

Riikliku programmi “Põllumajanduslikud
rakendusuringud ja arendustegevus
aastatel 2009–2014”

Eesti Maaülikool

PROJEKTI

**EESTI PEAMISTE PÕLLUMAJANDUSTOODETE HINDADE JA
TOOTMISSTRUKTUURI MUUTUSTE ANALÜÜS
MAKROÖKONOOMILISTE PROGNOOSIMUDELITEGA**

LÕPPARUANNE

Projekti juht: Reet Põldaru
Projekti täitjad: Jüri Roots
Ants-Hannes Viira
Jelena Ariva

Tartu 2015

Sisukord

1. EESTI PÕLLUMAJANDUSSEKTORI MAKROMAJANDUSLIK MODELLEERIMINE	6
1.1. MAKROMAJANDUSLIKE MUDELITE OLEMUS	6
1.2. EESTI PÕLLUMAJANDUSSEKTORI MAKROÖKONOOMILINE MUDEL.....	7
1.2.1 Eesti põllumajanduse mudeli olemus.....	7
1.2.2 Piimandussektori alamudel.....	11
1.2.3 Teravilja- ja rapsikasvatuse alamudel.....	12
1.2.4 Lihatootmise mudel.....	14
2. GLOBAALNE MAKROMUDEL PIIMATOODETE HINDADE PROGNOOSIMISEKS	15
2.1. GLOBAALSE MAKROMUDELI ISELOOMUSTUS	15
2.2. JUUSTU JA VÕI MAAILMATURU HINNA MODELLEERIMINE	15
2.2.1 Juustu maailmaturu hinna võrrand.....	15
2.2.2 Või maailmaturu hinna võrrand.....	17
2.3. JUUSTU, VÕI JA LÖSSIPULBRI MAAILMATURU HINDADE PROGNOOSID	18
2.3.1 Prognooside võrdlus (EMÜ mudel ja teiste mudelid)	18
2.3.2 Juustu maailmaturu hindade prognoosid	18
2.3.3 Või ja lõssipulbri maailmaturu hindade prognoosid	21
2.3.4 Juustu, või ja pulbrite prognoosid aastateks 2014–2020 EMÜ mudeliga	23
3. EESTI PÕLLUMAJANDUSTOODETE HINDADE MODELLEERIMINE	24
3.1. PIIMATOODETE HINDADE VÕRRANDID	24
3.2. TERAVILJA JA RAPI KOKKUOSTUHINDADE VÕRRANDID JA HINDADE PROGNOOSID	25
3.2.1 Odra kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid.....	25
3.2.2 Nisu kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid.....	27
3.2.3 Kaera kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid	28
3.2.4 Rukki kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid	29
3.2.5 Rapsi kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid	30
3.3. LIHA KOKKUOSTUHINDADE VÕRRANDID JA HINDADE PROGNOOSID	32
3.3.1 Liha kokkuostuhindade prognoosivõrrandid	32
3.3.2 Veiseliha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid	33
3.3.3 Sealiha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid.....	34
3.3.4 Linnuliha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid	36
4. EESTI PÕLLUMAJANDUSTOOTMISE PROGNOOSID AASTATEKS 2014–2020	38
4.1. PIIMA JA PIIMATOODETE TOOTMISE JA TARBIMISE PROGNOOSIMINE	38
4.1.1 Piima kokkuostuhinna ja joogipiima müügihinna prognoosid	38
4.1.2 Piima tootmise ja tarbimise prognoosid	39
4.1.3 Piimatoodete (juustu, või, piima- ja lõssipulbri) tootmise ja tarbimise prognoosid.....	42
4.1.4 Piima ja piimatoodete toodangu ja väliskaubanduse prognoosid rahalises väärtuses	48
4.1.5 Toorpiima ekspordi mõju piimandussektorile	53
4.2. TERAVILJA JA RAPI TOOTMISE JA TARBIMISE PROGNOOSIMINE	57
4.2.1 Teravilja ja rapsiseemne kokkuostuhindade prognoosid	57
4.2.2 Taimekasvatussaaduste (peamised teraviljakultuurid) tootmise prognoosid	58
4.2.3 Rapsi tootmise ja tarbimise prognoosid.....	66
4.3. LOOMAKASVATUSSAADUSTE (LIHA) TOOTMISE JA TARBIMISE PROGNOOSIMINE.....	67
4.3.1 Peamiste lihaliikide kokkuostuhindade prognoosid	67
4.3.2 Liha tootmise ja tarbimise prognoosid.....	68
4.3.3 Liha tarbimise prognoosid.....	71
4.3.4 Lihatoodangu impordi ja ekspordi prognoosid	74

5. PIIMANDUSSEKTORIT MÕJUTAVATE TEGURITE ANALÜÜS	78
5.1. TOOTMIST OLULISELT MÕJUTAVAD EKSOGEENSED MUUTUJAD	78
5.1.1 Eksogeensete muutujate kirjeldus	78
5.1.2 Stsenaariumite kirjeldused – eksogeensete muutujate prognoosid.....	80
5.2. JUUSTU MAAILMATURU HINNAST OTSELT SÕLTUVAD MAKROMUDELI ENDOGEENSED MUUTUJAD	81
5.2.1 Endogeensete muutujate kirjeldus.....	81
5.2.2 Toorpiima kokkuostuhinna prognoos.....	82
5.2.3 Pakipiima kokkuostuhinna prognoos	83
5.2.4 Valgu koguse prognoos juustu tootmiseks	84
5.2.5 Rasva koguse prognoos või tootmiseks	85
5.2.6 Juustu tarbimine elaniku kohta prognoos.....	85
5.2.7 Juustu impordi prognoos.....	86
5.3. JUUSTU MAAILMATURU HINNAST KAUSSELT SÕLTUVAD ENDOGEENSED MUUTUJAD	87
5.3.1 Endogeensete muutujate kirjeldus.....	87
5.3.2 Juustu hinnast oluliselt sõltuvate endogeensete muutujate prognoosid	88
5.3.3 Juustu maailmaturu hinnast sõltuvad muutujad, mille prognoosid vähenevad	89
5.3.4 Juustu maailmaturu hinnast keskmiselt sõltuvad endogeensed muutujad	91
5.3.5 Juustu maailmaturu hinna mõju üldist huvi pakkuvatele piimatootmise endogeensetele muutujatele	93
6. HINNANG EESTI TERAVILJASEKTORI ARENGUKAVALE	95
7. EESTI REGIONAALNE DÜNAAMILINE MUDEL	96
7.1. MUDELI KIRJELDUS	96
7.2. TULEMUSED.....	97
8. MUDEL AGMEMOD	106
9. KOKKUVÕTE, JÄRELDUSED, ETTEPANEKUD	107
10. KASUTATUD KIRJANDUS.....	116
LISA 1. EESTI PÕLLUMAJANDUSE MAKROÖKONOOMILISE MUDELI ENDOGEENSTE JA EKSOGEENSTE MUUTUJATE NIMEKIRI	117
LISA 2. HEAOLUMÕJUDE ANALÜÜS.....	133
LISA 3. PÕLLUMAJANDUSLOOMADE POOLT ERITATAVATE KASVUHOONEGAASIDE EMISSIOONI ANALÜÜS.....	134

Sissejuhatus

Eesti põllumajanduse konkurentsivõime tõstmine on põllumajanduspoliitika üheks põhiliseks eesmärgiks. Selle eesmärgi saavutamine sõltub oluliselt ülemaailmsel põllumajandusturul valitsevatest trendidest. Ka põllumajanduspoliitika väljatöötajad peavad olema konkurentsivõimelised ja konkurentsivõime tõstmiseks tuleb neid varustada vastava infoga. Üheks võimaluseks on kasutada sel eesmärgil makromajanduslikku modelleerimist. Makromajanduslikud mudelid võimaldavad analüüsida ja prognoosida põllumajanduses toimuvaid majanduslikke protsesse ning uurida erinevate poliitiliste valikute mõju põllumajandussektori majandustulemustele.

Rakendusuuringu „**Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade ja tootmisstruktuuri muutuste analüüs makroökonomiliste prognoosimudelitega**“ üldiseks eesmärgiks on pakkuda erinevatele huvirühmadele (põllumajandustootjad, põllumajandussaaduste töötajad, põllumajanduspoliitika kujundajad ja laiem avalikkus) makroökonomilise mudeli baasil analüüsi Eesti põllumajandustootmise suundumuste ja pikaajaliste prognooside kohta aastani 2020. Seejuures analüüsitakse maailmaturu hindade mõju põllumajandussaaduste siseturuhindadele Eestis, põllumajandustoodete ekspordi ja impordi mõju põllumajandussaaduste siseturuhindadele ning Eesti siseturuhindade mõju Eesti põllumajandustootmisele ning põllumajandustoodangu struktuurile. Põllumajandustoodangu struktuuri analüüsitakse ka toodangu lisandväärtuse seisukohast lähtuvalt, kuna kõrgema lisandväärtusega toodete tootmine on üks tootlikkuse suurendamise võimalus. Uurimistöös pööratakse tähelepanu heaoluökonomikast tuntud heaolu käsitlusele ning sellele, kuidas põllumajandussaaduste hinnad ning väliskaubandus mõjutavad ühiskonna heaolu üldiselt ning ka tootjate ning tarbijate heaolu. Samuti on lisatud Eesti piimasektori ja lihasektori makroökonomilistesse mudelitesse põllumajandusloomade poolt toodetavate kasvuhoonegaaside emissioonide indikaatorid, et oleks võimalik hinnata põllumajandusturgudel toimuvate protsesside mõju looduskeskkonnale.

Antud uurimistööga kaasnevaks eesmärgiks on erinevate väljatöötatud ja väljatöötamisel olevate põllumajandussektorit puudutavate makromajanduslike ning mikroökonomiliste mudelite (nt. Eesti piimasektori, teraviljasektori ning lihasektori makromajanduslikud mudelid, mudel AGMEMOD, Eesti põllumajandussektori regionaalne dünaamiline mudel) uuendamine ning edasiarendamine, et tagada nende ajakohasus ja rakendatavus ka tulevikus. Eesti piimasektori, teraviljasektori ning lihasektori makromajanduslikud mudelid integreeriti üheks makromajanduslikuks osalise tasakaalu mudeliks.

Tegevused, mis viidi läbi eesmärgi täitmiseks:

1. Teraviljasektori mudeli täiustamine:
 - a) töötati välja rapsi seemne, rapsiõli ja rapsikoogi tootmist, tarbimist, ekspordi, impordi ja ladustamist iseloomustav mudeli plokk, sidestati teraviljasektori mudeliga ja testiti mudelit;
2. töötati välja teravilja ja rapsi kokkuostuhinna võrrandid endogeensete muutujatena (5 võrrandit) ja sidestati teravilja ja rapsi mudeliga. Varasemas mudelis olid kokkuostuhinnad esindatud eksogeensete muutujatena, mis ei võimaldanud kokkuostuhindu prognoosida.
3. Töötati välja lihasektori (veiseliha, sealiha, lambaliha ja linnuliha) kokkuostuhindade (Eesti siseturuhindade) võrrandid, testiti ja täiendati võrrandeid. Võrrandid sidestati lihasektori mudeli teiste võrranditega ning piimasektori mudeliga. Lambaliha kokkuostuhinna võrrand ei osutunud usaldusväärseks ning edasistes analüüsidest ning prognoosides lambaliha tootmist ja tarbimist ei käsitleta.

4. Töötati välja globaalne makromudel juustu, või, lõssi- ja piimapulbri maailmaturu hindade prognoosimiseks. Rahastamistaotluses selle mudeli konstrueerimine ei leidnud kajastamist.
5. Täiustati piimasektori mudeli kokkuostuhinna võrrandeid ja sidestati teiste tootmissektorite mudelitega. Korrigeeriti piimakvoodiga seotud võrrandeid.
6. Piimasektori, teravilja- ja rapsikasvatuse sektori ning lihasektori makroökonomilised mudelid integreeriti üheks mudeliks – Eesti põllumajanduse makroökonomiliseks mudeliks (lühidalt Eesti põllumajanduse mudel).
7. Olemasolevate erinevate sektorite (piim, teravilja- ja rapsikasvatus, liha) andmebaasid ühendati ühtseks endogeensete ja eksogeensete muutujate andmebaasiks.
8. Ajakohastati integreeritud andmebaasi statistilised näitajad (rahvaloenduse tulemusena viimase kümnendi rahvaarv muutus ning seetõttu muutusid kõik ühe elaniku kohta leitud muutujad nt. tarbimine, SKP jt. Kontrolliti kogu andmebaas, kuna kasutusel on ka sünteetilised näitajad, mis arvutatakse elanike arvu põhjal).
9. Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli abil analüüsiti:
 - a) põllumajandustoodete (juustu, või, lõssi- ja piimapulbri) maailmaturu hindade mõju siseturhindadele;
 - b) impordi mõju põllumajandussaaduste kokkuostuhindadele; ekspordi mõju ei hinnatud, kuna kokkuostuhinna võrrandites eksport ei esinenud sõltumatu muutujana;
 - c) maailmaturu hindade ja Eesti siseturhindade mõju Eesti põllumajandustootmisele ja põllumajandustoodangu struktuurile; kõrgema ja madalama lisandväärtusega toodangu osakaalude muutumisele;
 - d) Eesti majandusolukorda iseloomustavate näitajate (Eesti keskmine palk, SKP, jt) mõju Eesti põllumajandussektorile.
10. Töötati välja meetodika ühiskonna majandusliku heaolu hindamiseks.
11. Analüüsiti põllumajandustoodete hindade muutumise mõju põllumajandustootjate, töötleva sektori ja tarbijate heaolule ning riigi heaolutasemele. (Aruande lisa 2, eraldi fail)
12. Töötati välja põllumajandusloomade poolt eritatavate kasvuhoonegaaside emissiooni arvutusmeetodika ja hinnati erinevate arengustsenaariumite mõju keskkonnale. (Aruande lisa 3, eraldi fail).
13. Täiendati ja arendati Eesti põllumajandussektori regionaalset dünaamilist mudelit
14. Uuendati AGMEMOD mudeli andmestikku, tutvuti mudeli uuendatud versiooniga ja jätkatakse koostööd konsortsiumi liikmetega.

Põllumajandussektori pikaajaline prognoos võimaldab poliitikakujundajatel näha, millised valdkonnad Eesti põllumajanduses teatud tingimustel kasvavad ja millised taanduvad ning seega teha enam kaalutletud otsuseid põllumajanduspoliitika abinõude rakendamiseks soovitud muudatuste kiirendamiseks või ebasoodsate arengute pidurdamiseks.

1. Eesti põllumajandussektori makromajanduslik modelleerimine

1.1. Makromajanduslike mudelite olemus

Makromajanduslik modelleerimine on majandusteadlaste jaoks väärtuslikuks tööriistaks, millega saab analüüsida majandustegurite vahelisi seoseid. Välja selgitatud seaduspärasuste alusel on võimalik teha tulevikku ulatuvaid prognoose, mis on kasulikuks infoks nii poliitikakujundajatele, põllumajandustootjatele kui ka tarbijatele.

Selleks et prognoosida tulevikus aset leidvaid sündmusi on vaja uurida juba minevikus toimunud protsesse ja leida teatud tegurite vahel seaduspärasusi. Väljaselgitatu alusel saab oletada, et tulevikus aset leidvad sündmused järgivad ligilähedaselt minevikus toimunute seaduspära ning seeläbi on võimalik prognoosida meid huvitavate näitajate väärtust tulevikus. Üks võimalus erinevate tegurite vaheliste seoste uurimiseks on makromajanduslik modelleerimine, mida on defineeritud kui käitumuslike võrrandite ning institutsionaalsete ja kindlate seoste kogumit, mis esindab majanduse struktuuri ja toimimist, baseerudes põhimõtteliselt individuaalsete majandussubjektide käitumisele. Makromajanduslikud mudelid kujutavad endast suurt hulka erinevaid võrrandeid, mis üheaegselt iseloomustavad analüüsitava nähtust, st kas kogu riigi rahvamajandust või näiteks riigi põllumajandust.

Makromudelite võrrandid jaotatakse stohhastilisteks ehk käitumisvõrranditeks (struktuuri-võrrandid) ja võrdusteks ehk samasusteks. Käitumisvõrrand iseloomustab mingi rahvamajandust (põllumajandust) iseloomustava näitaja (muutuja) käitumist sõltuvalt sõltumatute muutujate muutumisest. Struktuurivõrranditeks nimetatakse neid seetõttu, et keeruline nähtus nagu rahvamajandus (põllumajandus) koosneb teatud osadest, mille korral on eristatav teatav struktuur (üldistatud kujul), ning iga stohhastiline võrrand iseloomustab vastava struktuurikomponendi käitumist. Võrdused e. samasused kujutavad endast sõna otseses mõttes matemaatilist võrdust, millega iseloomustatakse vastavaid bilansse ning muid rangelt kehtivaid seoseid.

Makromajanduslikes mudelites esinevad muutujad jaotatakse kahte liiki: endogeensed ja eksogeensed muutujad:

- a) endogeensed on muutujad, mille väärtused määratakse kindlaks antud mudeliga, st iga endogeense muutuja jaoks peab mudelis olema eraldi võrrand (kas stohhastiline võrrand või võrdus). Seega mudeli võrrandite ja mudeli endogeensete muutujate arv on võrdne;
- b) eksogeensed on muutujad, mis osalevad küll mudelis, kuid nende väärtust mudeli abil kindlaks ei määrata. Need on nn mudelivälised muutujad. Neid käsitletakse mudeli seisukohalt kui etteantud suurusi.

Ökonomeetrisi mudeleid, mida kasutatakse põllumajanduse iseloomustamiseks võib liigitada mitmel viisil. Üheks võimaluseks on nende klassifitseerimine rahvusvaheliste turgude mudeliteks, riigisisesteks majanduslikeks mudeliteks või sektori mudeliteks. Üldisi tasakaalumudeleid kasutatakse nii rahvusvaheliste turgude kui ka erinevate riiklike majandusmudelite koostamiseks. Üldistel tasakaalumudelitel on palju erinevaid kasutamise võimalusi. Samas osalised tasakaalumudelid keskenduvad vaid ühe kindla sektori või toote uurimisele. Kui põllumajandusel on väike osatähtsus riigi majanduses ning see ei oma suurt mõju üldisele majanduskeskkonnale ja selle muutustele, siis on osaliste tasakaalumudelite kasutamine põhjendatud, sest osaline tasakaalumudel on oma olemuselt lihtsama ülesehitusega ning selle tulemused on tavaliselt paremini arusaadavad ning interpreteeritavad. (Lehtonen 2001, pp 39-44)

Osalise või täieliku tasakaalumudeli puhul on ülesehituselt tegemist suures osas ökonomeetrilise mudeliga, mis tihti sisaldab optimeerimise ning simulatsioonimeetodite elemente, seda teatud majanduslikust vaatenurgast. Peamine eeldus tasakaalumudelite puhul on, et tasakaal majanduses luuakse läbi tarbijate (sisendite pakkujate) ja tootjate (kaupade ja teenuste pakkujate) ning seda tarbija kasumlikkuse ja tootja kasumi maksimeerimise läbi. Tasakaalumudelid on vahendiks empiirilistel analüüsidel ning on leidnud laialdast kasutust analüüsima üldist heaolu, erinevate poliitikate mõjusid turgudele, võttes arvesse nii maksude, toetuste, kvootide või muude näitajate muutusi. (Wing 2004, p 2)

Tasakaalumudelid, mida kasutatakse põllumajanduspoliitika analüüsimiseks, on osalise tasakaalumudelid. Põllumajanduses on tegemist osalise tasakaalumudelitega, kuna antud sektori puhul tuleb arvestada, et teatud põllumajandustooted on kasumlikumad, teatud tooted suudavad paremini konkureerida importtoodetega, samuti tuleb arvestada Euroopa ja maailmaturu hindade ning ilmastikutingimustega. (Lehtonen 2001, p 46)

Osalise tasakaalumudeli kaudu on võimalik iseloomustada mitmeid käitumuslikke muutusi, pakkumise ja nõudluse tasakaalu vahelisi seoseid, ühisnäitajaid, kaubavahetuse näitajaid ning kõiki neid seoseid vaadeldakse põllumajandustoodete, piirkondade ning riikide osas, mis kõik on mudelis omavahel seotud vastavalt maailmaturu hinna tasakaalu tingimustele. (*Review of Model* 2005, p 6)

Põllumajanduspoliitika analüüsimise mudelid on loodud selleks, et selgitada ühiste (või riiklike) majandusotsuste mõju põllumajandustootjate, -tööstuste ja tarbijate käitumisele nii minevikus tehtud otsuste osas kui püüdlusi prognoosida muutusi tuleviku jaoks. Mitmete erinevate teadlaste poolt tehtud uurimuste alusel võib öelda, et peamine eesmärk põllumajandusmudelite koostamisel on pakkumist mõjutavate seoste selgitamine. (*Review of Model* 2005, p 3)

1.2. Eesti põllumajandussektori makroökonoomiline mudel

1.2.1 Eesti põllumajanduse mudeli olemus

Eesti põllumajandussektori makroökonoomilise mudeli (Eesti põllumajanduse mudel, integreeritud makromudel) väljatöötamisel on võetud eeskujuks FAPRI EU GOLD mudel, mis hõlmab põllumajandussektori peamisi bioloogilisi ja majanduslikke seoseid ning arvestab EL põllumajanduspoliitika. (Hanrahan, 2001, Donnellan T., Hanrahan K., 2002).

FAPRI on lühend USAs Missouri Ülikooli juures tegutseva teadusliku uurimise instituudi nimest (*Food and Agricultural Policy Research Institute*). FAPRI EU GOLD mudel kujutab endast spetsiaalselt EL riikide jaoks välja töötatud mudelit põllumajandusliku tootmise modelleerimiseks ja koosneb üksikvõrrandite süsteemist iga põllumajandustoote tootmise, nõudluse ja kaubanduse jaoks. Tähekombinatsioon GOLD kujutab endast esitähiti sõnadest: Grain - teravili, Oilseed - õlikultuurid, Livestock - loomakasvatus ja Dairy – piimandus. (Binfield *et al* 2004).

Eesti põllumajandussektori mudeli koostamisel on aluseks võetud mikroökonoomika teooriad, mille järgi on turul pakutud hind määratud pakkumise ja nõudluse poolt ning samal ajal hinnast sõltub nii tootjate kui ka tarbijate ratsionaalne käitumine ehk pakkumine ja nõudlus.

Eesti põllumajanduse integreeritud makromudeli koostamine ja erinevate tootmissektorite andmebaaside ühendamise toimus mitmes etapis. Erinevate mudelite sidestamiseks üheks mudeliks tuli ümber korraldada olemasolevate erinevate sektorite andmebaasid üheks endogeensete ja eksogeensete muutujate ühendandmebaasiks.

