üldskeem

Mudel jaotub suures plaanis seitsmesse erinevasse moodulisse. Kõige kesksel kohal on Moodul 6, mis on Eesti majanduse sisend-väljundtabeli põhine mudeli põhiosa, tasakaalustades omavahel nõudluse ja pakkumise ning arvutab erinevaid mudeli väljundeid, võimaldades and hinnangut müügile, lisandväärtusele ja hõivele. Selle mooduli ümber koonduvad nõudluse muutuseid kirjeldav Moodul 2 ning pakkumise arenguid kattev Moodul 3. Nendel lisaks on poliitikameetmete analüüsi jaoks vajalik elastsuste hindamise Moodul 5, mis võimaldab analüüsida suhteliste hindade arenguid ning maksutulu Moodul 4 meetmete fiskaalse mõju hinnanguteks. Andmete sisestamiseks on Moodul 1 ning väljundite esitamine on tabelite ja joonistena on koondatud Moodulisse 7.

Moodul 1: Andmete sisestamine

Andmed sisestatakse mudelisse Exceli tabeli kujul. Mudel võimaldab sisestada kui 1,5 aastat kestvaid meetmeid. Tabeli dimensioonid on järgmised:

1. Mudelisse sisenevad muudatused (eraldi Exceli tabeli lehtedel)
 - a. Töötajate arvu muutus (absoluutsummas)
 - b. Käibemaksu määra muutus (protsentuaalne)
 - c. Sisemajanduse lõpptarbimise muutus (absoluutsummas)
 - d. Ekspordinõudluse muutus (protsentuaalne muutus)
2. Igal lehel (v.a. ekspordinõudlus) on sekkumine (62x18 maatriks)
 - a. Majandustegevusalad/ tootegrupid (62)
 - b. Aegrida (18 kuud)
3. Ekspordinõudluse korral on maatriksi dimensioonid $(62 \times K) \times 18$, kus K on kasutatavate sihtturgude arv

Muudatuste sisustamiseks tuleb eelnevalt selgitada, miks sellised muudatused aset leiavad. Näiteks võib sisemajanduse lõpptarbimine muutuda selle tõttu, et leibkondadele otsustatakse maksta toetust.

Ekspordi nõudluses toimivate muudatuste sisustamiseks toetutakse rahvusvahelisele sisendväljundraamistikule. Kasutatakse OECD 2015. aasta riikidevahelisi sisend-väljund (IO) tabelit (<https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>), mis võimaldab arvestada nõudlust sihtriigi-majandusharu (edaspidi sihtturg) lõikes. Ekspordi nõudluse arvutamiseks võetakse arvesse vaid otseseid efekte, rahvusvahelise IO tabeli põhjal teiseseid efekte, kuidas teiste riikide omavahelised kaubamahu muutused mõjutavad Eesti majandusharude väljundit, arvesse ei võeta.

Ekspordinõudluse muutuse arvessevõtmiseks leitakse esmalt harupõhised ekspordi absoluutsummade baastasemed $X_{i,t}$ (haru i ekspordi kogumaht kuul t). Täpsemalt võetakse baastase võrdseks 2019. aasta vastava kuu ekspordi mahuga. Seejärel arvutatakse riikidevahelise IO tabeli pealt sihtturgude osakaalud ($p_{i,t}^j$, st sihtturu j osakaal majandusharu i jaoks kuul t). Võttes arvesse ekspordinõudluse protsentuaalset muutust ($\Delta x_{i,t}^j$), leitakse haru i ekspordimaht sihtturule j

$$X_{i,t}^j = (1 + \Delta x_{i,t}^j) p_{i,t}^j X_{i,t}.$$

Ekspordinõudluse protsentuaalne muutus võetakse vaikumisi võrdseks sihtturu SKP kasvu prognoosiga (kui sihtturuks on riik-majandusharu paar, siis võetakse muutus võrdseks riigi SKP kasvu prognoosiga) või

määratakse eksperthinnanguga. Simulatsiooni eesmärgil saab kasutaja huvipakkuvaid ekspordinõudluse muutuse väärtusi ise määrata.

Vähendamaks sihtturgude suurest arvust tingitud keerukust, valitakse iga Eesti majandusharu jaoks välja *K-1* (näiteks 5) kõige olulisemat sihtturgu. Ülejäänud sihtturud agregeeritakse kokku.

Kuna OECD IO tabelis on mõningaid harusid kokku agregeeritud (Näiteks 01T03 - *Agriculture, forestry and fishing*), siis eeldatakse, et komponentharudel on sama eksporditurgude struktuur.