Esimeses etapis selgitati välja ühised näitajad – muutujad, mis on kõikides mudelites ühesugused (rahva arv, SKP väärtused, palk, jt) ja asendati ühe uue muutujaga. Eksogeensed muutujad moodustavad ühtse andmebaasi. Integreeritud makromudeli muutujate andmebaasi kuulub 236 eksogeenset muutujat, millest küllaltki suure osa moodustavad sünteetilised muutujad, mis on arvatud (sünteesisitud) juba andmebaasis olevatest näitajatest. Esimese etapi tulemusena moodustati eksogeensete ja endogeensete muutujate ühendandmebaas.

Teises etapis toimus mudelite ühildamine – ühiste võrrandite kasutamine. Kõigepealt ühendati piimandussektori ja teraviljasektori mudelid. Koostati vahemudel (I). Seejärel toimus vahemudeli lahendamise ja analüüsi ning vajadusel mudeli võrrandite korrigeerimine. Koostati globaalne makromudel, mille abil prognoositi juustu, või, lõssi- ja piimapulbri maailmaturu hinnad.

Kolmandas etapis koostati rapsi alamudel, misjärel rapsi mudel lisati vahemudelile (I) ning saadi vahemudel (II). Vahemudel (II) ühendas piimasektori, teraviljasektori ja rapsi mudelid. Seejärel lahendati vahemudel (II), analüüsiti seda ning korrigeeriti mudelit, et saada vastavus majandusteooriale.

Neljandas etapis lisati vahemudelile (II) lihasektori blokk, saadi integreeritud mudel. Toimus mudeli võrrandite korrigeerimine.

Viiendas etapis lisati integreeritud mudelile ühiskonna majanduslikku heaolu hindavad muutujad.

Kuuendas etapis lisati integreeritud mudelile muutujad, mis võimaldavad hinnata põllumajandusloomade poolt toodetavate kasvuhoonegaaside emissioonide suurust.

Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli andmebaasis on 112 stohhastilist võrrandit ja 148 samasust (kokku 260 võrrandit). Piima tootmise ja tarbimise modelleerimiseks on ühendandmebaasis 23 stohhastilist võrrandit ja 22 samasust (peamised komponendid on toorpiim, joogipiim, juust, või, lõssipulber ja täispiimapulber); teravilja (peamised komponendid on oder, nisu, kaer ja rukis) tootmist ja tarbimist iseloomustavad 36 stohhastilist võrrandit ja 20 samasust; rapsi tootmist ja tarbimist iseloomustavad (peamised komponendid on rapsiseeme, rapsiõli ja rapsikook) 16 stohhastilist võrrandit ja 8 samasust; liha (peamised komponendid on veiseliha, sealiha, lambaliha ja linnuliha) tootmist ja tarbimist iseloomustavad 29 stohhastilist võrrandit ja 17 samasust.

Lisaks nimetatud võrranditele on mudelis veel 18 samasust, mis seovad piimatootmise, teraviljatootmise, lihatootmise ja rapsitootmise plokid. Teraviljade (st söötade hinnad) kokkuostuhinnad (4 teravilja) on erinevate sektorite modelleerimisel ühised (erinevate sektorite mudelites olid hinnad eksogeensed muutujad; integreeritud mudelis on need endogeensed muutujad, mis tähendab, et nende väärtused kujunevad modelleerimise käigus).

Ühiskonna majandusliku heaolu muutumist kirjeldavad 13 samasust, millest 4 iseloomustavad heaolu muutumist piimandussektoris (pakkumist ja nõudlust); 5 võrrandit teraviljasektoris; 3 võrrandit lihasektoris; üks võrrand põllumajandussektoris tervikuna.

Kasvuhoonegaaside emissiooni analüüsimiseks on Eesti põllumajanduse mudelis 8 stohhastilist võrrandit ja 49 samasust.

Mudeli parameetrite hindamiseks kasutatakse arvandmete (endogeensete ja eksogeensete muutujate) ühendandmebaasi. Ühendandmebaas koosneb kahest osast. Esimese osa moodustab andmestik, mis on vajalik mudeli parameetrite hindamiseks. See osa andmebaasist hõlmab ajavahemikku 1992–2013. Andmebaasi teise osa moodustavad prognooside koostamiseks vajalikud näitajad (eksogeensete muutujate väärtused), st andmed aastate 2014–2020 kohta.

Integreeritud makromudeli muutujate andmebaasi kuulub 260 endogeenset ja 348 eksogeenset (nn mudelivälised muutujad) muutujat. Küllaltki suure osa moodustavad sünteetilised muutujad, mis on arvatud juba andmebaasis olevatest näitajatest. Erinevate strateegiate (stsenaariumite) võrdlemine

eeldab vastavate eksogeensete muutujate andmebaasi olemasolu. Andmebaasi alusel on koostatud prognoosid 260 endogeense muutuja kohta.

Eesti põllumajanduse ökonomeetriline mudeli parameetrid hinnati FIML (*full-information maximum likelihood*) ehk täisinformatsiooniline suurima tõepära meetodiga arvutiprogrammi „Fair-Parke program“ abil (Fair, Parke, 2003).

Eesti põllumajanduse mudelis on kolm omavahel seotud sektorit: piimandus-, taimekasvatusektor ja lihasektor, milles on vaatluse alla võetud piima ja piimatoodete, teraviljade ja rapsi ning liha tootmine ehk pakkumine), tarbimine ehk nõudlus, import, eksport ja varud. Põllumajandustoodete tootmise ja tarbimise struktuurivõrrandite üldkuju on järgmine (võrrand 1.1):

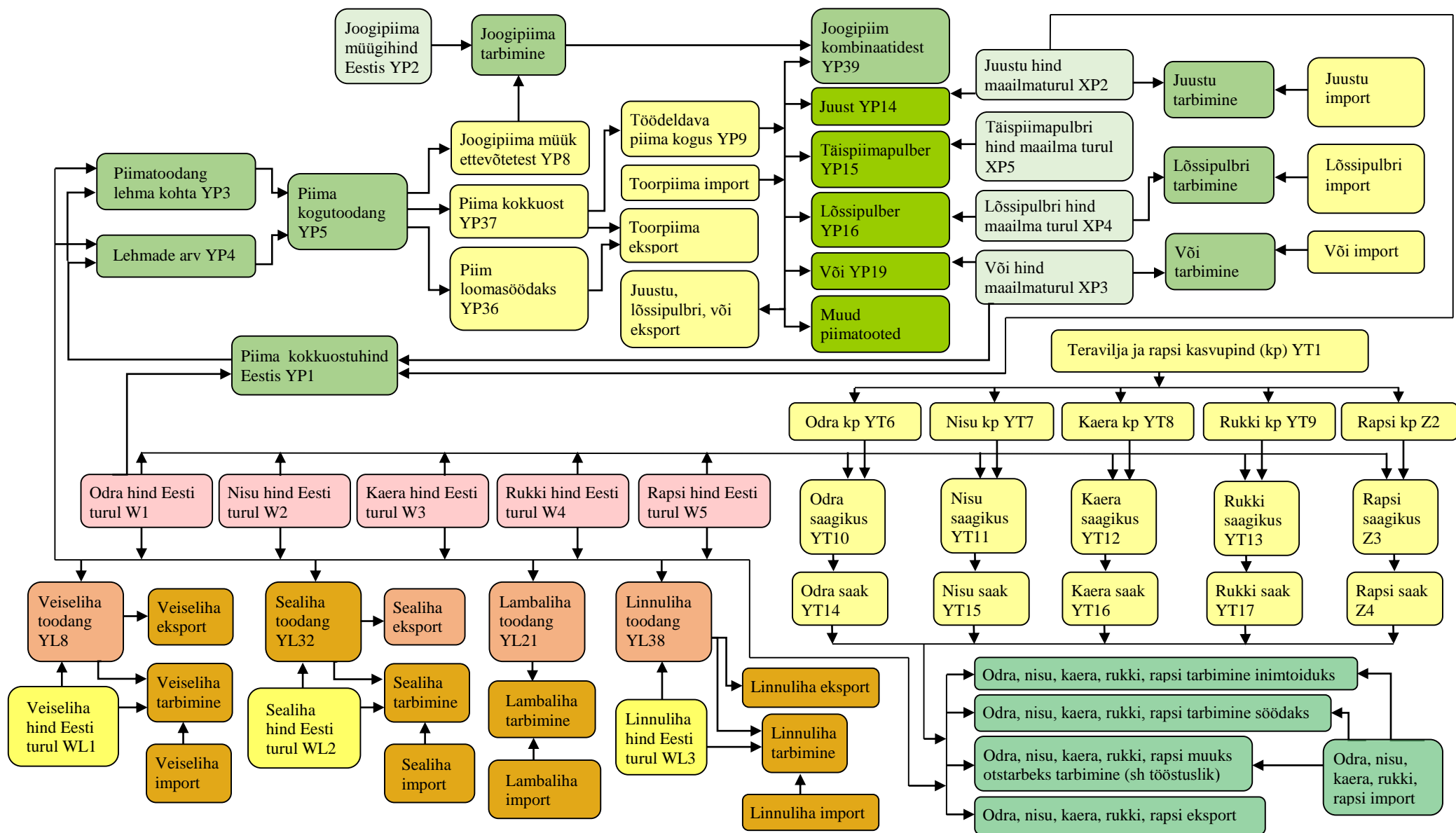
$$Y_i = a_{i,0} + a_{i,1} * \text{muutuja}_1 + a_{i,2} * \text{muutuja}_2 + \dots + a_{i,n} * \text{muutuja}_m, \quad (1.1)$$

kus Y_P kasutamisel tähendab seost piimandussektoriga, Y_T kasutamisel teraviljasektoriga (rapsi puhul on osaliselt kasutatud Y_T asemel Z -tähistus) ja Y_L kasutamisel lihasektoriga.

Joonisel 1.1 on esitatud Eesti põllumajandussektori mudeli põhilised endogeensed muutujad ja nendega seotud olulisemad eksogeensed muutujad ning nende omavahelised seosed.

Eesti põllumajanduse makroökonomilises mudelis kasutatavate endogeensete ja eksogeensete muutujate tähistused ja nimetused on toodud Lisas 1.

Joonis 1.1. Eesti põllumajanduse mudel



1.2.2 Piimandussektori alamudel

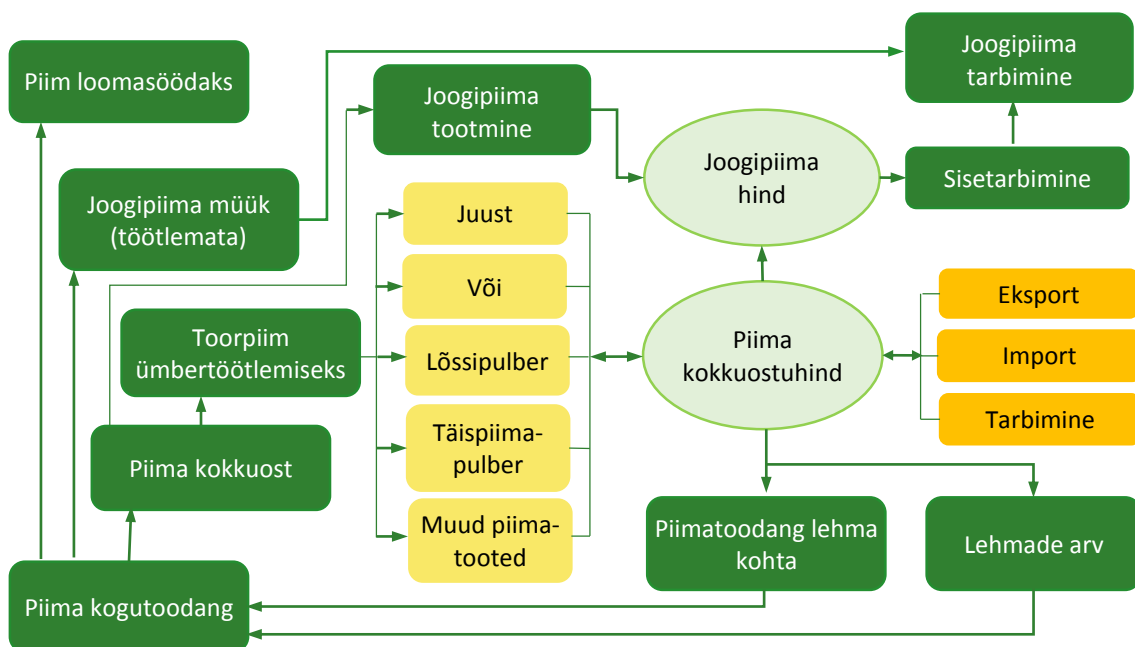
Eesti põllumajanduse mudeli piimandussektori plokis on vaatluse all kolm põhikomponenti: toorpiim, piimavalk ja piimarasv. Põhiliste toodete (juust, või, piimapulber, lõssipulber jm tooted) modelleerimise (tootmine ehk pakkumise, tarbimise ehk nõudluse, impordi, ekspordi, varude jne võrrandite) aluseks on kasutada olev piimavalk ja piimarasv.

Piima tootmise ja tarbimise modelleerimiseks on 46 endogeenset muutujat (võrrandit), millest 23 on stohhastilised ehk struktuurivõrrandid ja 23 võrdused ehk samasused.

Joonisel 1.2 on esitatud Eesti piimandussektori ploki põhilised endogeensed muutujad ning nende omavahelised seosed.

Piimandussektori ploki primaarseteks võrranditeks on lehmade arvu võrrand (YP4) ja produktiivsuse võrrand (YP3). Nende kahe näitaja korrutamise tulemusena saadakse piima kogutoodang (YP5). Järgnevalt toimub toodetud piima jaotamine vastavalt kasutusotstarbele: inimtarbimiseks ning vasikate söödaks (YP36). Inimtarbimiseks ettenähtud piim jaguneb kokkuostetavaks piimaks (YP9), mis töödeldakse piimatööstustes ja piimatootjate poolt (turul) müüdavaks joogipiimaks (YP8). Kokkuostetav piim omakorda jaguneb kaheks: piimatööstustest väljastatav joogipiim (YP39) ning ümbertöödeldav piim, millest valmistatakse juustu (YP14), või (YP19), lõssi- ja piimapulbrit (YP16 ja YP15) ning muid tooteid, sh kohupiima, koort, jogurtit, jäätist jne.

Mudeli keskse osa moodustavad hinnavõrrandid: kokku ostetava piima hind Eesti siseturul (YP1) ja joogipiima (pakipiima) hind Eesti siseturul (YP2). Ülejäänud võrrandid iseloomustavad piimatoodete (joogipiim, juust, või, täispiimapulber, lõssipulber jm tooted) tootmist, tarbimist, ekspordi, impordi ja laovarusid aasta lõpul.



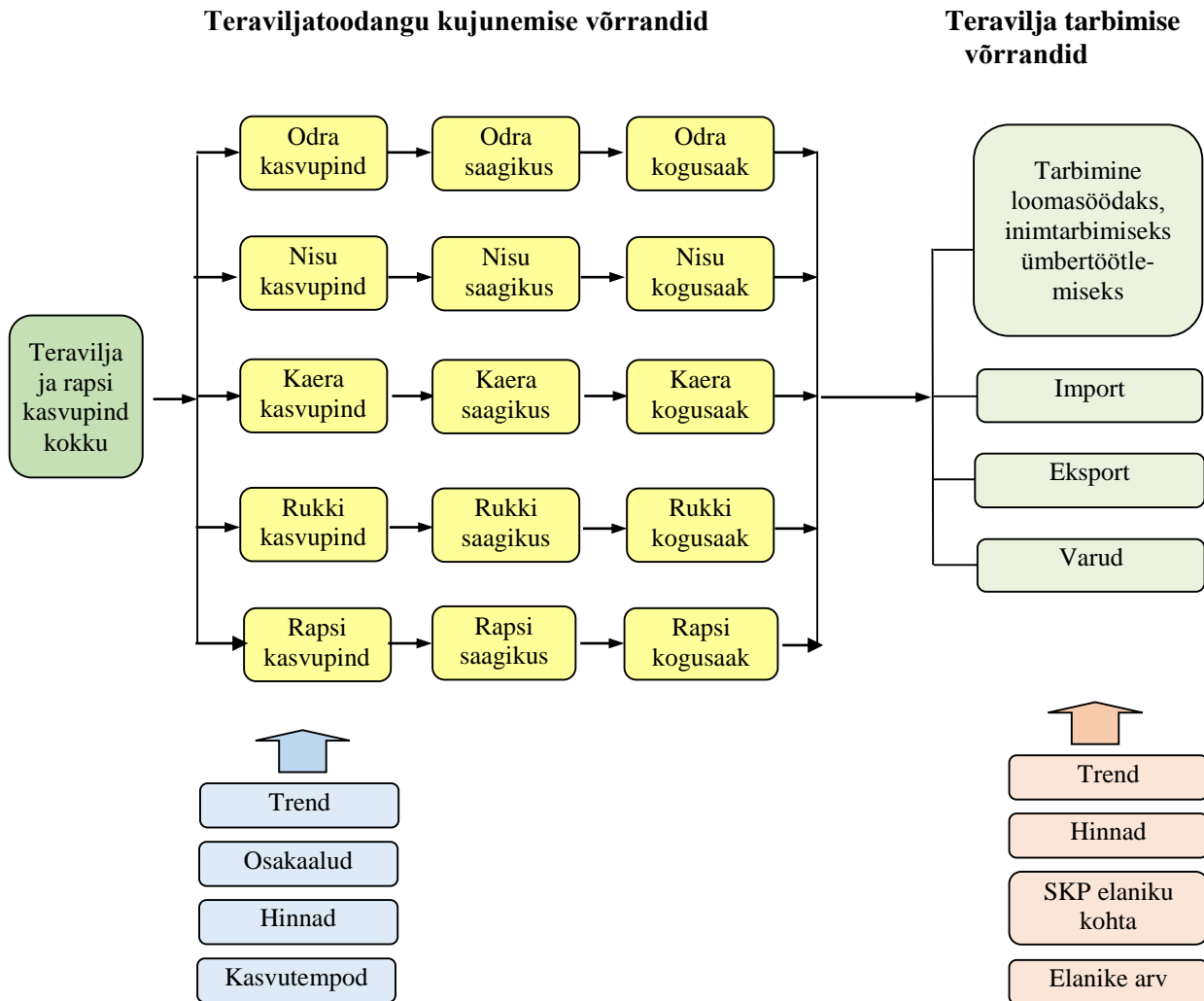
Joonis 1.2. Piimandussektori plokk skeem

1.2.3 Teravilja- ja rapsikasvatuse alamudel

Teraviljakasvatuse plokis on vaatluse all neli teravilja: oder, nisu, kaer ja rukis. Erinevate võrrandite abil modelleeritakse kõikide kultuuride tootmist, tarbimist, importi, eksporti ja varude käitumist.

Teraviljakasvatuse plokis on 36 endogeenset muutujat (võrrandit) ja 20 samasust.

Joonisel 1.3 on esitatud Eesti teraviljasektori makroökonomilise mudeli põhilised endogeensed muutujad ning nende omavahelised seosed.



Joonis 1.3. Teravilja- ja rapsikasvatuse plokk skeem

Mudeli primaarseteks võrranditeks on teravilja ja rapsi kasvupinna võrrand (YT1) ja erinevate teraviljakultuuride kasvupindade võrrandid (YT6, YT7, YT8, ja YT9) ning saagikuste võrrandid (YT10, YT11, YT12, ja YT13). Teraviljakultuuride kasvupindade ja saagikuste korrutamise tulemusena saadakse erinevate kultuuride kogusaagid (YT14, YT15, YT16, ja YT17). Järgnevalt toimub toodetud teravilja jaotamine vastavalt kasutusotstarbele (loomasöödaks, inimtarbimiseks ja ümbertöötlemiseks). Ülejäänud võrrandid iseloomustavad erinevate teraviljade eksporti, importi ja laovarusid aasta lõpul.

Teraviljasektori plokki on oluliselt täiendatud. Lisaks varem (2007. aastal) koostatud teraviljasektori mudelil vaatluse all olnud neljale põhikultuurile (oder, nisu, kaer ja rukis) on uues mudelis (plokis) viis põhikomponenti. Lisandunud on raps. Kuna raps on õlikultuur, siis on see eraldi modelleeritud:

1. rapsiseemne tootmine, tarbimine, eksport, import (lisandus 9 endogeenset muutujat);
2. rapsiõli tootmine, tarbimine, eksport, import (lisandus 8 endogeenset muutujat);
3. rapsikoogi tootmine, tarbimine, eksport, import (lisandus 7 endogeenset muutujat).

Taimekasvatusektori eelmises mudelis puudus võimalus erinevate teraviljasaaduste (oder, nisu, kaer ja rukis) kokkuostuhindade modelleerimiseks. Kuna tekkis vajadus kokkuostuhindade modelleerimiseks, siis esialgsele mudelile lisandus lisaks rapsi endogeensetele võrranditele veel 5 endogeenset muutujat – võrrandit.

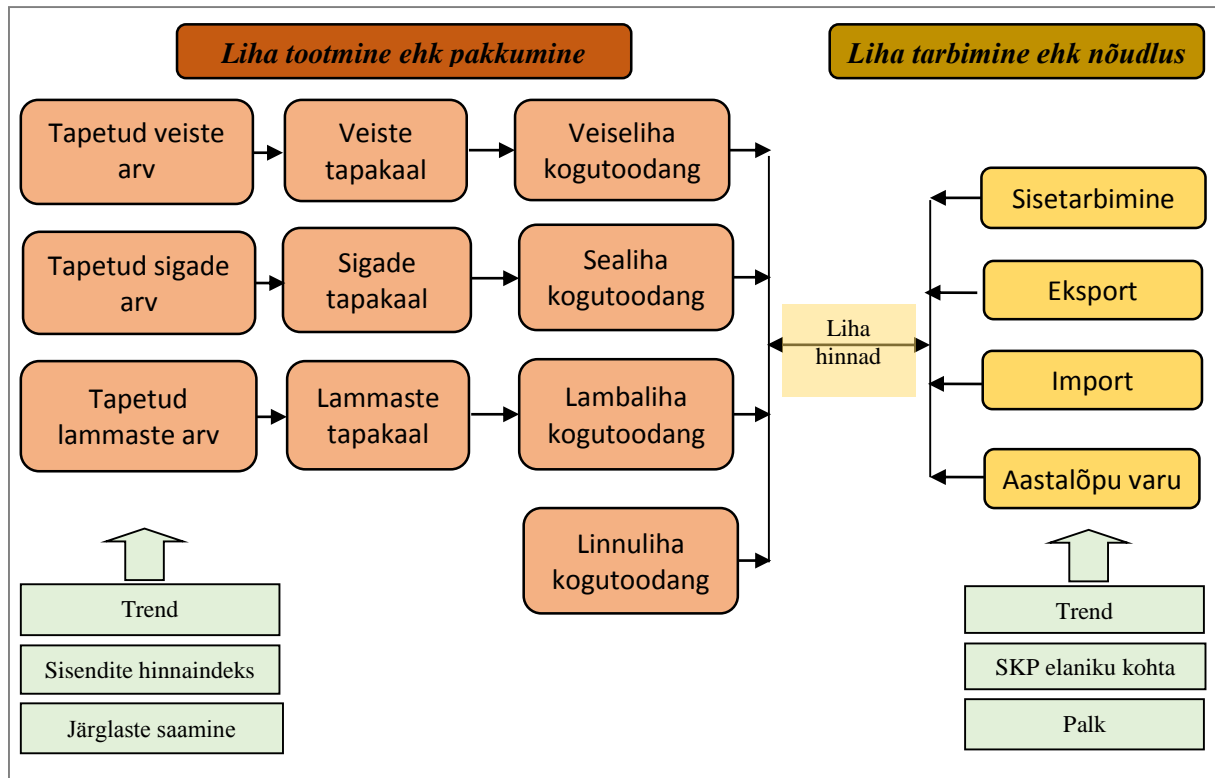
Selleks et eristada integreeritud makromudeli uusi muutujaid vanadest, on võetud kasutusele uued tähistused: rapsiga seotud endogeensed muutujad on tähistatud Z-ga (kokku 24 endogeenset muutujat – võrrandit) ja kokkuostuhinna muutujad on tähistatud W-ga (kokku 5 endogeenset muutujat – võrrandit).

1.2.4 Lihatootmise mudel

Loomakasvatusektori (lihatootmise) mudelis on vaatluse all neli liha põhiliiki: veiseliha, sealiha, lambaliha ja linnuliha. Erinevate võrrandite abil modelleeritakse kõikide lihaliikide tootmist ehk pakkumist, tarbimist ehk nõudlust, importi, eksporti ja varude käitumist (dünaamikat).

Loomakasvatusektori (lihatootmise) mudelis on 29 endogeenset muutujat (võrrandit) ja 17 võrdust ehk samasust.

Joonisel 1.4 on esitatud Eesti lihasektori mudeli põhilised endogeensed muutujad (võrrandid) ning nende omavahelised seosed.



Joonis 1.4. Lihatootmise plokk skeem

Mudeli primaarseteks võrranditeks on tapetud loomade arvud ja erinevate loomaliikide tapakaalud. Tapetud loomade arvu ja tapakaalude korrutamise tulemusena saadakse erinevate lihaliikide kogutoodangud. Järgnevalt toimub toodetud liha liikide jaotamine vastavalt kasutusotstarbele (inimtarbimiseks, ekspordiks, impordiks ja laovarude moodustamiseks).

2. Globaalne makromudel piimatoodete hindade prognoosimiseks

2.1. Globaalse makromudeli iseloomustus

Makromudeli analüüs näitas, et erinevate toodete hinnatase Eesti piimandussektoris sõltub eelkõige juustu, või, lõssipulbri ja piimapulbri maailmaturu hindadest. Seetõttu oli piima kokkuostuhinna modelleerimisel prognooside koostamiseks vaja teada juustu ja või maailmaturu hindade prognoose. Kuni 2011. aastani võeti piima kokkuostuhinna prognooside koostamisel aluseks FAPRI poolt koostatud juustu ja või maailmaturu hinnad. Kuna FAPRI poolt koostatud prognoosid avaldatakse Internetis suhteliselt hilja ning et kriitilistel ajamomentidel oleks võimalik prognoosida piima kokkuostuhinda, oli vaja teada sõltumatute muutujate usaldusväärseid prognoosiväärtusi tunduvalt varem. Nii otsustatigi (EMÜ-s) koostada maailma piimatootmist kirjeldav makromudel. Esialgne analüüs näitas, et kogu maailma jaoks vastuvõetavat makromudelit koostada ei õnnestu, kuna kogu maailma kohta laekuvad andmed mitmeaastase viivitusega. Seetõttu otsustati koostada mudel, mille aluseks on kuue suurema piima tootmise ja tarbimisega tegeleva riigi (piirkonna) andmed (globaalne makromudel). Nendeks riikideks on Euroopa Liit, USA, Hiina, India, Okeania ja Venemaa. Globaalse makromudeli on võimalik operatiivselt prognoosida peamiste piimatoodete maailmaturu hindu.

2.2. Juustu ja või maailmaturu hinna modelleerimine

2.2.1. Juustu maailmaturu hinna võrrand

Globaalne makromudel koosneb 25 endogeensetest muutujast (võrrandist), millest 16 on struktuurivõrrandid. Endogeenseteks muutujateks on juustu, või ja lõssipulbri hind, ning nende toodete tootmine, tarbimine, import, eksport ning varud.

Peamised eksogeensed muutujad kirjeldavad SKPd elaniku kohta, naftabarreli hinda maailmaturul (USD/barrel), elanike arvu maakeral kokku kui ka mudeliga hõivatud riikides.

Globaalse makromudeli juustu maailmaturu hinna struktuurivõrrand on järgmine:

$$\begin{aligned} Y_8 \text{ Juustu hind maailmaturul (USD/kg)} = & \\ & a_{2,0} + \\ & + a_{2,1} \cdot Y_8(-1) + \text{juustu hind maailmaturul eelmisel aastal (viitmuutuja);} \\ & + a_{2,2} \cdot Y_7 + \text{juustu tarbimine ühe elaniku kohta aastas uuritava piirkonna riikides (kg);} \\ & + a_{2,3} \cdot Y_5 + \text{juustu varud (miljon tonni);} \\ & + a_{2,4} \cdot X_4 + \text{euro kurss dollari suhtes;} \\ & + a_{2,5} \cdot X_5 + \text{naftabarreli hind maailmaturul (USD/barrel);} \\ & + a_{2,6} \cdot X_{37} \text{ fiktiiivne muutuja majandusliku surutise arvestamiseks.} \end{aligned}$$

Ökonomeetriliselt hinnatud stohhastiline võrrand omab järgmist konkreetset kuju:

$$Y_8 = -1,25 - 0,26Y_8(-1) + 0,12Y_7 + 0,59Y_5 + 0,79X_4 + 0,03X_5 + 0,31X_{37} \quad (2.1),$$

mille põhilisi parameetreid võib tõlgendada järgmiselt:

- kui juustu tarbimine ühe elaniku kohta aastas suureneb 1 kg võrra, siis juustu hind maailmaturul suureneb 0,12 USDi võrra 1 kg kohta;

- kui naftabarreli maailmaturu hind suureneb 1 USDi võrra barreli kohta, siis juustu maailmaturu hind suureneb 0,03 USDi võrra 1 kg kohta.

Tabelis 2.1 on analüüsitud sõltumatute muutujate mõju juustu maailmaturu hinna kujunemisele sõltumatu muutuja kolmel erineval tasemel (keskmine, minimaalne ja maksimaalne).

Tabel 2.1. Sõltumatute muutujate mõju analüüs juustu maailmaturu hinna (Y8) kujunemisele arvestades sõltumatute muutujate taset

Näitaja	Vabaliige a ₀		Sõltumatud muutujad						Arvutuslik juustu (Y8) hind \$/kg	Tegelik juustu hind \$/kg
			Y8(-1)	Y7	Y5	X4	X5	X37		
				-1,25	-0,26	0,12	0,59	0,79		
Tase	keskmine	x	2,42	10,72	1,26	1,18	38,14	0,19	2,38	2,42
	min	x	1,69	9,51	0,75	0,90	14,42	0,00	1,07	1,69
	max	x	4,63	12,39	1,84	1,47	103,7	1,00	4,93	4,63
Panus \$/kg	keskmine	x	-0,63	1,30	0,74	0,93	1,23	0,06	3,63	x
	min	x	-0,44	1,15	0,44	0,71	0,46	0,00	2,33	x
	max	x	-1,20	1,50	1,08	1,16	3,34	0,31	6,18	x
Osakaal %	keskmine	x	-17,3	35,7	20,5	25,7	33,8	1,6	100,0	x
	min	x	-18,9	49,4	19,0	30,6	19,9	0,0	100,0	x
	max	x	-19,5	24,2	17,5	18,7	54,0	5,0	100,0	x
Vahe	Max-min	x	-0,76	0,35	0,64	0,45	2,87	0,31	3,86	x
Osakaal %	Max-min	x	-19,8	9,0	16,6	11,6	74,5	8,1	100,0	x

Arvutuslik juustu maailmaturu hind koosneb kahest osast: muutumatust osast (vabaliige a₀ = -1,25) ja muutuvast osast, mille suurus sõltub sõltumatute muutujate konkreetsetest väärtustest. Kuna võrrandi vabaliige on negatiivne, siis sõltumatute muutujate konkreetsetest väärtustest tingitud arvutusliku juustu maailmaturu hinna muutuv osa on suurem arvutuslikust juustu maailmaturu hinnast.

Juustu maailmaturu hinna kujunemisel on kõige suurem panus juustu tarbimisel ühe elaniku kohta (Y7) (sõltumatute muutujate keskmisel tasemel) – 35,7 (tabelis Osakaal %). Sellele järgneb naftabarreli hind (X5) – 33,8%. Maksimaalsel tasemel on olukord vastupidine, suurima mõjuga on naftabarreli hind maailmaturul (X5) – 54% ning sellele järgneb juustu tarbimine ühe elaniku kohta aastas (Y7) – 24,2%. Erinevus on aga selles, et maksimaalsel tasemel on naftabarreli maailmaturu hinna (X5) mõju tunduvalt suurem ning juustu tarbimise (Y7) mõju väiksem kui keskmisel tasemel. Juustu maailmaturu hinna (Y8) minimaalsel tasemel on panus aga erinev – suurima mõjuga on juustu tarbimine ühe elaniku kohta aastas (Y7) – 49,4% ning sellele järgneb euro kurss dollari suhtes (X4) – 30,6%.

Kaks viimast rida tabelis 2.1 selgitavad, kuidas juustu maailmaturuhind (Y8) on kasvanud minimaalselt tasemelt maksimaalsele tasemele. Naftabarreli maailmaturu hinna (X5) suurenemine miinimumilt maksimumini tingib (arvutusliku) juustu maailmaturu hinna (Y8) suurenemise 2,87 USD võrra, mis moodustab juustu potentsiaalsest maailmaturu hinna kogukasvust 74,5% ning teisel kohal on muutuja juustu varud (Y5). Juustu varude muutumisel minimaalselt tasemelt maksimaalsele tasemele kasvab juustu maailmaturuhind 0,64 USDi võrra, muutuja Y7 (juustu tarbimine ühe elaniku kohta) suurenedes kasvab kokkuostuhind 0,35 USDi võrra, mis moodustab juustu maailmaturu hinna kogukasvust 9,0%.

Kõige suurem mõju juustu maailmaturu hinna kujunemisel on naftabarreli hinnal (X5).

2.2.2. Või maailmaturu hinna võrrand

Või maailmaturu hinna võrrand koostati mitmes erinevas variandis. Globaalse makromodeli või maailmaturu hinna struktuurivõrrand on järgmine:

$$Y24 = a_{17,0} + a_{17,1} \cdot Y24(-1) + \text{Või maailmaturu hind (viitmuutuja) (USD/kg)} + a_{17,2} \cdot Y23 + \text{Või varud (EU+Okeania)} + a_{17,3} \cdot Y21 + \text{Hinnaindeks} + a_{17,4} \cdot X4 + \text{USD kurss euro suhtes} + a_{17,5} \cdot X5 + \text{Naftabarreli hind maailmaturul (USD/barrel)}.$$

Mudel omab järgmist konkreetset kuju:

$$Y24 = -1,425 + 0,298 \cdot Y24(-1) + 0,133 \cdot Y23 - 0,000419 \cdot Y21 + 1,682 \cdot X4 + 0,0145 \cdot X5 \quad (2.2)$$

Sõltumatute muutujate mõju hinnangust annab ülevaate tabel 2.2.

Tabel 2.2. Sõltumatute muutujate mõju analüüs või maailmaturu hinna (Y24) kujunemisele arvestades sõltumatute muutujate taset

Näitaja	Vabaliige a ₀		Sõltumatud muutujad					Arvutuslik juustu (Y24) hind \$/kg	Tegelik juustu hind \$/kg
			Y24(-1)	Y23	Y21	X4	X5		
		-1,425	0,298	0,133	0,0004	1,68	0,0145		
Tase	keskmine	x	1,83	2,73	551,1	1,18	38,14	1,79	1,83
	min	x	1,06	2,27	259,0	0,90	14,42	0,81	1,06
	max	x	4,04	3,45	860,0	1,47	103,7	3,85	4,04
Panus \$/kg	keskmine	x	0,55	0,36	-0,23	1,99	0,55	3,22	x
	min	x	0,32	0,30	-0,11	1,51	0,21	2,23	x
	max	x	1,20	0,46	-0,36	2,47	1,51	5,28	x
Osakaal %	keskmine	x	16,9	11,3	-7,2	61,7	17,2	100,0	x
	min	x	14,1	13,5	-4,9	67,8	9,4	100,0	x
	max	x	22,8	8,7	-6,8	46,8	28,6	100,0	x
Vahe	Max-min	x	0,89	0,16	-0,25	0,95	1,30	3,04	x
Osakaal %	Max-min	x	29,1	5,1	-8,3	31,4	42,6	100,0	x

Sõltumatute muutujate mõju (panus) ja mõju osakaal või maailmaturu hinnale (Y24) sõltuvad muutujate tasemest (tabel 2.2). Sõltumatute muutujate keskmisel tasemel on või maailmaturu hinna kujunemisel kõige suurem panus dollari kursil euro suhtes (X4) 61,7%-ga ning sellele järgneb naftabarreli hind (X5) – 17,2%, kolmandal kohal on või maailmaturu hinna viitmuutuja Y24(-1) 16,9%-ga.

Maksimaalsel tasemel on suurima mõjuga samuti dollari kurss euro suhtes (X4) 46,8%-ga, sellele järgneb naftabarreli hind (X5) – 28,6%-ga ning kolmandana või maailmaturu hinna viitmuutuja Y24(-1) 22,8%-ga. Sõltumatute muutujate minimaalsel tasemel on või maailmaturu hinna kujunemisel esikohal dollari kurss euro suhtes (X4) 68,8%-ga, järgnevad või maailmaturu hinna viitmuutuja Y24(-1) 14,1%-ga ja või varud (EU+Okeania) (Y23) 13,5%-ga.

Nafta maailmaturu hinna (X5) suurenemine miinimumilt maksimumini tingib arvutusliku või maailmaturu hinna kasvu 1,30 USDi võrra, mis moodustab või maailmaturu hinna kogukasvust 42,6% ning muutuja dollari kurss euro suhtes (X4) suurenemisel kasvab või maailmaturu hind 0,95 USDi võrra. Muutuja „või maailmaturu hind (viitmuutuja) Y24(-1)“ suurenedes

miinimumilt maksimumile tõuseb kokkuostuhind 0,89 USDi võrra, mis moodustab või maailmaturu hinna kogukasvust 29,1% (2 viimast rida tabelis 2.2).

Kõige suuremat mõju või maailmaturu hinna kujunemisele avaldab dollari kurss euro suhtes (X4), naftabarreli hind (X5) ja või maailmaturu hinna viitmuutuja Y24(-1). Ülejäänud muutujate mõju või maailmaturu hinna kujunemisele on tagasihoidlikumad.

2.3. Juustu, või ja lõssipulbri maailmaturu hindade prognoosid

2.3.1 Prognooside võrdlus (EMÜ mudel ja teiste mudelid)

Antud alajaotuses analüüsitakse erinevate mudelitega koostatud maailmaturu hindade prognoose. Prognoosid on saadud erinevatest allikatest:

- 1) EMÜ mudel - eespool kirjeldatud võrrandite abil;
- 2) OECD poolt koostatud prognoosid;
- 3) AGMEMOD-i prognoosid;
- 4) FAPRI prognoosid.

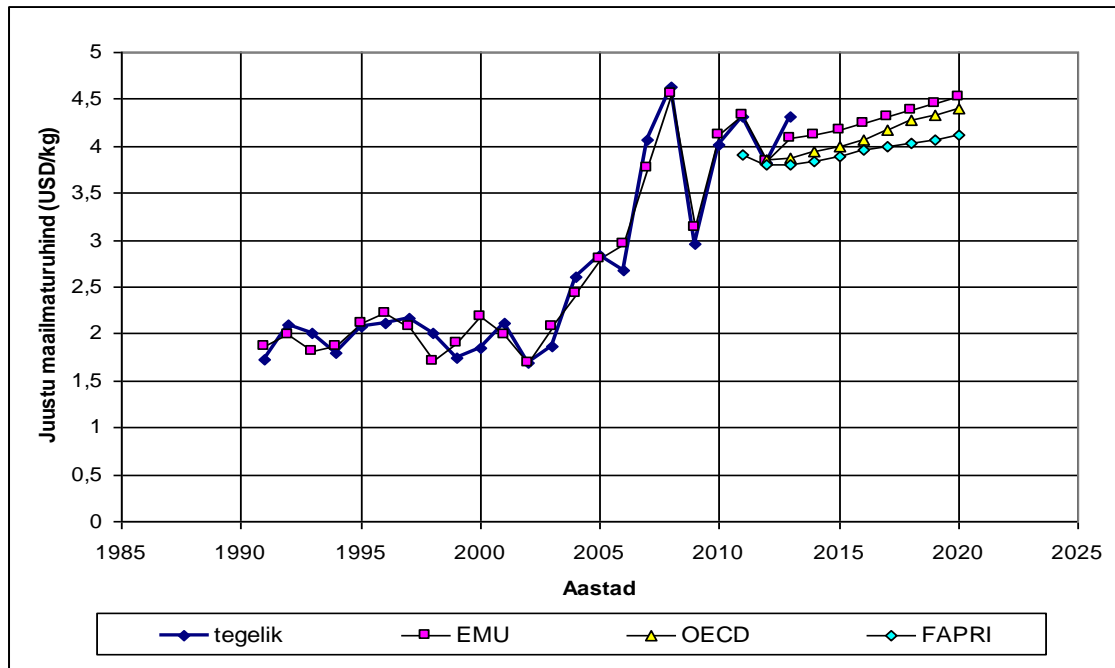
Järgnevalt iseloomustatakse lühidalt erinevate võimalike prognooside tagapõhja. EMÜ Majandus- ja sotsiaalinstituudi (MSI) äriinformaatika ja ökonomeetria osakonnas on kasutatud FAPRI instituudi poolt koostatud juustu, või ning pulbrite maailmaturu hindade prognoose piima kokkuostuhindade prognoosimiseks alates 2002. aastast. FAPRI poolt koostatud prognoosid võimaldasid küllaldase täpsuse ja usaldusväarsusega koostada Eesti jaoks piima kokkuostuhindade prognoose.

OECD poolt koostatud prognoosidega puututi esimest korda kokku 2011. aastal. Analoogiliselt FAPRI instituudiga koostatakse prognoose kogu maailma, OECD riikide, erinevate piirkondade ja olulisemate riikide kohta (iga näitaja kohta 43 erinevat prognoosi). Võrreldes FAPRI prognoosidega on OECD prognoosidel kaks eelist. Esiteks OECD poolt koostatud prognoose uuendatakse pidevalt. Teiseks tuuakse samas tabelis vastavate aegridade väärtused varasemate aastate kohta (antud hetkel aastate 2006-2013 kohta). See võimaldab hinnata, millistel algandmetel põhinevad koostatud prognoosid. Seega OECD prognoosid on arvestatavaks konkurendiks FAPRI poolt koostatud prognoosidele.

AGMEMOD mudelite abil koostatud prognoosid hõlmavad eelkõige Euroopa Liitu ja nende liikmesriike. Nii koostatakse eraldi prognoosid juustu, või jt hinna kohta Eesti ja ka teiste riikide siseturul. Need hinnad erinevad oluliselt maailmaturu hindadest. Lisaks üksikuid liikmesriike käsitlevatele prognoosidele tuuakse ära nn „võtmeriikide“ vastavate toodete hindade prognoosid, mis oluliselt vähem erinevad maailmaturu hindade prognoosidest. Piimandus-sektoris on selliseks võtmeriigiks Holland (Madalmaad). AGMEMOD mudelite alusel koostatud prognooside iseärasuseks on nende prognooside hiline mine. Näiteks 2011. aastal olid kasutada prognoosid, mis põhinevad aegridadel, mille viimaseks aastaks oli aasta 2006. Järelikult majandussurutist ja sellest väljatulekut need prognoosid ei arvesta. Viimastel aastatel on AGMEMOD prognoosid oluliselt hiline nud.

2.3.2 Juustu maailmaturu hindade prognoosid

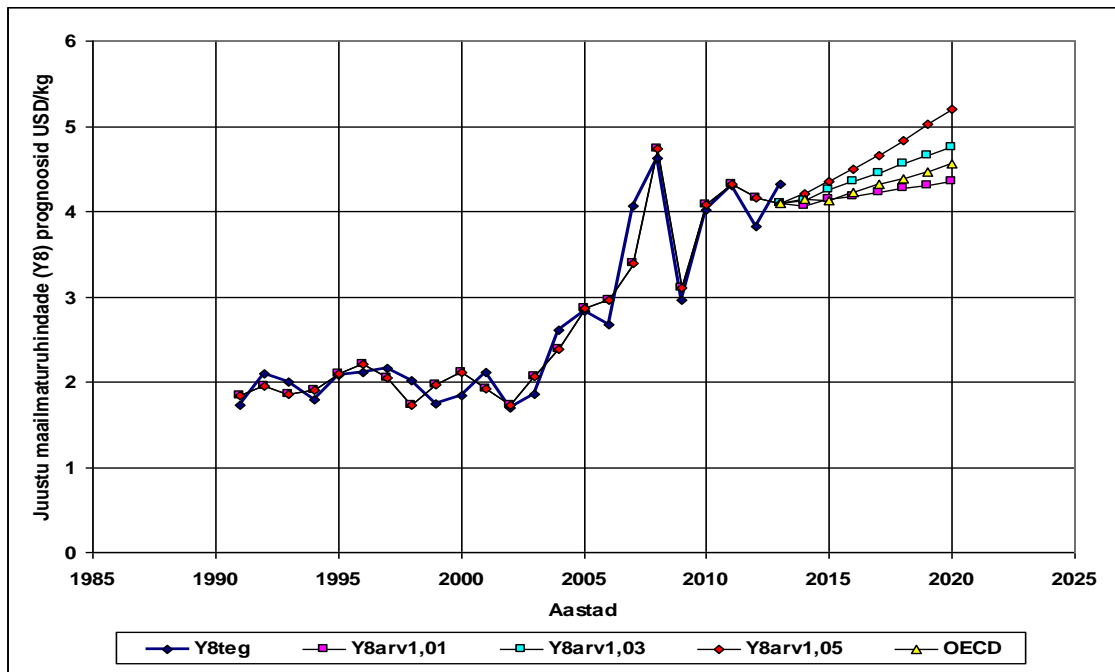
Erinevate institutsioonide poolt koostatud juustu maailmaturu hindade prognoosid aastateks 2014–2020 on esitatud joonisel 2.1. Lisaks juustu maailmaturu hindade prognoosidele on joonisel toodud ka juustu maailmaturu tegeliku hinna dünaamika aastatel 1991–2013 ning eespool kirjeldatud võrrandi (EMÜ globaalne mudel) järgi arvutatud juustu maailmaturu hinna arvutuslikud väärtused sama ajavahemiku kohta.