Moodul 2: Nõudluse suurenemise mõju lisandväärtuse komponentidele

Moodul arvutab lisanduva lõpptarbimise mõju lisandväärtusele ja selle mudelis kasutatavatele komponentidele (tööjõukulud, kasum).

Sisendid: väljunditeks on lisandväärtus, tööjõukulu ja kasumi tootegruppide/tegevusalade lõikes:

1. Sisenõudluse muutus (62x18 maatriks) (Moodul 1)
2. Välisõudluse muutus (62x18 maatriks) (Moodul 1)
3. Lõpptarbimise muutus (62x18 maatriks) (Moodul 5)

Meetod. Lisandväärtuse muutus leitakse järgmise valemi abil.

$$\Delta LV = LV (I - A)^{-1} \Delta y,$$

kus

ΔLV – lisandväärtuse muutuste vektor

LV – lisandväärtuse vektor

I – ühikmaatriks

A – tehniliste koefitsientide maatriks

Δy – lõpptarbimise muutuste vektor

Kasumi ja tööjõukulude osakaal lisandväärtuses leitakse majandusharude/tootegruppide lõikes vastavalt nende osakaalule lisandväärtuses, tuginedes Statistikaameti andmetele.

Väljundid. Mooduli väljunditeks on lisandväärtus, tööjõukulu ja kasumi tootegruppide/tegevusalade lõikes:

1. Lisandväärtus (62x1)
2. Tööjõukulu (62x1)
3. Kasum (62x1)

Moodul 3: Pakkumisoolsed piirangud

Pakkumise poole efektid avalduvad mudelis läbi vaid läbi töötajate arvu muutumise ning põhivara eeldatakse olevat fikseeritud. Mudeli ajaliseks simulatsioonihorisonndiks võetakse 18 kuud (1,5 aastat), mis eeldatakse olevat ühe haigestumisperioodi pikkus. Iga kuu jaoks antakse iga majandusharu kohta hinnang töötajate arvu muutuse kohta (Moodulist 1), mis on kooskõlas varasemate uuringute, epidemioloogiliste hinnangute ja administratiivsete piiranutega. Lühiajaliselt eeldatakse, et tootmiskapital on fikseeritud ja tootmine saab suureneda vaid kasutamata ressursi arvel. Tööstusettevõtete keskmine ressurside

hõivatus (*capacity utilisation*) leitakse Eurostati tabelist *ei_bsin_q_r2* (mis kasutab algallikana Konjunktuuriinstituudi ettevõtete küsitlusandmeid). Ehitus- ja teenindusettevõtete keskmine ressursside kasutus võetakse eksperthinnanguna tuginedes Konjunktuuriinstituudi ehitusbaromeetrile (ehitustegevus piiravate tegurite kohta) ja teenindusbaromeetrile (äritegevust piiravate tegurite kohta).

Sisendid:

1. Efektiivne töötajate arvu muutus läbi kriisi iga majandusharu jaoks (62x18 tabel) (Moodulist 1)
2. Majandusharude keskmine ressurssidega hõivatus enne kriisi (62x1 tabel) (välised andmeallikad)

Meetod. Iga majandusharu jaoks leitakse lineaarne tootmisfunktsioon: $Y_{i,t}^S = A_i L_{i,t}$, kus i – majandusharu ja t -aeg.

Muutus tootmises sõltub seega muutusest töötajate arvus: $\Delta Y_{i,t}^S = \Delta A_i \Delta L_{i,t}$,

Töötajate arvu muutus $\Delta L_{i,t}$ tuleb andmete moodulist 1.

Keskmine tööjõuproduktiivsus A_i leitakse majandusharu kogutoodangu ja töötajate arvu suhtena baasaastal. (Nt ESA tabel EM008: Ettevõtete lisandväärtus ja tootlikkusnäitajad tegevusala ja tööga hõivatud isikute arvu järgi, näitaja „Töövõljalikus hõivatud kohta müügitulu alusel, tuhat eurot“).

Kui kriisi ajal toimub nõudluse kasv mõne majandusharu toodangu järgi, kuid selleks puudub vajalik tööjõud (nt tervishoius), siis lubatakse, et kasutamata ressursside arvel (nt töötajate ületundide arvel) võib toimuda tootmismahu suurenemine.