Joonis 2.1. Juustu maailmaturu hindade prognoosid aastateks 2014–2020 ja tegeliku hinna dünaamika aastatel 1991–2013

Praktiliselt kõik mudelid prognoosivad ühesugust juustu maailmaturu hinna käitumist (joonis 2.1). Kõik mudelid prognoosivad 2020. aastaks praktiliselt ühesugust hinda vahemikus 4,02-4,52 USD/kg, kusjuures kõige suurem kasvutempo on OECD prognoosil 1,016 ja kõige väiksem FAPRI prognoosil 1,006. EMÜ prognoosi korral on keskmine kasvutempo 1,011. Nimetatud prognoosid on koostatud erinevatel aegadel. FAPRI prognoos on koostatud 2010. aastal ning esimeseks prognoositavaks aastaks oli 2011. aasta. OECD prognoos on koostatud 2013. aasta alguses ja esimeseks prognoositavaks aastaks oli 2013. aasta. EMÜ prognoos koostati 2013. aasta oktoobri algul ning esimeseks prognoositavaks aastaks oli 2014. aasta. EMÜ mudeli abil koostatud prognoosid ei erine praktiliselt ülejäänutest ning seega saab EMÜ mudelit kasutada juustu maailmaturu hinna (Y8) prognoosimisel.

EMÜ globaalse mudeli abil (võrrand 2.1) on juustu maailmaturu hindade (Y8) prognoosid aastateks 2014–2020 koostatud naftabarreli hindade (X5) erinevate prognooside korral (kolm varianti) ja neljandas variandis on kasutatud OECD prognoose (joonis 2.2) (OECD/FAO 2014). Lisaks juustu maailmaturu hindade prognoosidele on joonisel 2.2 juustu maailmaturu tegeliku hinna dünaamika aastatel 1991-2013 ning eespool kirjeldatud võrrandi (EMÜ mudeli) järgi arvutatud juustu maailmaturu hinna arvutuslikud väärtused sama ajavahemiku kohta.



Joonis 2.2. Juustu maailmaturu hindade (Y_8) prognoosid aastateks 2014–2020 naftabarreli hindade (X_5) erinevate prognooside korral

Esimeses variandis ($Y_{8arv1,01}$) eeldatakse, et naftabarreli hind (X_5) kasvab keskmiselt 1,0% aastas, st kasvutempo on 1,01, teises variandis ($Y_{8arv1,03}$) naftabarreli hind (X_5) kasvab keskmiselt 3,0% aastas, st kasvutempo on 1,03. Kolmanda variandi korral ($Y_{8arv1,05}$) eeldatakse, et naftabarreli hind (X_5) kasvab keskmiselt 5,0% aastas, st kasvutempo on 1,05. Analüüsitaval perioodil (aastatel 1991–2013) kasvas naftabarreli hind (X_5) keskmiselt 7,2% võrra aastas (keskmine kasvutempo 1,072).

Juustu maailmaturu hinna prognoosivõrrandi (2.1) ülejäänud sõltumatute muutujate väärtused on kõikide prognoosivariantide korral ühesugused, kusjuures võrrandi (2.1) sõltumatute muutujate (oma olemuselt endogeensete muutujate $Y_8(-1)$, Y_7 ja Y_5) väärtused prognoositakse vastavate võrrandite abil. Sõltumatute muutujate X_4 , X_5 ja X_{37} väärtused antakse prognoosi koostamisel ette. Euro ja dollari kurss (X_4) on ette antud viimaste aastate tasemel, nii et kurss varieerub ühe protsendi piires ning perioodi lõpuks on prognoositud euro vähest nõrgenemist. Muutuja X_{37} prognoositud väärtused võrduvad nulliga, ning seega muutuja X_{37} juustu maailmaturu hindade (Y_8) prognoose ei mõjuta.

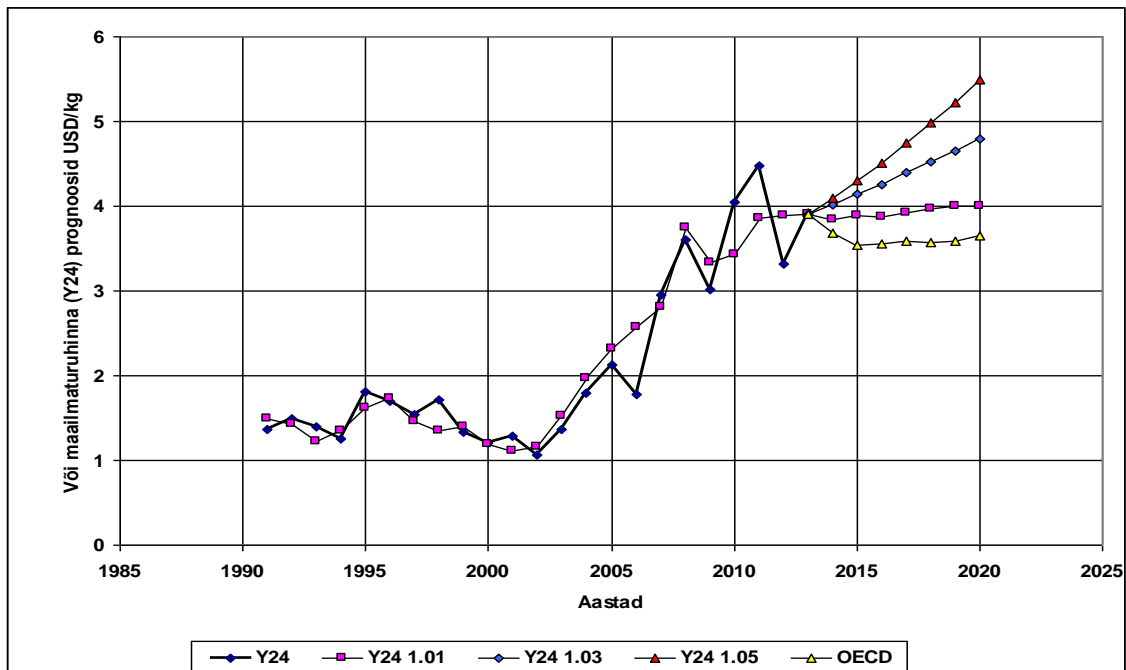
Sisendi – naftabarreli hinna (X_5) kasvutempo ja väljundi – juustu maailmaturu hindade (Y_8) kasvutempo võrdlus näitab, et juustu maailmaturu hind (Y_8) kasvab aeglasemalt kui naftabarreli hind. Kui variandi ($Y_{8arv1,01}$) korral kasvab naftabarreli hind (X_5) prognoositaval perioodil keskmiselt 1,0% võrra aastas, siis juustu maailmaturu hind (Y_8) kasvab keskmiselt 0,9% võrra aastas. Kui variandi ($Y_{8arv1,03}$) korral kasvab naftabarreli hind (X_5) prognoositaval perioodil keskmiselt 3,0% võrra aastas, siis juustu maailmaturu hind (Y_8) kasvab keskmiselt 2,2% võrra aastas. Variandi ($Y_{8arv1,05}$) korral kasvab naftabarreli hind (X_5) prognoositaval perioodil keskmiselt 5,0% võrra ning juustu maailmaturu hind (Y_8) kasvab keskmiselt 3,8% võrra aastas.

Jooniselt 2.2 nähtub, et praktiliselt kõik mudelivariandid prognoosivad ühesugust juustu maailmaturu hinna käitumist. Erinevus on ainult kasvutempos. Seejuures variandi „OECD“ korral kasv on keskmiselt 1,5% aastas.

Juustu maailmaturu hinna muutumisel on kõige kaalukam roll üldisel toorainete hindade (nafta) muutumisel ning rahvusvahelistel finantsturgudel (dollari vahetuskurss).

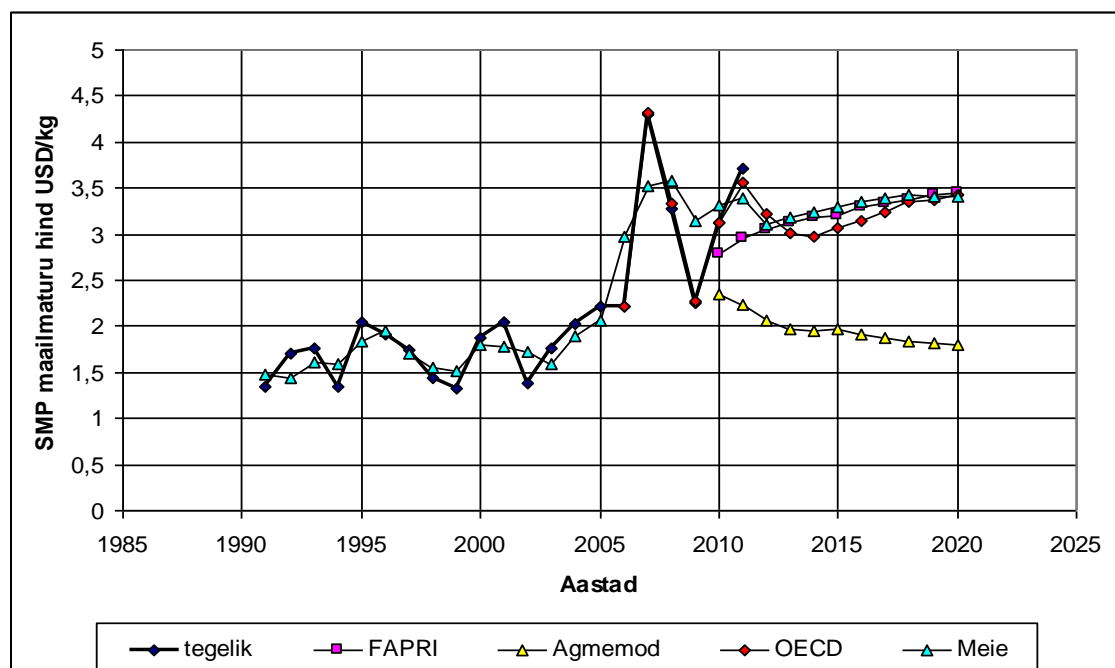
2.3.3 Või ja lõssipulbri maailmaturu hindade prognoosid

Joonis 2.3 illustreerib või maailmaturu hindade prognoose erinevates variantides võrrelduna OECD prognoosidega. Variantide erinevus seisneb naftabarreli hinna erinevates kasvutempodes analoogiliselt juustu maailmaturu hinna kujunemisele.



Joonis 2.3. Või maailmaturu hindade prognoosid aastateks 2014–2020 erinevate naftabarreli hindade (X5) prognooside korral võrreldes OECD prognoosiga

Joonisel 2.4 on esitatud lõssipulbri maailmaturu hindade prognoosid (erinevad institutsioonid) ja maailmaturu tegeliku hinna dünaamika aastatel 1991–2011, ning EMÜ (Meie) mudeli järgi arvatud lõssipulbri maailmaturu hinna arvutuslikud väärtused sama ajavahemiku kohta.

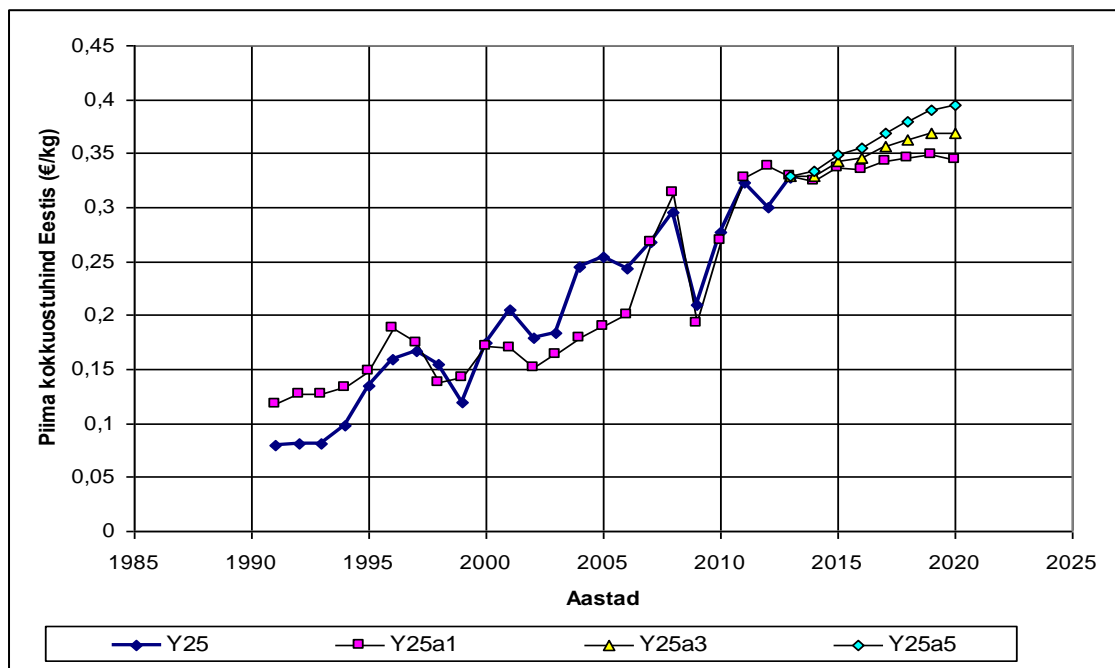


Joonis 2.4. Lõssipulbri maailmaturu hindade prognoosid aastateks 2011–2020 nelja erineva meetodiga

EMÜ mudeliga prognoositud maailmaturu hinnad (juust, või ja lõssipulber) ei erinenud oluliselt teiste organisatsioonide (FAPRI, OECD, AGMEMOD) poolt koostatud maailmaturu hindadest ning seetõttu võib EMÜ mudeliga prognoositud hindu kasutada piimandussektori mudelis.

Joonis 2.5 kajastab globaalse makromudeliga prognoositud piima kokkuostuhindu aastateks 2014–2020.

Prognooside koostamisel on kasutatud EMÜ globaalse mudeli abil arvutatud juustu maailmaturu hindade (Y8) prognoose naftabarreli erinevate hindade (X5) korral. Lisaks piima tegelikule kokkuostuhinnale on graafikul prognoosivõrrandiga arvutatud piima kokkuostuhinna dünaamika aastatel 1991–2013. Kuna oluline tegur juustu maailmaturu hinna kujunemisel on naftabarreli hind, siis prognooside koostamisel on lähtutud naftabarreli hinna muutustest.



Joonis 2.5. Piima kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 juustu maailmaturu hindade (Y8) erinevate prognooside korral

Variandi (Y25a1) korral kasvab naftabarreli keskmine maailmaturu hind aastas keskmiselt 1,0%, variandi (Y25a3) korral 3,0% ja variandi (Y25a5) korral keskmiselt 5,0% võrra. Piima kokkuostuhinna võrrandi sõltumatuteks muutujateks on lisaks juustu maailmaturu hinnale veel või maailmaturu hind (prognoositakse EMÜ globaalse mudeli abil analoogiliselt juustu maailmaturu hindadele) ja odra kokkuostuhind Eestis.

2.3.4 Juustu, või ja pulbrite prognoosid aastateks 2014–2020 EMÜ mudeliga

EMÜ globaalse makromudeliga koostatud juustu, või, lõssi- ja piimapulbri hindade prognoosid aastateks 2014–2020 on esitatud tabelis 2.3.

Tabel 2.3. Juustu, või ja pulbrite prognoositud väärtused aastateks 2014–2020

Näitaja	2013 tegelik	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013	Muutus 2020 vrdl 2013, %
XP2 Juustu hind maailmaturul, \$/kg	4,34	4,30	4,34	4,44	4,52	4,62	4,68	4,76	0,4200	9,7
XP3 Või hind maailmaturul, \$/kg	4,02	4,07	4,12	4,17	4,22	4,27	4,32	4,37	0,3500	8,7
XP4 Lõssipulbri hind maailmaturul, \$/kg	4,37	3,37	3,56	3,62	3,63	3,8	3,85	3,9	-0,47	-10,8
XP5 Piimapulbri hind maailmaturul, \$/kg	4,37	3,6	3,3	3,24	3,37	3,5	3,64	3,79	-0,58	-13,3

Juustu hinnatõus maailmaturul on märgatav alates 2016. aastast (0,10 \$/kg võrra) ning sarnane hinnatõusu tempo (0,06-0,10 \$/kg võrra aastas) säilib 2020. aastani. Juustu maailmaturu hinnaks 2020. aastal prognoositakse 4,76 \$/kg, mis on keskmiselt 9,7% võrra kõrgem kui 2013. aasta maailmaturu hind (4,34 \$/kg).

Prognooside kohaselt või maailmaturu hind kasvab ja jõuab 2020. aastaks tasemeni 4,37 \$/kg, mis on 8,7% kõrgem 2013. aasta hinnast. Nii nagu juustu hind määrab ka või hind toor- ja joogipiima hindu.

Lõssipulbri hinna prognoos näeb ette pärast 2014. aasta hinnalangust hinnatõusu maailmaturul. Lõssipulbri hinnaks 2020. aastal prognoositakse 3,90 \$/kg, mis on 10,8% madalam kui 2013. aasta hind.

Piimapulbri hind langeb maailmaturul 2016. aastani (võrreldes 2013. aastaga 1,13 \$/kg), kuid alates 2017. aastast on prognoositud piimapulbri pidev hinnatõus. Piimapulbri hinnaks 2020. aastal prognoositakse 3,79 \$/kg, mis on 13,3% võrra madalam 2013. aasta hinnast.

3. Eesti põllumajandustoodete hindade modelleerimine

3.1. Piimatoodete hindade võrrandid

Eesti põllumajanduse makroökonoomilise mudeli piimandussektori ploki keskse osa moodustavad hinnavõrrandid: kokkuostetava piima hind Eesti siseturul ja joogipiima hind Eesti siseturul. Piima kokkuostuhinna võrrand omab järgmist kuju:

$$\begin{aligned} \text{LOGYP1} \quad & \text{Piima kokkuostuhind Eestis (EUR/kg) (logaritm)} = \\ & a_{1,0} + \\ & +a_{1,1} \cdot \text{XP2} + \quad \text{Juustu hind maailmaturul (USD/kg (logaritm)} \\ & +a_{1,2} \cdot \text{XP3}(-1) + \quad \text{Või hind maailmaturul (USD/kg) (logaritm) (viitmuutuja)} \\ & +a_{1,3} \cdot \text{W1}(-1) \quad \text{Odra hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm) (viitmuutuja)} \end{aligned}$$

Võrrandist on näha, et piima kokkuostuhinda Eestis mõjutavad oluliselt juustu ja või maailmaturu hinnad ning odra hind Eestis. Seega on piima kokkuostuhinna kujunemisel väga olulised Eesti-välised turuhinnad.

Teiseks mudeliga prognoositavaks hinnaks (endogeenseks muutujaks) on joogipiima (pakipiima) hind Eesti siseturul.

Joogipiima hinna struktuurivõrrand on järgmine:

$$\begin{aligned} \text{LOGYP2} \quad & \text{Joogipiima müügihind Eesti siseturul EUR/kg (logaritm)} = \\ & a_{2,0} + \\ & +a_{2,1} \cdot \text{LOGYP1} + \quad \text{Piima kokkuostuhind Eestis (EUR/kg) (logaritm)} \\ & +a_{2,2} \cdot \text{LOGXP2}(-1) + \quad \text{Juustu hind maailmaturul USD/kg (logaritm) (viitmuutuja)} \\ & +a_{2,3} \cdot \text{LOGXP3} + \quad \text{Või hind maailmaturul (USD/kg) (logaritm)} \\ & +a_{2,4} \cdot \text{LOGX49} \quad \text{Eesti keskmine palk kuus (EUR) (logaritm)} \end{aligned}$$

Joogipiima müügihind (YP2) on aga tugevasti seotud piima kokkuostuhinnaga (YP1).

Tabelis 3.1 on analüüsitud sõltumatute muutujate mõju piima kokkuostuhinna kujunemisele sõltumatu muutuja kolmel erineval tasemel. Tabeli tõlgendus on analoogiline kui juustu maailmaturu hinna analüüsitabelis 2.1.

Tabel 3.1. Sõltumatute muutujate mõju analüüs endogeense muutuja “Joogipiima müügihind Eesti siseturul (EUR/kg) LOGYP2”

Näitaja	Vabaliige a ₀		Sõltumatud muutujad				Arvutuslik piima LOGYP2 hind EUR/kg	Piima tegeliku hinna logaritmi EUR/kg
			LOGYP1 piima kokkuostuhind	LOGXP2 juustu hind	LOGXP3 või hind	LOGX49 palk		
		-3,70	0,11	0,077	0,039	0,46		
Tase	keskmine	x	-1,62	0,92	0,76	5,81	-1,09	-1,09
	min	x	-2,51	0,52	0,05	3,56	-2,30	-1,99
	max	x	-1,13	1,53	1,50	6,79	-0,51	-0,46
Panus EUR/kg	keskmine	x	-0,19	0,071	0,029	2,69	2,60	x
	min	x	-0,29	0,040	0,002	1,65	1,40	x
	max	x	-0,13	0,12	0,06	3,14	3,19	x
Osakaal %	keskmine	x	-7,13	2,72	1,12	103,3	100,0	x
	min	x	-20,56	2,89	0,15	117,5	100,0	x
	max	x	-4,06	3,70	1,81	98,5	100,0	x
Vahe	Max-min	x	0,16	0,08	0,06	1,50	1,79	x
Osakaal %	Max-min	x	8,9	4,3	3,1	83,7	100,0	x

Kõige olulisemaks teguriks joogipiima müügihinna kujunemisel on keskmine palk, sellele järgneb piima kokkuostuhind ja kolmandal kohal juustu maailmaturu hind.

3.2. Teravilja ja rapsi kokkuostuhindade võrrandid ja hindade prognoosid

3.2.1. Odra kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Aastatel 2007–2009 koostatud teraviljasektori mudelis olid teravilja kokkuostuhinnad esindatud eksogeensete muutujatena. Sellise mudeli abil ei olnud võimalik erinevate teraviljakultuuride hindu prognoosida. Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli teravilja- ja rapsikasvatuse ploki on kokkuostuhinnad esindatud endogeensete muutujatena.

Võrrand koostati mitmes erinevas variandis. Analüüsi tulemusena osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned}
 \text{LOGW1 Odra hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = & \\
 & a_{71,0} + \\
 & +a_{71,1} * \text{LOGLT1} + \text{Odra toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\
 & +a_{71,2} * \text{LOGX1} + \text{Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) (logaritm)} \\
 & +a_{71,3} * \text{LOGXT55} + \text{Odra kokkuostuhinna kasvutempo (logaritm)} \\
 & +a_{71,4} * \text{LOGXT2} + \text{Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) (logaritm)} \\
 & +a_{71,5} * \text{LOGX46} \quad \text{SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades} \\
 & \quad \text{tuh EUR/elaniku kohta (logaritm)}
 \end{aligned}$$

Analüüs näitab, et kõige suurem mõju odra kokkuostuhinna kujunemisele on teraviljade keskmise saagikusel LOGXT2, trendi muutujal LOGX1 ja odra kokkuostuhinna kasvutempol LOGXT55. Ülejäänud muutujate mõju odra kokkuostuhinna kujunemisel on tagasihoidlikum.

Odra kokkuostuhinna prognoosid on koostatud aastateks 2014–2020 erinevate stsenaariumite korral. Kuna üheks olulisemaks ja ühiseks sõltumatuks muutujaks teravilja hindade võrrandis on teraviljade keskmine saagikus XT2 (esineb kõikide teraviljade võrrandis), siis on ka odra

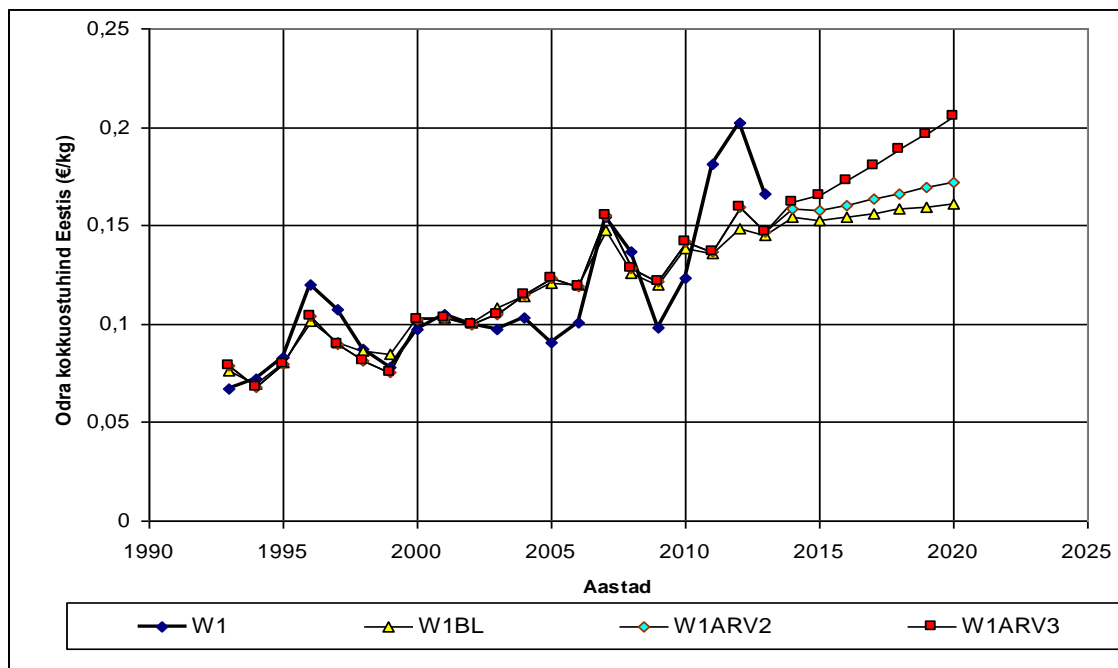
kokkuostuhinda mõjutavaks teguriks valitud teraviljade keskmine saagikus XT2. Seega on erinevate prognoosivariantide korral prognoositav teravilja keskmine saagikus erinev.

Prognooside koostamisel on eeldatud, et ülejäänud muutujate (odra toodangu ja tarbimise suhe LT1, trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) X1, odra kokkuostuhinna kasvutempo XT55, SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades tuh EUR/elaniku kohta X46 väärtused on ühesugused kõikide variantide korral.

Prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis aastateks 2014–2020 (joonis 3.1).

1. W1BL - teraviljade keskmine saagikus on kogu perioodi kestel muutumatu XT2 = 3,12 tonni/ha, st teraviljade keskmise saagikuse kasvu ei prognoosita ja odra kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
2. W1ARV2 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 2% võrra aastas (ehk 1,02 korda);
3. W1ARV3 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 7% võrra aastas (ehk 1,07 korda); antud variant on nn optimistlik variant.

Lisaks tegelikule odra kokkuostuhinna väärtustele on joonisele 3.1 lisatud mudeliga prognoositud arvutuslikud odra kokkuostuhinna väärtused aastatel 1993–2013.



Joonis 3.1. Odra kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva teravilja keskmise saagikuse XT2 prognoosi korral

Jooniselt 3.1 nähtub, et tegelik odra kokkuostuhind ja arvutuslik odra kokkuostuhind oluliselt ei erine. Variandi W1BL realiseerumise korral prognoositakse odra kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt suuremaks, kui see oli 2010. aastal. Kui mudeli alusel arvatud odra kokkuostuhind 2010. aastal oli 0,124 EUR/kg ja tegelik odra kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,123 EUR/kg, siis makromudel prognoosib odra kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,161 EUR/kg. Sellist varianti tuleb lugeda vähetõenäoliseks.

Variandi W1ARV2 realiseerumise korral prognoositakse odra kokkuostuhind 2020. aastal praktiliselt samal tasemel kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel odra kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,172 EUR/kg.

Variandi W1ARV3 realiseerumise korral prognoositakse odra kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel odra kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,205 EUR/kg. Selline odra kokkuostuhinna kasv ei ole põhimõtteliselt võimatu, sest 2012. aastal oli odra kokkuostuhind isegi 0,202 EUR/kg.

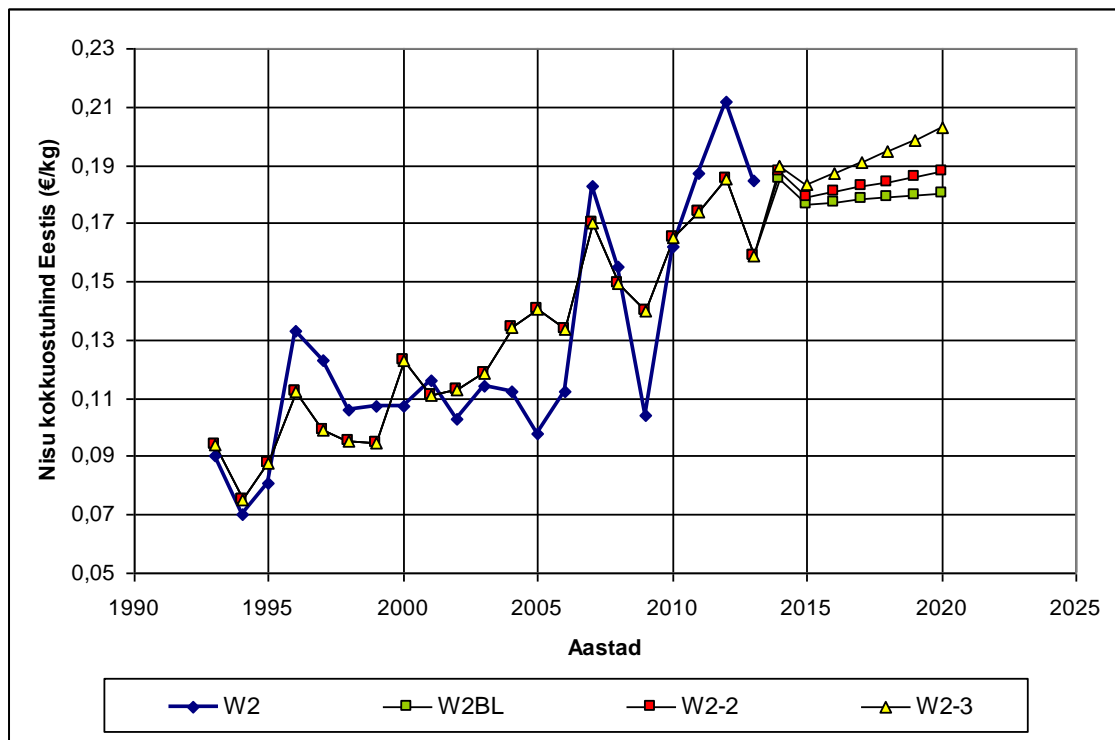
3.2.2. Nisu kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Nisu kokkuostuhinna võrrand koostati mitmes erinevas variandis ning analüüsi tulemusena osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned} \text{LOGW2 Nisu hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = & \\ & a_{72,0} + \\ & +a_{72,1}*\text{LOGLT2} + \text{Nisu toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\ & +a_{72,2}*\text{LOGYT3} + \text{Nisu osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)} \\ & +a_{72,3}*\text{LOGXT56} + \text{Nisu kokkuostuhinna kasvutempo (logaritm)} \\ & +a_{72,4}*\text{LOGXT2} + \text{Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) (logaritm)} \\ & +a_{72,5}*\text{LOGX1} + \text{Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) (logaritm)} \\ & +a_{72,6}*\text{LOGX46}; \text{SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades} \\ & \text{tuh EUR/elaniku kohta (logaritm)} \end{aligned}$$

Kõige suurem mõju nisu kokkuostuhinna kujunemisel on nisu toodangu ja tarbimise suhtel LOGLT2, nisu kokkuostuhinna kasvutempol LOGXT56 ja teraviljade keskmisel saagikusel LOGXT2. Ülejäänud muutujate mõju nisu kokkuostuhinna kujunemisele on tagasihoidlikum.

Nisu kokkuostuhinna prognoosid erinevate korral aastateks 2014–2020 on esitatud joonisel 3.2. Prognooside korral eeldatakse, et ülejäänud muutujate (nisu toodangu ja tarbimise suhe LT2, nisu osakaal kasvupinnas YT3, trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) X1, nisu kokkuostuhinna kasvutempo XT56, SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades tuh EUR/elaniku kohta X46) väärtused on ühesugused kõikide variantide korral.



Joonis 3.2. Nisu kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva teravilja keskmise saagikuse XT2 prognoosi korral

Prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis:

1. W2BL - teraviljade keskmine saagikus on kogu perioodi kestel muutumatu $XT2 = 3,12$ tonni/ha, st teraviljade keskmise saagikuse kasvu ei prognoosita ja nisu kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
2. W2-2 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 2% võrra (ehk 1,02 korda) aastas;
3. W2-3 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 7% võrra (ehk 1,07 korda) aastas; antud variant on nn optimistlik variant.

Analüüs näitab (joonis 3.2), et variandi W2BL realiseerumise korral prognoositakse nisu kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt suuremaks, kui see oli 2010. aastal. Kui mudeli alusel arvutatud nisu kokkuostuhind 2010. aastal oli 0,165 EUR/kg ja tegelik nisu kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,162 EUR/kg, siis makromudel prognoosib nisu kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,181 EUR/kg.

Variandi W2-2 realiseerumise korral prognoositakse nisu kokkuostuhind 2020. aastal praktiliselt samal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel nisu kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,188 EUR/kg.

Variandi W2-3 realiseerumise korral prognoositakse nisu kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel nisu kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,203 EUR/kg. Selline nisu kokkuostuhinna kasv ei ole põhimõtteliselt võimatu, sest 2012. aastal oli nisu tegelik kokkuostuhind isegi 0,212 EUR/kg.

3.2.3. Kaera kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

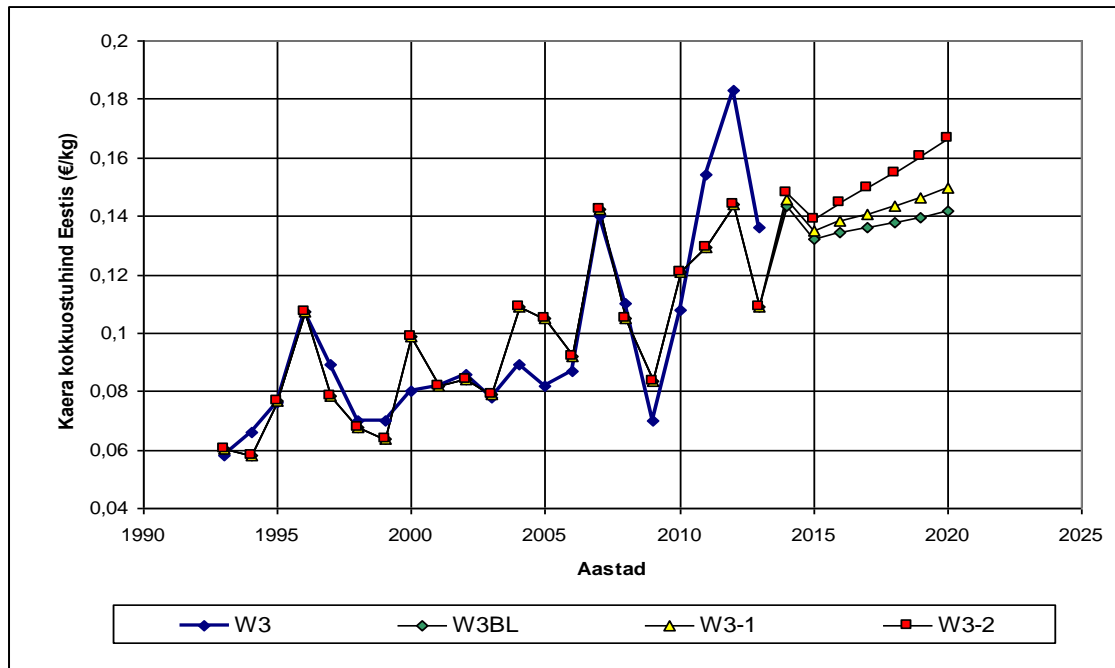
Kaera kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned} \text{LOGW}_3 \text{ Kaera hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = & \\ a_{73,0} + & \\ +a_{73,1} * \text{LOGLT3} + & \text{Kaera toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\ +a_{73,2} * \text{LOGX1} + & \text{Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) (logaritm)} \\ +a_{73,3} * \text{LOGXT57} + & \text{Kaera kokkuostuhinna kasvutempo (logaritm)} \\ +a_{73,4} * \text{LOGXT2} + & \text{Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) (logaritm)} \\ +a_{73,5} * \text{LOGX46}; & \text{SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades tuh} \\ & \text{EUR/elaniku kohta (logaritm)} \end{aligned}$$

Analüüs näitas, et kõige suurem mõju kaera kokkuostuhinna kujunemisele on kaera toodangu ja tarbimise suhtel LOGLT3, kaera kokkuostuhinna kasvutempol LOGXT57 ning teraviljade keskmisel saagikusel LOGXT2. Ülejäänud muutujate mõju kaera kokkuostuhinna kujunemisel on tagasihoidlikum.

Kaera kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 on koostatud kolmes erinevas variandis (joonis 3.3):

1. W3BL - teraviljade keskmine saagikus on kogu perioodi kestel muutumatu $XT2 = 3,12$ tonni/ha, st teraviljade keskmise saagikuse kasvu ei prognoosita ja kaera kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
2. W3-1 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 2% võrra aastas (ehk 1,02 korda);
3. W3-2 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 7% võrra aastas (ehk 1,07 korda); antud variant on nn optimistlik variant.



Joonis 3.3. Kaera kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva teravilja keskmise saagikuse XT2 prognoosi korral

Jooniselt 3.3 nähtub, et variandi W3BL realiseerumise korral prognoositakse kaera kokkuostuhind 2020. aastal 2013. aasta tegelikul tasemel. Kui mudeliga prognoositud kaera kokkuostuhind 2013. aastal oli 0,109 EUR/kg ja tegelik kaera kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,136 EUR/kg, siis makromudel prognoosib kaera kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,142 EUR/kg.

Variandi W3-2 realiseerumise korral prognoositakse kaera kokkuostuhind 2020. aastal kõrgemal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel kaera kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,150 EUR/kg.

Variandi W3-3 realiseerumise korral prognoositakse kaera kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel kaera kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,166 EUR/kg. Selline kaera kokkuostuhinna kasv ei ole põhimõtteliselt võimatu, sest 2012. aastal oli kaera tegelik kokkuostuhind isegi 0,183 EUR/kg.

3.2.4. Rukki kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

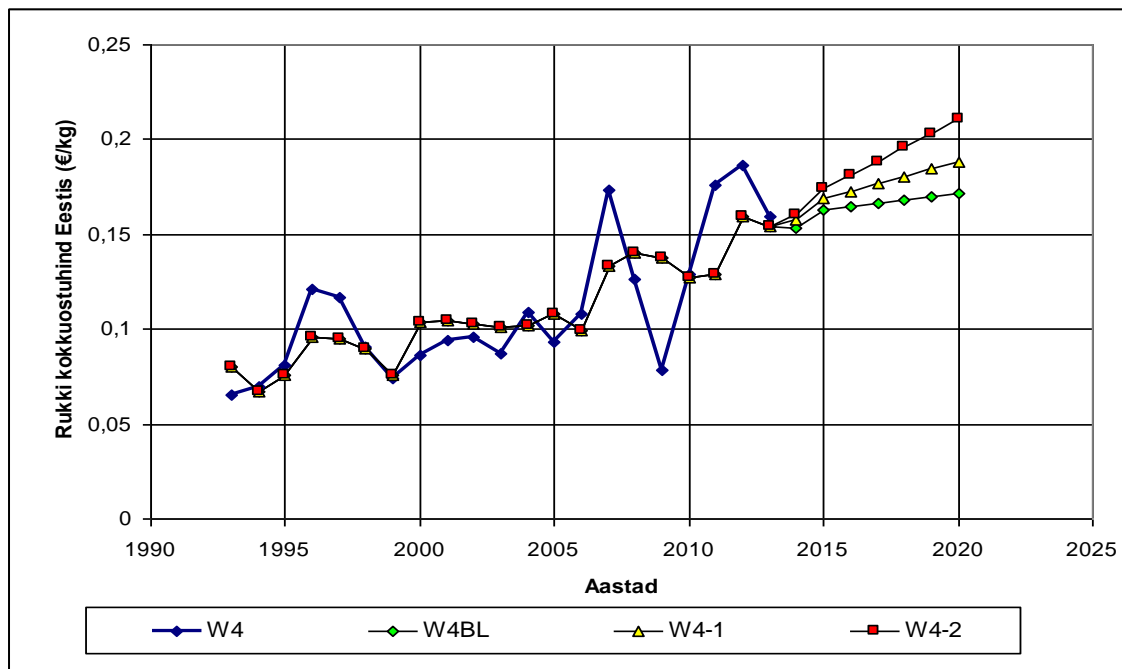
Rukki kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned}
 \text{LOGW4} \quad & \text{Rukki hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = \\
 & a_{74,0} + \\
 & +a_{74,1} * \text{LOGLT4} + \quad \text{Rukki toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\
 & +a_{74,2} * \text{LOGYT5} + \quad \text{Rukki osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)} \\
 & +a_{74,3} * \text{LOGX1} + \quad \text{Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) (logaritm)} \\
 & +a_{74,4} * \text{LOGXT2} + \quad \text{Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) (logaritm)} \\
 & +a_{74,5} * \text{LOGX46}; \quad \text{SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades tuhat} \\
 & \quad \quad \quad \text{EUR/elaniku kohta (logaritm)}
 \end{aligned}$$

Rukki kokkuostuhinna kujunemisel sõltumatute muutujate keskmisel tasemel on kõige suurem mõju trendi näitajal LOGX1, millele järgneb teraviljade keskmine saagikus LOGXT2 ja rukki osakaal teravilja kasvupinnas LOGYT5.

Rukki kokkuostuhinna prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis (joonis 3.4):

1. W4BL - teraviljade keskmine saagikus on kogu perioodi kestel muutumatu $XT2 = 3,12$ tonni/ha, st teraviljade keskmise saagikuse kasvu ei prognoosita ja rukki kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
2. W4-1 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 2% võrra aastas (ehk 1,02 korda);
3. W4-2 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 5% võrra aastas (ehk 1,05 korda); antud variant on nn optimistlik variant.



Joonis 3.4. Rukki kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva teravilja keskmise saagikuse $XT2$ prognoosi korral

Joonise 3.4 põhjal saab öelda, et variandi W4BL realiseerumise korral prognoositakse rukki kokkuostuhind 2020. aastal 2013. aasta tegelikust saagikusest kõrgemal tasemel. Kui mudeliga prognoositud rukki kokkuostuhind 2013. aastal oli 0,154 EUR/kg ja tegelik rukki kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,159 EUR/kg, siis makromudel prognoosib rukki kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,142 EUR/kg.

Variandi W4-1 realiseerumise korral prognoositakse rukki kokkuostuhind 2020. aastal kõrgemal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel rukki kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,188 EUR/kg.

Variandi W4-2 realiseerumise korral prognoositakse rukki kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel rukki kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,211 EUR/kg. Selline rukki kokkuostuhinna kasv ei ole põhimõtteliselt võimatu, sest 2012. aastal oli rukki tegelik kokkuostuhind isegi 0,186 EUR/kg.