Tasakaalu toodang on seega:

$$Y_{i,t}^{EQ} = \min((1 + \delta_{i,t}) Y_{i,t}^S, Y_{i,t}^D)$$

Kus $\delta_{i,t}$ on majandusharu spetsiifiline tegur, mis näitab, kuipalju saab ajutiselt olemasolevat tööjõudu efektiivsemalt rakendada ülenõudluse kompenseerimiseks.

Lisandväärtus, tööjõukulu ja ettevõtete tegevuse ülejääk (kasum) leitakse baasaasta sisend-väljund tabelis struktuuri järgi, ehk eeldatakse, et lisandväärtuse (LV), tööjõukulu (TJK) ja kasumi (KASUM) osakaalud ei muutu tootmismahu muutumisel.

$$LV_{i,t} = \frac{LV_i}{Y_i} Y_{i,t}^{EQ}$$

$$TJK_{i,t} = \frac{TJK_i}{Y_i} Y_{i,t}^{EQ}$$

$$KASUM_{i,t} = \frac{KASUM_i}{Y_i} Y_{i,t}^{EQ}$$

Väljundid. Mooduli väljundiks on lisandväärtus, tööjõukulu ja kasumi majandusharude lõikes iga simuleeritud kuu kohta:

1. Lisandväärtus (62x1)

2. Tööjõukulu (62x1)
3. Kasum (62x1)

Moodul 4. Mõju maksutulule

Moodul leiab lisandväärtuse ja selle komponentide muudatuste põhjal muutused maksutulul.

Sisendid:

1. Lisandväärtus (62x1) (moodul 6)
2. Tööjõukulu (62x1) (moodul 6)
3. Kasum (62x1) (moodul 6)

Meetod. Tugineme maksutulude arvutamisel efektiivsetele maksumääradele. Leiame efektiivsed maksumäärad igale majandusharule i ja igale maksuliigile j baasaastal maksulaekumiste osakaaluna lisandväärtusest või selle komponentidest järgnevalt:

- a) Füüsilise isiku tulumaks, sotsiaalmaks ja töötuskindlustusmaksed:

$$\text{maksumäär}_{i,j} = \frac{\text{maksulaekumised}_{i,j}}{TJK_i}$$

- b) Käibemaks, aktsiisid ja muu:

$$\text{maksumäär}_{i,j} = \frac{\text{maksulaekumised}_{i,j}}{LV_i}$$

- c) Juriidilise isiku tulumaks:

$$\text{maksumäär}_{i,j} = \frac{\text{maksulaekumised}_{i,j}}{KASUM_i}$$

Maksulaekumised majandusharude lõikes leitakse tuginedes EMTA andmetele. Lisandväärtus ja selle komponendid majandusharude lõikes leitakse Statistikaameti andmete põhjal.

Tuginedes efektiivsetele maksumääradele leiame muutuste mõju maksutuludele korrutades lisandväärtuse või selle komponentide muutuse efektiivse maksumääraga ning liites erinevate majandusharude maksutulud.

- a) Füüsilise isiku tulumaks, sotsiaalmaks ja töötuskindlustusmaksed:

$$\Delta \text{maksutulud}_j = \sum_{i=1}^{62} \text{maksumäär}_{i,j} * \Delta TJK_i$$

- b) Käibemaks, aktsiisid ja muu:

$$\Delta \text{maksutulud}_j = \sum_{i=1}^{62} \text{maksumäär}_{i,j} * \Delta LV_i$$

- c) Juriidilise isiku tulumaks:

$$\Delta \text{maksutulud}_j = \sum_{i=1}^{62} \text{maksumäär}_{i,j} * \Delta KASUM_i$$

kus ΔTJK_i , ΔLV_i ja $\Delta KASUM_i$ on muutused majandusharu i tööjõukuludes, lisandväärtuses ja kasumis (üle vaatluseluse perioodi kokku summeeritult), mis tulenevad moodulist 6.

Väljundid. Mooduli väljundiks on mõju maksutuludele järgmiste maksuliikide lõikes:

1. Füüsilise isiku tulumaks (1x1)
2. Juriidilise isiku tulumaks (1x1)
3. Sotsiaalmaks (1x1)
4. Töötuskindlustusmaksed (1x1)
5. Käibemaks (1x1)
6. Aktsiisid (1x1)
7. Muu (1x1)

Moodul 5: Maksumäärade mõju hindadele ja seeläbi lõpptarbimisele

Moodul leiab, kuidas mõjutab tarbimismaksude muutus tegevusalade toodete hindu ning, kuidas hinna tõus või langus mõjutab omakorda lõpptarbimist.