3.2.5. Rapsi kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Rapsi kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

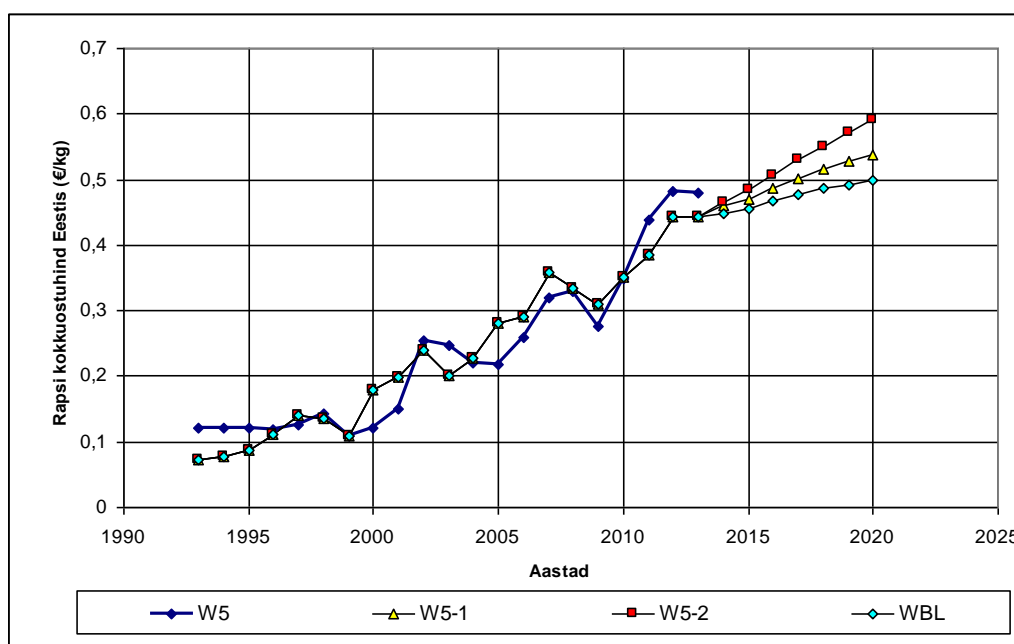
$$\begin{aligned}
 \text{LOGW5} \text{ Rapsi seemne hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = & \\
 & a_{75,0} + \\
 & +a_{75,1} * \text{LOGZ1} + \text{Rapsi kasvupinna osakaal (logaritm)} \\
 & +a_{75,2} * \text{LOGXT59} + \text{Rapsi kokkuostuhinna kasvutempo logaritm}
 \end{aligned}$$

$+a_{75,3} * \text{LOGXT2} +$ Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) logaritm
 $+a_{75,4} * \text{LOGX46};$ SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades tuh
 €/elaniku kohta logaritm

Rapsi kokkuostuhinna kujunemisel on kõige suurem mõju trendi näitajal LOGX1, järgneb SKT ühe elaniku kohta LOGX46 ning rapsi kasvupinna osakaal LOGZ1.

Rapsi kokkuostuhinna prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis (joonis 3.5):

- W5BL - teraviljade keskmine saagikus on kogu perioodi kestel muutumatu $XT2 = 3,12$ tonni/ha, st teraviljade keskmise saagikuse kasvu ei prognoosita ja rapsi kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
- W5-1 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 2% võrra aastas (ehk 1,02 korda);
- W5-2 - teraviljade keskmine saagikus kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 5% võrra aastas (ehk 1,05 korda); antud variant on nn optimistlik variant.



Joonis 3.5. Rapsi kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva teravilja keskmise saagikuse XT2 prognoosi korral

Analüüs näitab (joonis 3.5), et variandi W5BL realiseerumise korral prognoositakse rapsi kokkuostuhind 2020. aastal 2013. aasta tegelikust saagikusest kõrgemal tasemel. Kui mudeli alusel arvatud rapsi kokkuostuhind 2013. aastal oli 0,443 EUR/kg ja tegelik rapsi kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,479 EUR/kg, siis makromudel prognoosib rapsi kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,498 EUR/kg. Seega prognoos ületab 2013. aasta tegeliku taseme.

Variandi W5-1 realiseerumise korral prognoositakse rapsi kokkuostuhind 2020. aastal kõrgemal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel rapsi kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,538 EUR/kg.

Variandi W5-2 realiseerumise korral prognoositakse rapsi kokkuostuhind 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel rapsi kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,591 EUR/kg. Selline rapsi kokkuostuhinna kasv ei ole põhimõtteliselt võimatu, sest võttes arvesse aastatel 2009–2012 valitsenud rapsi kokkuostuhinna trendi, on selline prognoos üpris tõenäoline.

3.3. Liha kokkuostuhindade võrrandid ja hindade prognoosid

3.3.1 Liha kokkuostuhindade prognoosivõrrandid

Aastatel 2007–2008 koostatud lihasektori mudelis olid liha kokkuostuhinnad esindatud eksogeensete muutujatena. Sellise mudeli abil ei olnud võimalik liha kokkuostuhindu prognoosida, mistõttu täiendati lihasektori mudelit uute endogeensete muutujatega. Nende abil on võimalik prognoosida veiseliha, sealiha ja linnuliha kokkuostuhindu.

Erinevate lihaliikide kokkuostuhinna võrrandi muutujate valikul lähtuti võrrandi sobivusest prognooside koostamiseks ja põhjuslike muutujate väljaselgitamiseks. Lähtuti põhimõttest, et võrrandis oleks kajastatud liha tootmist (pakkumise pool) iseloomustavad näitajad, tarbija võimalusi (nõudluse pool) iseloomustavad näitajad ning välisturu võimalikku mõju iseloomustavad näitajad (vastava lihaliigi import). Liha tootmismahu modelleerimise aluseks on tapetud loomade arv ning tapakaal. Nende kahe teguri korrutamisel saadakse liha kogutoodangu näitajad. Peamised tegurid, millega liha tootmismahu võrrandites arvestati, olid vastavad trendinäitajad, liha hinnad, sisendite hinnaindeks ning järglaste saamine. Mudeli tarbimise pool koosneb neljast alaosast: sisetarbimine, eksport, import ning aastalõpu varu. Ka nende näitajate modelleerimisel on olulised trendinäitajad ning liha hinnad. Tarbimist kirjeldavates võrrandites on olulisel kohal SKP ühe elaniku kohta ning SKP deflaator (SKP deflaator on oma olemuselt alternatiivne inflatsiooni näitaja), kuna üldine majanduslik heaolu mõjutab liha tarbimist. Viitmuutuja $WL_i(-1)$ iseloomustab liha kokkuostuhinna muutumise trendi ning kokkuostuhinna kasvutempo iseloomustab juhuslikest asjaoludest tingitud hinnakõikumisi.

Tabelis 3.2 võrreldakse erinevate lihaliikide kokkuostuhinna prognoose mõjurite erinevate tasemetega korral.

Tabel 3.2. Veiseliha, sealiha ja linnuliha kokkuostuhindade prognooside võrdlus erinevate prognoosivõrrandite ja prognoosi stsenaariumite lõikes

Liha liik	2011 tegelik (EUR/kg)	Võrrand	2011 võrrand (EUR/kg)	Prognoos 2020. aastaks erinevatel tasemetel (EUR/kg)			Võrdlus 2011. aastaga erinevatel tasemetel (%)		
				Min	Keskmine	Max	Min	Keskmine	Max
Veiseliha	1,83	Variant 1	1,80	2,12	2,18	2,22	117,4	120,9	123,2
		Variant 2	1,81	1,94	2,30	2,72	107,2	126,9	150,0
Sealiha	1,65	Variant 1	1,60	1,87	2,02	2,16	116,7	126,0	135,0
		Variant 2	1,67	1,77	1,98	2,30	105,7	118,6	137,5
Linnuliha	1,67	Variant 1	1,71	1,82	1,88	1,94	106,5	109,8	113,2
		Variant 2	1,79	1,95	2,10	2,18	109,1	117,6	121,6

Esimese võrranditüübi (variant 1) korral on kõigi lihaliikide võrrandites viis sõltumatut muutujat: a) vastava lihaliigi kokkuostuhinna viitmuutuja; b) vastava lihaliigi kokkuostuhinna kasvutempo; c) vastava lihaliigi import; d) Eesti keskmise kuupalga logaritm; e) SKP ühe elaniku kohta püsivhindades. Kui on tegemist suhteliselt stabiilse muutumise trendiga (aegrea alguses on väärtused väiksemad, siis kasvavad teatud kõikumistega ning aegrea lõpus on suuremad väärtused), siis sellist tüüpi võrrandid kirjeldavad väga hästi analüüsitaval perioodil toimunud muutusi (mudeli seisukohalt juhuslike hälbeid). Sellist tüüpi võrrandid on head prognoosimudelid, kuid nende kasutamisel jääb vastamata küsimus: mis põhjusel kokkuostuhind selliselt muutub. Selleks et välja selgitada, mis põhjustel liha kokkuostuhinnad muutuvad, on analüüsitud erinevaid liha kokkuostuhinna võrrandeid (variant 2). Nendes võrrandites on välja jäetud vastava lihaliigi kokkuostuhinna viitmuutuja ja kasvutempo ning

SKP ühe elaniku kohta. Lisatud on konkureeriva toodangu kokkuostuhind, odra kokkuostuhind ja vastava lihaliigi ning söötade hinnaindeksi suhe. Need sõltumatud muutujad on makromudelil endogeenseteks muutujateks, mistõttu sellistes võrrandites (variant 2) on makromodeli süsteemne mõju tunduvalt olulisem.

Prognoosid on koostatud kokkuostuhinna kasvutempo kolmel erineval tasemel: a) minimaalne tase – keskmine analüüsitava liha kokkuostuhinna kasvutempo $X72 = 1,0$, st kokkuostuhinna kasvu ei prognoosita (tabelis 3.2 vastab sellele prognoos 2020. a. veerus min) ja liha kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust; b) keskmine tase – liha kokkuostuhinna kasvutempo $X72 = 1,06$, siis keskmine kokkuostuhinna kasv on samal tasemel aastatega 1993–2011 (tabelis 3.2 vastab sellele 2020. a prognoosi veerg – keskmine); c) maksimaalne tase – kasvutempo $X72 = 1,10$, st keskmine liha kokkuostuhinna kasvutempo $X72$ on keskmiselt suurem kui aastatel 1993–2011 (tabelis 3.2 prognoosi veerg – max).

Võrrandite analüüsist selgub, et kõige suuremat mõju erinevate lihaliikide kokkuostuhinna kujunemisele avaldavad vastava lihaliigi hinna ja sisendite (söötade) hinnaindeksi suhe, Eesti keskmine palk ja odra kokkuostuhind.

Integreeritud põllumajanduse mudelis on prognoosivõrrandid asendatud logaritmiliste käitumisvõrranditega, et hinnata sõltumatute muutujate olulisust. Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli lihasektori ploki kokkuostuhindade võrrandid ja nende abil koostatud prognoosid on esitatud punktides 3.3.2–3.3.4.

3.3.2 Veiseliha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Veiseliha kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned} \text{LOGWL1} \quad & \text{Veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = \\ & a_{102,0} + \\ & +a_{102,1} * \text{LOGWL3} + \quad \text{Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\ & +a_{102,2} * \text{LOGLL1} + \quad \text{Veiseliha toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\ & +a_{102,3} * \text{LOGW1} + \quad \text{Odra hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\ & +a_{102,4} * \text{LOGX49} + \quad \text{Eesti keskmine palk kuus (EUR) (logaritm)} \\ & +a_{102,5} * \text{LOGXL45}; \quad \text{Veiseliha hinna ja sisendite indeksi suhe (XL14/YL1) (logaritm)} \end{aligned}$$

Kõige suurem mõju veiseliha kokkuostuhinna kujunemisele on odra kokkuostuhinnal (LOGW1), veiseliha hinna ja sisendite indeksi suhtel (XL14/YL1) LOGXL45, ja keskmisel palgal (LOGX49). Ülejäänud muutujate mõju veiseliha kokkuostuhinna kujunemisel on tagasihoidlikum.

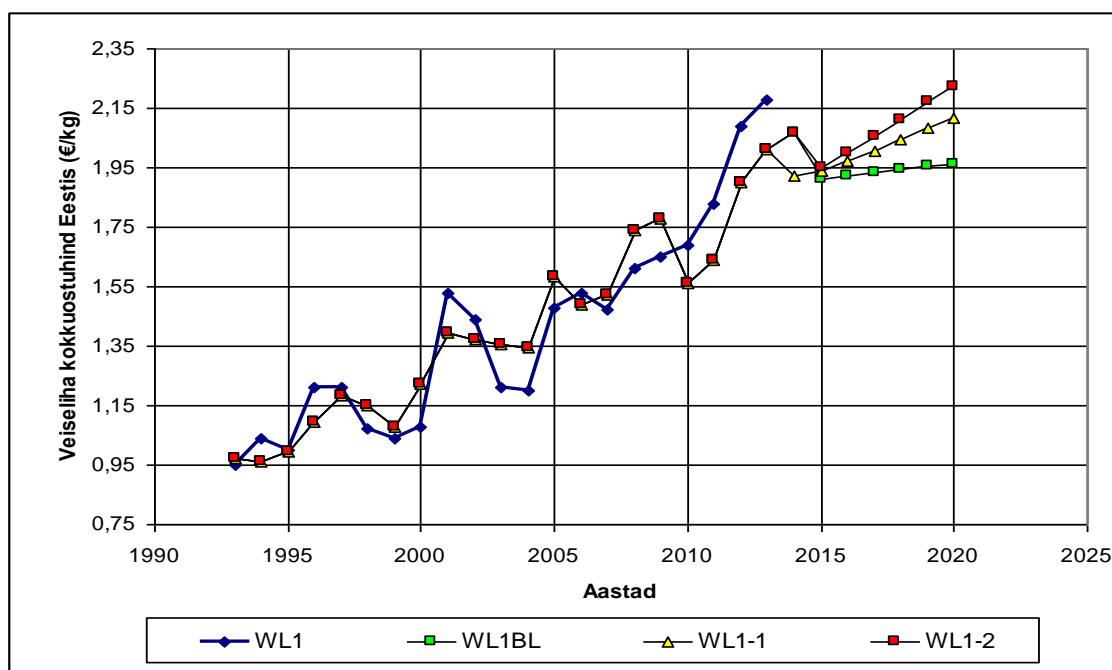
Kuna üheks olulisemaks ja ühiseks sõltumatuks muutujaks lihahindade võrrandis on odra kokkuostuhind W1, siis kõikide lihaliikide kokkuostuhindadesse on valitud odra kokkuostuhind W1 ning koostatud prognoosivariandid, mille korral prognoositav odra kokkuostuhind on erinev.

Veiseliha kokkuostuhinna erinevate prognooside korral eeldatakse, et ülejäänud muutujate (linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) WL3, veiseliha toodangu ja tarbimise suhe LL1, Eesti keskmine palk kuus (€) X49, veiseliha hinna ja sisendite indeksi suhe (XL14/YL1) = XL45) väärtused on ühesugused kõikide variantide korral.

Prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis (joonis 3.7):

- a) WL1BL – odra kokkuostuhind on kogu perioodi kestel muutumatu $W1 = 0,154$ EUR/kg, st odra kokkuostuhinna kasvu ei prognoosita ja veiseliha kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;

- b) WL1-1 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 3% võrra aastas (ehk 1,03 korda);
- c) WL1-2 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 5% võrra aastas (ehk 1,05 korda); antud variant on nn optimistlik variant.



Joonis 3.6. Veiseliha kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 odra kokkuostuhinna W1 erinevate prognooside korral

Analüüs näitab (joonis 3.6), et variandi WL1BL realiseerumise korral prognoositakse veiseliha kokkuostuhinda 2020. aastal alla 2013. aasta tegelikku taset. Kui mudeli alusel arvatud veiseliha kokkuostuhind 2013. aastal oli 2,01 EUR/kg ja tegelik veiseliha kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 2,18 EUR/kg, siis makromudel prognoosib veiseliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 1,96 EUR/kg. Sellist varianti tuleb lugeda vähetõenäoiseks (eelkõige seetõttu, et eeldatakse, et odra kokkuostuhind ei kasva).

Variandi WL1-1 realiseerumise korral prognoositakse veiseliha kokkuostuhinda 2020. aastal madalamal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel veiseliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 2,12 EUR/kg.

Variandi WL1-2 realiseerumise korral prognoositakse veiseliha kokkuostuhinda 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel veiseliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 2,22 EUR/kg. Selline veiseliha kokkuostuhinna kasv on täiesti reaalne, sest 2013. aastal oli veiseliha tegelik kokkuostuhind isegi 2,18 EUR/kg.

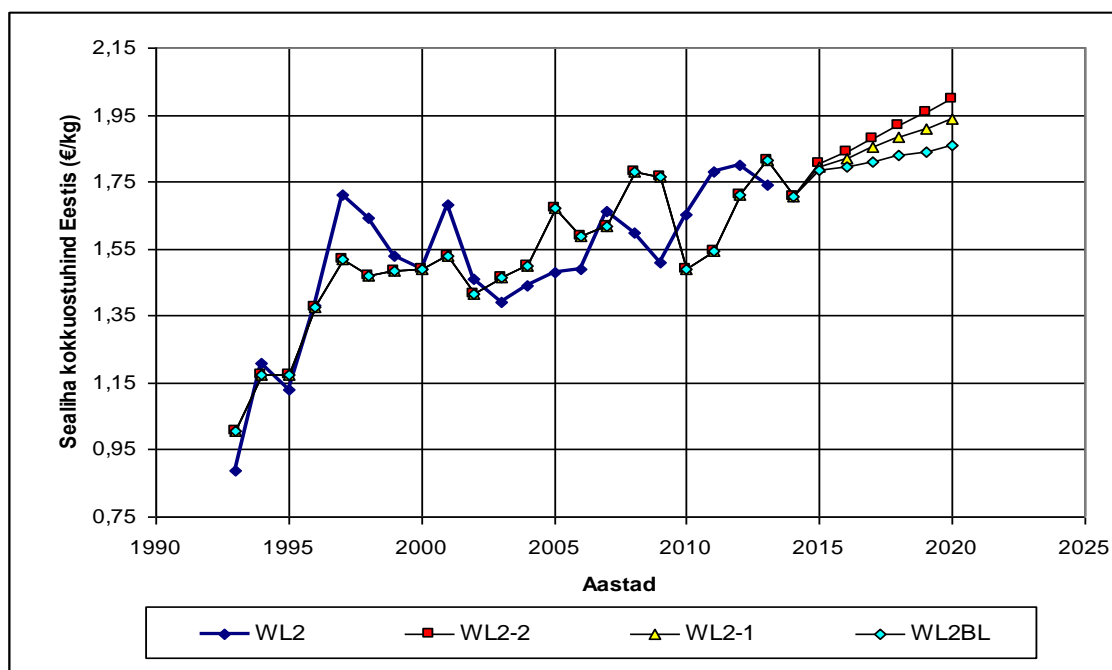
3.3.3 Sealiha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Sealiha kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned}
 \text{LOGWL}_2 \text{ Sealiha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm) =} \\
 & a_{103,0} + \\
 & +a_{103,1} * \text{LOGWL}_3 + \text{Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\
 & +a_{103,2} * \text{LOGLL}_2 + \text{Sealiha toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \\
 & +a_{103,3} * \text{LOGW}_1 + \text{Odra hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\
 & +a_{103,4} * \text{LOGX}_{49} + \text{Eesti keskmine palk kuus (EUR) (logaritm)}
 \end{aligned}$$

+a_{103,5}*LOGXL24; Sealiha hind/Sisendite indeks WL2/YL1 (logaritm)

Kõige suurem mõju sealiha kokkuostuhinna kujunemisele on sealiha hinna ja sisendite indeksi suhtel (XL14/YL1) LOGXL24, odra kokkuostuhinnal (LOGW1) ja linnuliha kokkuostuhinnal (LOGWL3). Ülejäänud muutujate mõju sealiha kokkuostuhinna kujunemisel on tagasihoidlikum.



Joonis 3.7. Sealiha kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 odra kokkuostuhinna W1 erinevate prognooside korral

Sealiha kokkuostuhinna erinevate prognooside korral eeldatakse, et ülejäänud muutujate (linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) WL3, sealiha tootangu ja tarbimise suhe LL2, Eesti keskmine palk kuus (EUR) X49, sealiha hinna ja sisendite indeksi suhe (WL2/YL1) XL24) väärtused on ühesugused kõikide variantide korral.

Prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis ja esitatud joonisel 3.7:

- WL2BL – odra kokkuostuhind on kogu perioodi kestel muutumatu $W1 = 0,154$ EUR/kg, st odra kokkuostuhinna kasvu ei prognoosita ja sealiha kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
- WL2-1 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 3% võrra aastas (ehk 1,03 korda);
- WL2-2 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 5% võrra aastas (ehk 1,05 korda); antud variant on nn optimistlik variant.

Analüüs näitab (joonis 3.7), et variandi WL2BL realiseerumise korral prognoositakse sealiha kokkuostuhinda 2020. aastal üle 2013. aasta tegeliku taseme. Kui mudeli alusel arvatud sealiha kokkuostuhind 2013. aastal oli 1,81 EUR/kg ja tegelik sealiha kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 1,74 EUR/kg, siis makromudel prognoosib sealiha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 1,86 EUR/kg. Sellist varianti võib lugeda tõenäoseks, kuna prognoositud sealiha kokkuostuhind ületab 2013. aasta tegelikku taset.

Variandi WL2-1 realiseerumise korral prognoositakse sealiha kokkuostuhinda 2020. aastal kõrgemal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel sealiha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 1,94 EUR/kg.

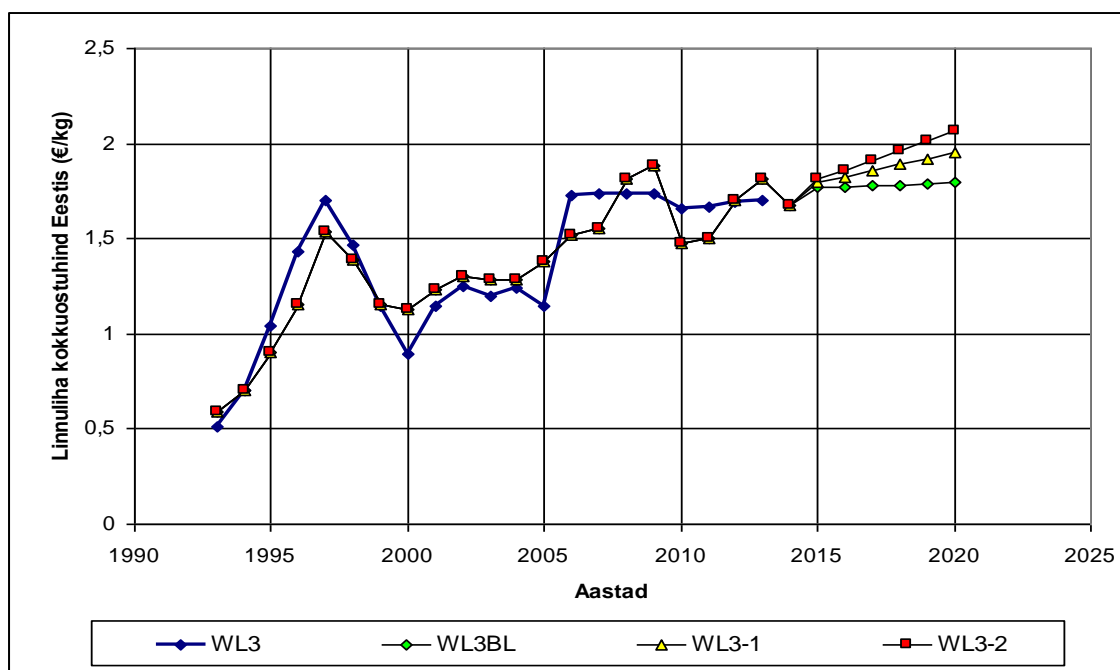
Variandi WL2-2 realiseerumise korral prognoositakse sealiha kokkuostuhinda 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel sealiha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 2,00 EUR/kg. Võttes arvesse sealiha kokkuostuhinna kasvu trendi viimastel aastatel on täiesti reaalne prognoositud väärtuste saavutamine 2020. aastal.