Sisendid:

1. Käibemaksu määra muutus (protsentuaalne) (62x 18) (moodul 1)

Meetod. Käibemaksu mõju hinnatasemel leitakse järgmise valemi abil¹.

$$\Delta HIND = (I - A')^{-1}(LVA + T)$$

LVA – lisandväärtuse osakaal kogutoodangus

I – ühikmaatriks

T – maksutõusu vektor (üle majandustegevusalade)

$\Delta HIND$ – hinnatõusu vektor üle toodete/majandustegevusalade

Hinnatõusu mõju lõpptarbimise leitakse nõudluse hinnaelastsuste abil, mis näitavad, mitu protsenti muutub toote nõudlus, kui selle hind suureneb 1% võrra.

$$\varepsilon = - \frac{dQ_i/Q_i}{d HIND/HIND}$$

Hinnatõusu mõju lõpptarbimisele leitakse järgmise valemi abil.

$$\Delta y = -\Delta HIND \% \hat{y}_0$$

kus

y_0 – lõpptarbimise lähtetase;

¹ Perese, K. (2010) Input-Output Model Analysis: Pricing Carbon Dioxide Emissions. Tax Analysis Division Congressional Budget Office, 1-43

Δy – lõpptarbimise muutuse vektor toodete lõikes;
 ε - nõudluselastsuste vektor.

Hinnaelastsused on plaanis arvutada kasutada Ri paketti micEconAids. Sisendandmetena on plaanis kasutada Statistikaameti poolt avaldatava leibkondade tarbimise struktuuri agregaatandmeid tuludetsiilide lõikes (LE208), hindade muutused võetakse kas Eurostatist või ESA tabelist IA02. Alternatiivseks lahenduseks oleks tarbimise info allikana kasutada LEU mikroandmeid.

Väljudid:

1. Lõpptarbimise muutus (62x18 maatriks)

Moodul 6: Tasakaal

Moodul võrdleb omavahel pakkumise ja nõudluse poolseid hinnanguid lisandväärtusele ning valib neist väikseima. Kuna tegemist on staatilise mudeliga, siis iga perioodi kohta leitakse eraldi tasakaal. Kõikide stsenaariumite dünaamika tuleneb pakutavate sisendstsenaariumite arengutest. Terve meetme mõju hinnang on erinevate perioodide mõju summa.

Sisendid:

1. Lisandväärtus (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)
2. Tööjõukulu (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)
3. Kasum (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)

Meetod. Moodul 2 (nõudlus) ja Moodul 3 (pakkumine) hinnangud lisandväärtusele liidetakse üles majandusharude kokku ning neid võrreldakse omavahel. Valitakse välja kõige negatiivsem lahendus.

Väljundid:

1. Lisandväärtus (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)
2. Tööjõukulu (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)
3. Kasum (62x1) (moodul 2 ja moodul 3)

Moodul 7: Mudeli tulemuste graafiline esitamine

Mudeli tulemused esitatakse graafikuna. Välja tuuakse mõju lisandväärtusele, tööjõukuludele, kasumitele ning maksutuludele

Sisendid:

1. Lisandväärtus (62x1) (moodul 6)
2. Tööjõukulu (62x1) (moodul 6)
3. Kasum (62x1) (moodul 6)
4. Füüsilise isiku tulumaks (1x1) (moodul 4)
5. Juriidilise isiku tulumaks (1x1) (moodul 4)
6. Sotsiaalmaks (1x1) (moodul 4)
7. Töötuskindlustusmaksed (1x1) (moodul 4)
8. Käibemaks (1x1) (moodul 4)

9. Aktsiisid (1x1) (moodul 4)

10. Muu (1x1) (moodul 4)

Meetod. Üle majandusharude esitatud tulemused liidetakse kokku.

Väljundid:

1. Lisandväärtuse, kasumi ja tööjõukulude graafikud majandusharude lõikes
2. Maksutulude graafik

Makromudeli seosed ettevõtjate intervjuudega.

Ettevõtjatega tehtavad intervjuud on planeeritud sellisena, et oleks võimalik hinnata, mil viisil on neid kõige parem siduda mudeli nõudlus ja pakkumispoolsete mõjuritega. Intervjuudega on võimalik mõista paremini mudelis majandusharude vahelisi ülekandeid ning analüüsida võimalikke olukordi kus mudelipõhised soovitused ja ettevõtjate pakutud lahendused ei kattu.