3.3.4 Linnuliha kokkuostuhinna võrrand ja hinna prognoosid

Linnuliha kokkuostuhinna modelleerimiseks osutus sobivamaks järgmine võrrand:

$$\begin{aligned} \text{LOGWL}_3 \text{ Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} = & \\ & a_{104,0} + \\ & +a_{104,1} * \text{LOGWL1} + \text{Veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\ & +a_{104,2} * \text{LOGW1} + \text{Odra hind Eesti turul (EUR/kg) (logaritm)} \\ & +a_{104,3} * \text{LOGX49} + \text{Eesti keskmine palk kuus (EUR) (logaritm)} \\ & +a_{104,4} * \text{LOGXL34} + \text{Linnuliha hinna ja sisendite indeksi suhe WL3/YL1 (logaritm)} \\ & +a_{104,5} * \text{LOGLL3}; \text{ Linnuliha toodangu ja tarbimise suhe (logaritm)} \end{aligned}$$

Kõige suurem mõju linnuliha kokkuostuhinna kujunemisele on linnuliha hinna ja sisendite indeksi suhtel (WL3/YL1) – LOG XL34, odra kokkuostuhinnal (LOGW1), ja keskmisel palgal (LOGX49). Ülejäänud muutujate mõju linnuliha kokkuostuhinna kujunemisel on tagasihoidlikum.



Joonis 3.8. Linnuliha kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 odra kokkuostuhinna W1 erinevate prognooside korral

Linnuliha kokkuostuhinna erinevate prognooside korral eeldatakse, et ülejäänud muutujate (veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (EUR/kg) WL1, linnuliha toodangu ja tarbimise suhe LL3, Eesti keskmine palk kuus (EUR) X49, linnuliha hinna ja sisendite indeksi suhe (WL3/YL1=XL34) väärtused on ühesugused kõikide variantide korral.

Prognoosid on koostatud kolmes erinevas variandis:

- a) WL3BL – odra kokkuostuhind on kogu perioodi kestel muutumatu $W1 = 0,154$ EUR/kg, st odra kokkuostuhinna kasvu ei prognoosita ja sealiha kokkuostuhinna prognoosis toimunud muutused on tingitud ülejäänud sõltumatute muutujate mõjust;
- b) WL3-1 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 3% võrra aastas (ehk 1,03 korda);
- c) WL3-2 – odra kokkuostuhind kasvab prognoositava perioodi kestel keskmiselt 5% võrra aastas (ehk 1,05 korda); antud variant on nn optimistlik variant.

Jooniselt 3.8 nähtub, et variandi WL3BL realiseerumise korral prognoositakse linnuliha kokkuostuhinda 2020. aastal üle 2013. aasta tegeliku taseme. Kui mudeliga prognoositud linnuliha kokkuostuhind 2013. aastal oli 1,82 EUR/kg ja tegelik linnuliha kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 1,70 EUR/kg, siis makromudel prognoosib linnuliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 1,79 EUR/kg. Sellist varianti võib lugeda tõenäoliseks, kuna prognoositud linnuliha kokkuostuhind ületab 2013. aasta tegelikku taset.

Variandi WL3-1 realiseerumise korral prognoositakse linnuliha kokkuostuhinda 2020. aastal kõrgemal tasemel, kui oli tegelik kokkuostuhind 2013. aastal. Selle variandi korral prognoosib makromudel linnuliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 1,95 EUR/kg.

Variandi WL3-2 realiseerumise korral prognoositakse linnuliha kokkuostuhinda 2020. aastal oluliselt kõrgemal tasemel kui teiste variantide korral. Selle variandi korral prognoosib makromudel linnuliha kokkuostuhinnaks 2020. aastal 2,07 EUR/kg. Võttes arvesse linnuliha kokkuostuhinna kasvu trendi viimastel aastatel on täiesti reaalne prognoositud väärtuste saavutamine 2020. aastal.

4. Eesti põllumajandustootmise prognoosid aastateks 2014–2020

4.1. Piima ja piimatoodete tootmise ja tarbimise prognoosimine

4.1.1 Piima kokkuostuhinna ja joogipiima müügihinna prognoosid

Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli prognoosides on juustu, või, lõssi- ja piimapulbri hinnad määratud mudeliväliselt vastavate prognoositud maailmaturu hindadega (st nad on eksogeensed näitajad). Piima (toorpiim) ja joogipiima hinnad sõltuvad juustu ja või hindadest.

Tabelis 4.1 on esitatud piima kokkuostuhinna ja joogipiima müügihinna prognoosid aastateks 2014–2020 kolme erineva stsenaariumi korral. Stsenaariumid on järgmised:

1. Stsenaarium I (stabiilne) – korral on nn „baseline“ variant, produktiivsuse tõus 2020. aastaks 14,4% – 9140 kg 2020. aastaks.
2. Stsenaarium II (max) – 1 miljon tonni piima, produktiivsuse tõus 2020. aastaks 24,9% (maksimaalne produktiivsus 2020. aastaks ~10 tonni).
3. Stsenaarium III (min) – minimaalne piima kokkuostuhind, produktiivsuse tõus 2020. aastaks 7,6% (produktiivsus 8594 kg). Stsenaarium III korral oli eesmärgiks konstrueerida mudelivariant, mis kajastaks väljakujunenud eriolukorda piimandussektoris (kokkuostuhindade järsk langus).

Kõikide stsenaariumite korral eksporditakse 180 000 tonni piima.

Tabel 4.1. Piima kokkuostuhinna ja joogipiima müügihinna prognoosid

Näitaja	Stsenaarium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013, %
YP1 Piima kokkuostuhind Eestis, EUR/kg	I, II	0,3321	0,3375	0,3473	0,3532	0,3580	0,3638	0,3677	0,3725	12,2
Võrdlus 2013 %	I, II	100,0	101,6	104,6	106,3	107,8	109,6	110,7	112,2	x
YP1 Piima kokkuostuhind Eestis, EUR/kg	III	0,3321	0,3127	0,2457	0,2440	0,2593	0,2750	0,2868	0,2985	-10,1
Võrdlus 2013 %	III	100,0	94,1	74,0	73,5	78,1	82,8	86,3	89,9	x
YP2 Joogipiima müügihind Eesti siseturul, EUR/kg	I, II	0,6113	0,6357	0,6549	0,6749	0,6961	0,7178	0,7398	0,7623	24,7
Võrdlus 2013 %	I, II	100,0	104,0	107,1	110,4	113,9	117,4	121,0	124,7	x
YP2 Joogipiima müügihind Eesti siseturul, EUR/kg	III	0,6113	0,6243	0,6151	0,6173	0,6423	0,6702	0,6958	0,7221	18,1
Võrdlus 2013 %	III	100,0	102,1	100,6	101,0	105,1	109,6	113,8	118,1	x

Prognooside kohaselt stsenaariumite I ja II korral toorpiima kokkuostuhind kasvab aastast aastasse. 2014. aasta keskmiseks toorpiima kokkuostuhinnaks prognoositi 0,3375 EUR/kg (stsenaariumid I, II). 2020. aastal on piima kokkuostuhind prognoosi järgi 0,3725 EUR/kg ehk 9,6% kõrgem kui 2013. aasta tegelik kokkuostuhind. Piima keskmine kokkuostuhind 2013. aastal oli 0,34 EUR/kg (Eesti Statistikaamet).

Stsenaariumi III korral prognoositakse piima kokkuostuhinna tõusu alates 2017. aastast.

Prognooside kohaselt kasvavad ka joogipiima hinnad. 2014. aastaks on joogipiima keskmiseks hinnaks prognoositud 0,636 EUR/kg ning 2020. aastal hinnaks 0,762 EUR/kg. Joogipiim kallineb 2020. aastaks 24,7% võrreldes 2013. aasta arvutusliku (mudeliga prognoositud) piima müügihinnaga.

4.1.2 Piima tootmise ja tarbimise prognoosid

Piima tootmise ja tarbimise mahtude (koguseline) prognoosid on koostatud kolme stsenaariumi korral. Stsenaariumide kirjeldused on toodud punktis 4.1.1.

Põhilisteks endogeenseteks muutujateks põllumajanduse makroökonomilise mudeli piimandussektori plokis on piimatoodang lehma kohta ja lehmade arv, millest otseselt sõltuvad piima kogutoodang, piima kokkuost ja töödeldava piima kogus (tabel 4.2).

Tabel 4.2. Eesti põllumajanduse mudeli abil koostatud piima tootmise ja tarbimise prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega

Näitaja	Stsenaarium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013, %
YP3 Piimatoodang lehma kohta, kg	I	7777	8207	8259	8441	8619	8806	8971	9141	17,5
YP3 Piimatoodang lehma kohta, kg	II	8086	8174	8531	8828	9125	9440	9767	10098	24,9
YP3 Piimatoodang lehma kohta, kg	III	7777	7934	7350	7512	7841	8097	8349	8594	10,5
YP4 Lehmade arv, tuh peades	I	96,5	95,4	95,3	95,3	95,3	95,4	95,4	95,4	-1,2
YP4 Lehmade arv, tuh peades	II	100,3	97,3	101,3	102,4	104,3	106,3	107,3	109,2	8,9
YP4 Lehmade arv, tuh peades	III	96,5	94,9	93,3	93,2	93,4	93,6	93,8	93,9	-2,7
YP5 Piima kogutoodang, tuh tonni	I	750,8	782,6	786,9	804,5	821,6	840,0	855,8	872,1	16,1
YP5 Piima kogutoodang, tuh tonni	II	810,7	795,7	864,2	904,1	951,5	1003,3	1048,1	1102,4	36,0
YP5 Piima kogutoodang, tuh tonni	III	750,8	752,7	685,6	699,8	732,3	758,2	783,2	807,4	7,5
YP37 Piima kokkuost, tuh tonni	I	677,3	713,2	717,8	736,2	754,3	773,4	790,1	807,1	19,2
YP37 Piima kokkuost, tuh tonni	II	732,6	722,9	786,7	826,4	872,5	922,8	967,9	1021,1	39,4
YP37 Piima kokkuost, tuh tonni	III	677,3	682,7	615,4	630,6	664,3	691,0	717,0	742,1	9,6
YP9 Piim töötlemiseks, tuh tonni	I	386,7	433,0	436,3	453,3	469,7	487,7	503,3	519,5	34,3
YP9 Piim töötlemiseks, tuh tonni	II	442,1	442,7	505,2	543,5	587,9	637,1	681,1	733,5	65,9
YP9 Piim töötlemiseks, tuh tonni	III	386,7	402,5	333,8	347,6	379,7	405,3	430,2	454,5	17,5

Stsenaariumis I prognoositakse produktiivsuse tõusu keskmiselt 2,3% võrra aastas ja 2020. aastaks prognoositakse produktiivsuse suurenemist 17,5% võrra võrreldes 2013. aastaga. Viimasel viiel aastal (2009–2013) suurenes produktiivsus keskmiselt 4,0% võrra aastas. Seega antud variandi korral prognoositakse suhteliselt tagasihoidlikku produktiivsuse kasvu.

Stsenaariumi II prognoosid on vastavuses Eesti piimanduse strateegiaga ja näitavad ühte võimalust piimanduse strateegia eesmärkide realiseerimiseks. Selle variandi korral

prognoositakse 2020. aastaks produktiivsuse suurenemist 24,9% võrra, st 3,2% võrra aastas. Seega on ka antud juhul produktiivsuse keskmine kasv prognoositaval perioodil väiksem kui viimasel viiel aastal.

Stsenaariumi III korral prognoositakse 2020. aastaks produktiivsuse kasvu 10,5% võrra, st keskmiselt 1,4% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises, näiteks Vene turu ära langemine, piima kokkuostuhinna järsk langus jne. Sellises olukorras prognoositakse 2015. ja 2016. aastaks produktiivsuse vähenemist võrreldes 2013. aastaga. Seejärel alates 2017. aastast prognoositakse produktiivsuse kasvu keskmiselt 3,4% võrra aastas.

Piima tootmises on oluliseks endogeenseks muutujaks lehmade arv, millest otseselt sõltuvad piima kogutoodang ja teised sellega seotud muutujad.

Esimese variandi korral (stsenaarium I) prognoositakse lehmade arvu vähenemist 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 1,2% võrra, st prognoositakse lehmade arvu vähenemist keskmiselt 0,16% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009-2013) vähenes lehmade arv keskmiselt 0,25% võrra aastas. Seega antud variandi korral prognoositakse minimaalset lehmade arvu vähenemist vastavalt eelmiste aastate trendile.

Teise variandi (stsenaarium II) prognoosid on vastavuses Eesti piimandusestrateegiaga, et kindlustada piimandusestrateegia eesmärkide täitmine. Teise variandi korral prognoositakse 2020. aastaks lehmade arvu kasvu 8,9% võrra, st 1,7% võrra aastas. Selles variandis on lehmade arvu keskmine kasv prognoositaval perioodil positiivne. Selline trendimuutus on vajalik, et kindlustada piimandusestrateegia realiseerumine 2020. aastaks.

Kolmanda variandi korral (stsenaarium III) prognoositakse 2020. aastaks lehmade arvu vähenemist 2,7% võrra, st keskmiselt 0,39% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises, mistõttu prognoositakse lehmade arvu kiiremat vähenemist võrreldes esimese variandiga (eeldatakse, et vähem konkurentsivõimelised tootjad lõpetavad piima tootmise).

Piima kogutoodang on oma olemuselt samasus ja võrdub produktiivsuse ja lehmade arvu korrutisega. Seega antud muutuja prognoosid on kindlaks määratud produktiivsuse ja lehmade arvu prognoosidega.

Piima kokkuostu maht määratakse kindlaks struktuurivõrrandiga, mille sõltumatuteks muutujateks on endogeensed muutujad: piima kogutoodang (YP5) ja lehmade arv (YP4) ning tarbijahinnaindeks (X10). Seega piima kokkuostu prognoosimisel on määravaks piima kogutoodang.

Viimaseks endogeenseks muutujaks tabelis 4.2 on töödeldava piima kogus, mis on oma olemuselt samasus ja võrdub piima kokkuostuga, millest on lahutatud kombinatidest väljastatud pakipiima kogus ning toorpiima eksport. Seejuures antud muutuja ja seega prognooside kujunemisel on määravaks piima kokkuost, mis omakorda olulisel määral sõltub piima kogutoodangust. Tabelis 4.2 on antud seaduspärasus jälgitav. Suurim on töödeldava piima kogus teise variandi korral – 733,5 tuhat tonni ja väikseim kolmanda variandi korral. Enamvähem samas vahekorras muutuvad ka piima kokkuostu ja kogutoodangu prognoosid. Võrreldes aga prognoositud väärtuste muutumise protsente, siis selgub, et töödeldava piima koguse korral on need protsendid hoopiski suuremad. Selline olukord on tingitud sellest, et töödeldava piima kogus kujutab endast kahe arvu vahet. Prognoositava perioodi kestel vähendatav (kokkuostetava piima kogus) suureneb ja lahutatav (pakipiima ja eksporditava toorpiima kogus) jääb praktiliselt samaks. Sellest seosest tuleneb, et vahe kasvab suhteliselt kiiremini kui vähendatav, eeldusel, et lahutatav osa jääb konstantseks.

Tabel 4.3 annab ülevaate naturaalpiima (*liquid milk*) tarbimist iseloomustavatest näitajatest. Nelja esimese endogeense muutuja korral kõigi kolme variandi prognoosid on samasugused. See on tingitud asjaolust, et piima sisetarbimine ei sõltu nendest välistest teguritest, millest sõltub piima tootmine.

Tabel 4.3. Eesti põllumajanduse mudeliga prognoositud naturaalpiima (*liquid milk*) tarbimise prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutusliku väärtusega

Näitaja	Stse- naa- rium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013, %
YP6 Piima tarbimine elaniku kohta, kg	I, II, III	118,1	119,0	120,0	120,9	121,8	122,7	123,6	124,4	5,4
YP7 Joogipiima tarbimine kokku, tuh tonni	I, II, III	151,9	152,7	153,9	154,9	155,6	156,3	156,9	157,6	3,8
YP39 Joogipiima müük kombinatidest, tuh tonni	I, II, III	95,5	100,2	101,5	103,0	104,5	105,7	106,8	107,7	12,7
YP8 Joogipiima müük turul, tuh tonni	I, II, III	56,3	52,5	52,4	51,9	51,0	50,5	50,2	50,0	-11,3
YP36 Piim loomasöödaks, tuh tonni	I	11,1	17,0	17,1	17,1	17,1	15,5	15,5	15,4	38,7
YP36 Piim loomasöödaks, tuh tonni	II	12,9	18,0	20,0	20,6	21,5	20,8	21,3	22,1	71,0
YP36 Piim loomasöödaks, tuh tonni	III	11,1	16,8	16,1	16,1	16,2	14,6	14,7	14,7	32,4

Põhilise osa naturaalpiima tarbimisest moodustab joogipiima tarbimine kokku (YP7). Joogipiima tarbimisel on primaarne joogipiima tarbimine elaniku kohta (YP6) ning joogipiima tarbimine kokku (YP7 on oma olemuselt samasus ning võrdub joogipiima tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu korrutisega. Seega antud juhul on endogeense muutuja (YP7) prognoosid kindlaks määratud joogipiima elaniku kohta tarbimise ja elanike arvu prognoosidega. Seetõttu analüüsime kõigepealt joogipiima tarbimise elaniku kohta (YP6) prognoose.

Kõigi kolme variandi korral prognoositakse joogipiima tarbimise elaniku kohta kasvu 2020. aastaks 5,4% võrra võrreldes 2013. aastaga, st prognoositakse tarbimise kasvu keskmiselt 0,75% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) joogipiima tarbimine elaniku kohta hoopiski vähenes keskmiselt 0,62% võrra aastas. Kui arvestada eelneva perioodi tarbimist, siis selline joogipiima elaniku kohta tarbimise kasv võib kujuneda mitteootuspäraseks.

Järgnevalt analüüsitakse endogeense muutuja (YP7) prognoose. Kõigi kolme variandi korral prognoositakse joogipiima tarbimise kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 3,8% võrra, st prognoositakse joogipiima tarbimise kasvu keskmiselt 0,53% võrra aastas. Piima kogutarbimise kasv on väiksem kui tarbimisel elaniku kohta, sest prognoositakse iga-aastast elanike arvu vähenemist.

Teiselt poolt joogipiima kogutarbimine kujutab endast joogipiima kombinatidest müügi (YP39) ja turul müüdava joogipiima (YP8) summat, mis on leitav samasusega.

Tarbitava joogipiima teiseks komponendiks on joogipiima müük kombinatidest ehk nn pakipiima müük (YP39). Kõigi kolme variandi korral prognoositakse kombinatidest müüdava joogipiima tarbimise kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 12,7% võrra, st prognoositakse joogipiima tarbimise kasvu keskmiselt 1,72% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) joogipiima müük kasvas keskmiselt 1,64% võrra aastas. Seega antud juhul prognoositakse joogipiima kombinatidest müügi kasvu eelmiste aastate tasemel.

Viimaseks endogeenseks muutujaks naturaalpiima tarbimise tabelis 4.3 on piima tarbimine loomasöödaks (YP36). Selle endogeense muutuja korral on erinevate variantide korral prognoosid erinevad. Selle põhjuseks on erinev lehmade arv erinevate stsenaariumite korral ja sellest tulenev vasikate arvu muutus, kuid loomasöödana tarbitav naturaalpiima kogus on suhteliselt tagasihoidlik.

Rahalisse väärtusesse ümberarvestatud piimatoodete toodangumahtude prognoosid on esitatud joonisel 4.1 stsenaariumi II kohta (2020. aastaks ~1 miljon tonni piima). Toodangu väärtuse arvutamiseks on kasutatud Eesti põllumajanduse mudeliga ja globaalse makromudeliga prognoositud piimatoodete hindu (YP2 – pakipiim, XP2 – juustu maailmaturu hind, XP3 – või maailmaturu hind, XP4 – piimapulbri maailmaturu hind ja XP5 – lõssipulbri maailmaturu hind (EUR/kg)).

4.1.3 Piimatoodete (juustu, või, piima- ja lõssipulbri) tootmise ja tarbimise prognoosid

4.1.3.1. Juustu tootmise ja tarbimise prognoosid

Juustu tootmist ja tarbimist kirjeldavad struktuurivõrrandid YP20 – juustu tarbimine elaniku kohta; YP22 – juustu laovaru aasta lõpul; YP23 – juustu import ja samasused YP21 – juustu tarbimine kokku; YP24 – juustu eksport ja YP14 – juustu kogutoodang. Juustu tootmist, tarbimist, importi, ekspordi ja ladustamist iseloomustavate näitajate prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega kolme erineva stsenaariumi korral on esitatud tabelis 4.4.

Juustu tootmisega seotud näitajate (endogeensete muutujate) seas on üheks põhiliseks muutujaks juustu kogutoodang YP14, millest otseselt sõltuvad juustu tarbimine, juustu eksport, juustu import ja juustu ladustamine. Juustu kogutoodang on omakorda otseses sõltuvuses (samasuse kaudu) juustu tootmiseks vaja mineva valguga YP11, mis omakorda on stohhastilises sõltuvuses juustu maailmaturu hinnast XP2, ümbertöödeldava piima kogusest YP9 ja SKP-st elaniku kohta X46. Kõigi nende näitajate suurenedes suureneb juustu tootmiseks vajaliku valgu kogus YP11. Analüüsitava kolme variandi korral on juustu maailmaturu hind XP2 ja SKP X46 samasugused, kuid erinevates variantides muutub ümbertöödeldava piima kogus YP9.

Järgnevalt on vaatluse all juustu kogutoodangu YP14 prognoosid 2020. aastaks.

Esimese variandi korral (stsenaarium I) prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 26,8% võrra, st prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu keskmiselt 3,7% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) kasvas juustu kogutoodang keskmiselt 2,2% võrra aastas. Seega antud variandi korral prognoositakse kiiremat juustu kogutoodangu kasvu kui võrrelda eelmise viie aastaga.

Teise variandi prognoosid (stsenaarium II) näevad ette 2020. aastaks juustu kogutoodangu kasvu 49,2% võrra, st 5,9% võrra aastas. Seega on antud juhul juustu kogutoodangu keskmine kasv prognoositaval perioodil oluliselt suurem kui viimasel viiel aastal.

Kolmanda variandi korral (stsenaarium III) prognoositakse 2020. aastaks juustu kogutoodangu kasvu 11,8% võrra, st keskmiselt 1,6% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises. Sellises olukorras prognoositakse 2015. ja 2016. aastaks juustu kogutoodangu vähenemist võrreldes 2013. aastaga. Seejärel alates 2017. aastast prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu keskmiselt 7,2% võrra aastas. Selline kiire kasv on võimalik, kuna on olemas tootmisvõimsused ja töödeldava piima kogus.

Tabel 4.4. Eesti põllumajanduse mudeliga prognoositud juustu tootmise ja tarbimise prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega

Näitaja	Stse- naa- rium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013, %
YP14 Juustu kogutoodang, tuh tonni	I	20,8	21,0	21,5	22,5	23,5	24,7	25,7	26,8	28,6
YP14 Juustu kogutoodang, tuh tonni	II	22,9	21,3	23,8	25,6	27,6	29,8	31,8	34,1	49,2
YP14 Juustu kogutoodang, tuh tonni	III	20,8	19,4	16,3	17,1	18,9	20,4	21,8	23,3	11,8
YP22 Juustu laovarude aasta lõpul, tuh tonni	I, II, III	3,1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	-10,4
YP23 Juustu import, tuh tonni	I,II	3,6	4,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	1,0
YP23 Juustu import, tuh tonni	III	3,6	4,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	-2,9
YP24 Juustu eksport, tuh tonni	I	14,6	14,8	14,4	15,6	16,7	17,8	18,8	19,8	35,4
YP24 Juustu eksport, tuh tonni	II	16,7	15,1	16,8	18,7	20,7	22,9	24,9	27,1	62,9
YP24 Juustu eksport, tuh tonni	III	14,6	13,5	10,2	11,1	12,8	14,1	15,5	16,8	14,8
YP21 Juustu tarbimine kokku, tuh tonni	I	10,5	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7	1,3
YP21 Juustu tarbimine kokku, tuh tonni	II	10,5	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7	1,3
YP21 Juustu tarbimine kokku, tuh tonni	III	10,5	10,2	9,5	9,51	9,74	9,9	9,97	10,1	-4,5
YP20 Juustu tarbimine elaniku kohta, kg	I	8,19	8,22	8,27	8,34	8,38	8,43	8,44	8,45	3,1
YP20 Juustu tarbimine elaniku kohta, kg	II	8,19	8,22	8,27	8,34	8,38	8,42	8,44	8,44	3,1
YP20 Juustu tarbimine elaniku kohta, kg	III	8,19	7,96	7,40	7,46	7,66	7,78	7,88	7,96	-2,7

Järgmiseks endogeenseks muutujaks tabelis 4.4 on juustu laovarud YP22. Selle endogeense muutuja korral kõigi kolme variandi prognoosid on samasugused. See on tingitud asjaolust, et juustu ladustamine ei sõltu nendest välistest teguritest, millest sõltub piima tootmine. Antud juhul prognoositakse laovarude vähenemist 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 10,4% võrra, st prognoositakse laovarude vähenemist keskmiselt 1,6% võrra aastas. Sellist prognoositud laovarude suurust võib lugeda otstarbekaks.

Kolmandaks endogeenseks muutujaks tabelis 4.4 on juustu import YP23. Selle endogeense muutuja korral kahe esimese variandi prognoosid on samasugused. Ka kolmanda variandi korral prognoos 2020. aastaks on praktiliselt sama (esimesel juhul 3,6 tuhat tonni ja teisel 3,5 tuhat tonni). Sellist imporditava juustu kogust võib lugeda otstarbekaks, kuna selle tulemusel muutub rikkalikumaks juustu müügilett.

Neljandaks endogeenseks muutujaks on juustu eksport YP24, mis on oma olemuselt samasus ja kujutab endast bilansivõrrandi viimast lüli (jääkliiget). Bilansivõrrandi tootmispoole moodustavad tootmine, import ja varud aasta alguses ning tarbimise poole sisetarbimine, eksport ja varud aasta lõpus. Kokku on võrrandis 6 komponenti. Nendest 5 komponenti peavad olema defineeritud struktuurivõrrandite või mõnel muul moel ja üks komponent määratakse kindlaks samasusega ning kujutab endast jääki. Põhimõtteliselt võivad jääkliikmeks olla ükskõik milline liige bilansivõrrandis. Juustu bilansis on selleks eksport. Sellisena on eksport modelleeritud ka FAPRI piimandussektori mudelis. Antud mudeli korral on selline lähenemine otstarbekas, sest piimanduse strateegia realiseerumise korral juustu tootmine suureneb ning tasakaalu kindlustamiseks on vaja ka tarbimist suurendada. Kuna sisetarbimine oluliselt suurenedu ei saa ning varud tuleb hoida mõistlikkuse piirides, siis bilansi (tasakaalu) säilimiseks peab suurendama eksport ning seetõttu võib juustu ekspordikoguste prognoose lugeda vastuvõetavateks.

Kaks viimast endogeenset muutujat iseloomustavad juustu tarbimist: YP20 on juustu tarbimine elaniku kohta ja YP21 on juustu kogutarbimine. Juustu tarbimisel on primaarseks juustu tarbimine elaniku kohta YP20 ning juustu tarbimine kokku YP21 on oma olemuselt samasus ja võrdub juustu tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu korrutisega. Seega antud juhul on endogeense muutuja YP21 prognoosid kindlaks määratud juustu tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu prognoosidega.

Kuna juustu tarbimine kokku sõltub juustu tarbimisest elaniku kohta, siis analüüsitakse kõigepealt juustu elaniku kohta tarbimise YP20 prognoose. Selle endogeense muutuja korral kahe esimese variandi prognoosid on samasugused. Kahe esimese variandi korral prognoositakse juustu tarbimise elaniku kohta kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 3,1% võrra, st prognoositakse tarbimise kasvu keskmiselt 0,44% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) juustu tarbimine elaniku kohta hoopiski vähenes keskmiselt 0,30% võrra aastas.

Kolmanda variandi korral prognoositakse 2020. aastaks juustu tarbimise elaniku kohta vähenemist 2,7% võrra, st vähenemist keskmiselt 0,41% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises, mistõttu prognoositakse 2015. ja 2016. aastaks juustu tarbimise elaniku kohta vähenemist võrreldes 2013. aastaga. Seejärel alates 2017. aastast prognoositakse tarbimise kasvu keskmiselt 1,3% võrra aastas. Selline tagasihoidlik kasv on võimalik, kuna on olemas tootmisvõimsused ja töödeldava piima kogus.

Kuna juustu tarbimine kokku YP2 on oma olemuselt samasus ja võrdub juustu tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu korrutisega, siis ka kogutarbimise prognoosid on analoogilised endogeense muutuja YP20 prognoosidega.

4.1.3.2. Või tootmise ja tarbimise prognoosid

Või tootmisega seotud näitajate (endogeensete muutujate) seas on üheks põhiliseks muutujaks või kogutoodang YP19, millest otseselt sõltuvad või tarbimine, või eksport, või import ja või ladustamine (tabel 4.5).

Või kogutoodang on otseses sõltuvuses (samasuse kaudu) või tootmiseks vajamineva rasva kogusega YP18, mis on kindlaks määratud rasvatoodangu bilansi iseloomustava samasuse jääkliikmega. Rasvatoodangu bilansi moodustavad: rasva kogutoodang (sõltub samasuse kaudu töödeldava piima kogusest YP9), juustu tootmiseks vajaminevast rasvast (sõltub samasuse kaudu juustu kogutoodangust YP14), piimapulbri tootmiseks vajaminevast rasvast (sõltub samasuse kaudu piimapulbri kogutoodangust YP15), muude piimatoodete tootmiseks vajaminevast rasvast (määratakse kindlaks struktuurivõrrandiga YP17) ning rasva kogusest või tootmiseks. Kõik rasvatoodangu komponendid on eraldi endogeensed muutujad ning rasva

kogus on bilansivõrrandi jääkliikmeks. Samal ajal endogeenne muutuja YP18 (rasva kogus) on võtmemuutujaks, millest sõltub või kogutoodangu prognoos ja teiste endogeensete muutujate prognoosid.

Analüüsides või kogutoodangu YP19 prognoose 2020. aastaks, on näha, et esimese variandi korral (stsenaarium I) prognoositakse või kogutoodangu vähenemist 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 5,7% võrra, st prognoositakse või kogutoodangu vähenemist keskmiselt 0,83% võrra aastas (tabel 4.5). Viimasel viiel aastal (2009–2013) kasvas või kogutoodang keskmiselt 0,84% võrra aastas. Seega antud variandi korral prognoositav või kogutoodangu vähenemine ei ole oluline ning on tingitud asjaolust, et või tootmiseks ei ole jätkunud rasva.

Teise variandi prognoosid (stsenaarium II) on vastavuses Eesti piimanduse strateegiaga ja kujutavad endast ühte varianti piimanduse strateegia eesmärkide realiseerimisel. Teise variandi korral prognoositakse 2020. aastaks või kogutoodangu kasvu 83,0% võrra, st 9,0% võrra aastas. Seega on antud juhul või kogutoodangu keskmine kasv prognoositaval perioodil oluliselt suurem kui viimasel viiel aastal. Või kogutoodangu oluline prognoositav kasv on tingitud sellest, et või tootmiseks on vabaks jäänud rohkem rasva, kuna töödeldava piima kogus selle variandi korral oluliselt suurenes (65,9% võrra, vt tabel 4.2). Samaväärselt suurenes ka jaotamisele kuuluv rasva kogus, kusjuures teised rasvatarbijate vajadused kasvasid hoopiski tagasihoidlikumalt.

Tabel 4.5. Eesti põllumajanduse mudeliga prognoositud või tootmise ja tarbimise prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega

Näitaja	Stsenaarium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrld 2013, %
YP19 Või kogutoodang, tuh tonni	I	5,43	6,88	5,68	5,68	5,65	5,56	5,32	5,12	-5,7
YP19 Või kogutoodang, tuh tonni	II	7,73	7,29	8,59	9,49	10,64	11,87	12,83	14,15	83,0
YP19 Või kogutoodang, tuh tonni	III	5,43	5,43	1,20	1,09	1,77	1,98	2,11	2,24	-58,8
YP27 Või laovaru, tuh tonni	I, II	0,72	0,75	0,80	0,86	0,89	0,85	0,86	0,88	23,5
YP27 Või laovaru, tuh tonni	III	0,72	1,09	1,28	1,36	1,30	1,23	1,22	1,23	71,3
YP29 Või import, tuh tonni	I	0,47	1,01	0,94	1,00	1,08	1,16	1,22	1,30	177,63
YP29 Või import, tuh tonni	II	0,72	1,05	1,25	1,42	1,62	1,84	2,04	2,27	215,92
YP29 Või import, tuh tonni	III	0,47	0,92	0,54	0,59	0,72	0,83	0,94	1,05	124,43
YP28 Või eksport, tuh tonni	I	1,07	3,30	2,26	2,65	2,83	2,45	2,25	2,18	104,1
YP28 Või eksport, tuh tonni	II	3,62	3,75	5,49	6,87	8,37	9,44	10,57	12,19	236,4
YP28 Või eksport, tuh tonni	III	1,07	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-100,0
YP26 Või tarbimine kokku, tuh tonni	I, II	4,62	4,54	4,56	4,58	4,59	4,61	4,63	4,66	0,9
YP26 Või tarbimine kokku, tuh tonni	III	4,62	5,46	5,96	6,04	5,68	5,62	5,57	5,52	19,6
YP25 Või tarbimine elaniku kohta, kg	I, II	3,59	3,54	3,56	3,59	3,61	3,64	3,66	3,69	2,7
YP25 Või tarbimine elaniku kohta, kg	III	3,59	4,26	4,66	4,74	4,46	4,43	4,40	4,37	21,8

Kolmanda variandi korral (stsenaarium III) prognoositakse 2020. aastaks või kogutoodangu vähenemist 58,8% võrra, st keskmiselt 11,9% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises. Sellises olukorras prognoositakse 2015. ja 2016. aastaks või kogutoodangu olulist vähenemist võrreldes 2013. aastaga. Seejärel alates 2017. aastast prognoositakse või kogutoodangu kasvu keskmiselt 19,7% võrra aastas. Selline kiire kasv on võimalik, kuna on olemas tootmisvõimsused ja töödeldava piima kogus.

Järgmiseks endogeenseks muutujaks on või laovarud YP27 (tabel 4.5). Selle endogeense muutuja korral kõigi kolme variandi prognoosid on praktiliselt samad. See on tingitud asjaolust, et või ladustamine ei sõltu nendest välistest teguritest, millest sõltub piima tootmine.

Järgmiseks endogeenseks muutujaks või import YP29 (tabel 4.5). Ka selle endogeense muutuja korral on kõigi kolme variandi prognoosid praktiliselt samad. Sellist imporditava või kogust tuleb lugeda otstarbekaks, kuna sellisel juhul muutub või müügilett rikkalikumaks.

Neljandaks endogeenseks muutujaks tabelis 4.5 on või eksport YP28. Või eksport prognooside kohaselt kasvab nii I ja II variandi korral, kuid III variandi korral või ekspordi ei prognoosita.

Või tarbimist kirjeldavad 2 muutujat: või tarbimine elaniku kohta YP25 ja või kogutarbimine YP26. Või tarbimisel on primaarseks või tarbimine elaniku kohta YP25. Või tarbimine kokku YP26 on oma olemuselt samasus ja võrdub või tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu korrutisega ning seega on endogeense muutuja YP26 prognoosid kindlaks määratud või tarbimise elaniku kohta ja elanike arvu prognoosidega.

Või tarbimise elaniku kohta YP25 prognoosid esimese variandi korral on samasugused. Nendes variantides prognoositakse või tarbimise elaniku kohta kasvu 2020. aastaks 2,7% võrra võrreldes 2013. aastaga, st prognoositakse või tarbimise kasvu keskmiselt 0,39% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) või tarbimine elaniku kohta on hoopiski vähenenud keskmiselt 14,8% võrra aastas. Seega arvestades eelmiste aastate tarbimist võib või tarbimise elaniku kohta kasv olla ootuspärane.

Kolmanda variandi korral prognoositakse 2020. aastaks või tarbimise elaniku kohta kasvu 21,8% võrra, st keskmiselt 2,85% võrra aastas. Selline kasv on võimalik ja reaalne, kuna varasematel aastatel on või tarbimine elaniku kohta olnud hoopiski suurem.

4.1.3.3. Piima- ja lõssipulbri tootmise ja tarbimise prognoosid

Piimapulbri ja lõssipulbri tootmist ning lõssipulbri ekspordi iseloomustavate näitajate prognoosid aastateks 2014–2020 on esitatud tabelis 4.6.

Piimapulbri ja lõssipulbri tootmisega seotud näitajate (endogeensete muutujate) seas põhiliseks muutujaks on piimapulbri kogutoodang YP15 ja lõssipulbri kogutoodang YP16.

Piimapulbri kogutoodang on otseses sõltuvuses piimapulbri tootmiseks vajamineva valgu kogusega YP12, mis määratakse kindlaks vastava struktuurivõrrandiga. Seega piimapulbri kogutoodangu koguse määrab ära piimapulbri tootmiseks eraldatud valgu kogus YP12.

Esimese variandi korral prognoositakse piimapulbri kogutoodangu kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 52,6% võrra, st prognoositakse piimapulbri kogutoodangu kasvu keskmiselt 6,2% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) oli piimapulbri kogutoodang konstantne – 3,5 tuhat tonni aastas. Seega antud variandi korral prognoositav piimapulbri kogutoodangu suurenemine vastab ootustele (tabel 4.6).

Teise variandi prognoosid pakuvad välja ühe võimaluse Eesti piimanduse strateegia eesmärkide realiseerimiseks. Teise variandi korral prognoositakse 2020. aastaks piimapulbri kogutoodangu kasvu 11,8% võrra, st 1,6% võrra aastas. Seega on ka antud juhul piimapulbri kogutoodangu keskmine kasv prognoositaval perioodil oluliselt suurem kui viimasel viiel aastal, kuid siiski

väiksem kui esimese variandi korral. Piimapulbri kogutoodangu tagasihoidlik prognoositav kasv on tingitud sellest, et piimapulbri tootmiseks on eraldatud vähem valku.

Kolmanda variandi korral prognoositakse 2020. aastaks piimapulbri kogutoodangu kasvu suurenemist 80,8% võrra, st keskmiselt 8,8% võrra aastas. Selline kiire kasv on võimalik, kuna on olemas tootmisvõimsused ja töödeldav piim.

Järgnevalt selgitatakse lõssipulbri kogutoodangu prognooside kujunemise tagapõhja. Lõssipulbri kogutoodang (YP16) on kindlaks määratud samasuse kaudu lõssipulbri tootmiseks vajaliku valgu kogusega (YP13), mis on valgutoodangu bilanssi iseloomustava samasuse jääkliige. Valgutoodangu bilansi moodustavad: valgu kogutoodang (YP42) (sõltub samasuse kaudu töödeldava piima kogusest YP9), juustu tootmiseks vaja minevast valgust (YP11) (määratakse kindlaks vastava struktuurivõrrandiga), piimapulbri tootmiseks vaja minev valk (YP12) (määratakse kindlas vastava struktuurivõrrandiga, muude toodete tootmiseks vajalik valk (YP10) (määratakse kindlaks vastava struktuurivõrrandiga) ning jääkliikmena valk lõssipulbri tootmiseks (YP13).

Tabel 4.6. Eesti põllumajanduse mudeliga prognoositud piimapulbri ja lõssipulbri tootmise ning lõssipulbri ekspordi prognoosid aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega

Näitaja		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013, %
YP15 Piimapulbri kogutoodang, tuh tonni	I	3,66	5,74	5,89	5,93	5,92	5,69	5,64	5,59	52,6
YP15 Piimapulbri kogutoodang, tuh tonni	II	3,05	5,65	5,20	5,02	4,73	4,18	3,84	3,41	11,8
YP15 Piimapulbri kogutoodang, tuh tonni	III	3,66	6,20	7,55	7,52	7,29	6,96	6,78	6,62	80,8
YP16 Lõssipulbri kogutoodang, tuh tonni	I	5,81	8,46	4,95	6,28	5,91	7,64	6,25	6,43	10,7
YP16 Lõssipulbri kogutoodang, tuh tonni	II	9,50	7,30	8,54	9,45	9,85	11,34	11,11	11,54	21,4
YP16 Lõssipulbri kogutoodang, tuh tonni	III	5,81	5,68	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,69	-88,14
YP34 Lõssipulbri eksport, tuh tonni	I	2,74	1,53	0,20	1,05	0,49	2,20	0,46	0,49	-82,1
YP34 Lõssipulbri eksport, tuh tonni	II	6,43	0,37	3,78	4,21	4,43	5,89	5,32	5,59	-13,0
YP34 Lõssipulbri eksport, tuh tonni	III	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-100,0

Esimese variandi korral prognoositakse lõssipulbri kogutoodangu kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga 10,7% võrra, st prognoositakse lõssipulbri kogutoodangu kasvu keskmiselt 1,4% võrra aastas. Viimasel viiel aastal (2009–2013) lõssipulbri kogutoodang vähenes keskmiselt 12,5% võrra aastas.

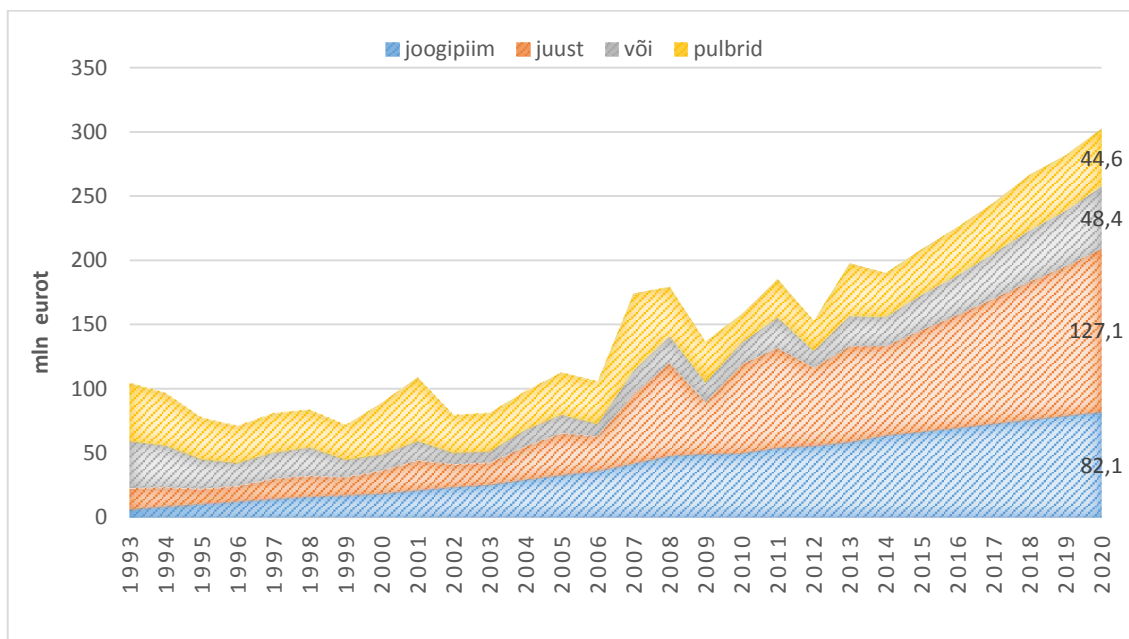
Teise variandi korral prognoositakse 2020. aastaks lõssipulbri kogutoodangu kasvu 21,4% võrra, st 2,8% võrra aastas. Seega on ka antud juhul lõssipulbri kogutoodangu keskmine kasv prognoositaval perioodil oluliselt suurem kui viimasel viiel aastal.

Kolmanda variandi korral prognoositakse 2020. aastaks lõssipulbri kogutoodangu vähenemist 88,1% võrra, st keskmiselt 26,2% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse olulist tagasilööki piimatootmises. Sellises olukorras prognoositakse 2015. ja 2016. aastaks lõssipulbri tootmise katkestamist. Seejärel alates 2017. aastast prognoositakse lõssipulbri tootmist tagasihoidlikus mahus.

Viimaseks endogeenseks muutujaks on lõssipulbri eksport YP34 (tabel 4.6). Esimese ja kolmanda variandi korral lõssipulbri eksporti praktiliselt ei prognoosita. Järelikult nende variantide korral on lõssipulbri tootmiseks jäänud väga vähe valku. Lõssipulbri tootmise ja ekspordi suurendamiseks on vaja kas vähendada valgule konkureerivate toodete tootmiskaudu või korraldada eksporditava toorpiima ümbertöötlemine lõssipulbriks või piimapulbriks. Arvesse tulevas koguses on lõssipulbri eksporti YP34 prognoositud teise variandi korral.

4.1.4 Piima ja piimatoodete toodangu ja väliskaubanduse prognoosid rahalises väärtuses

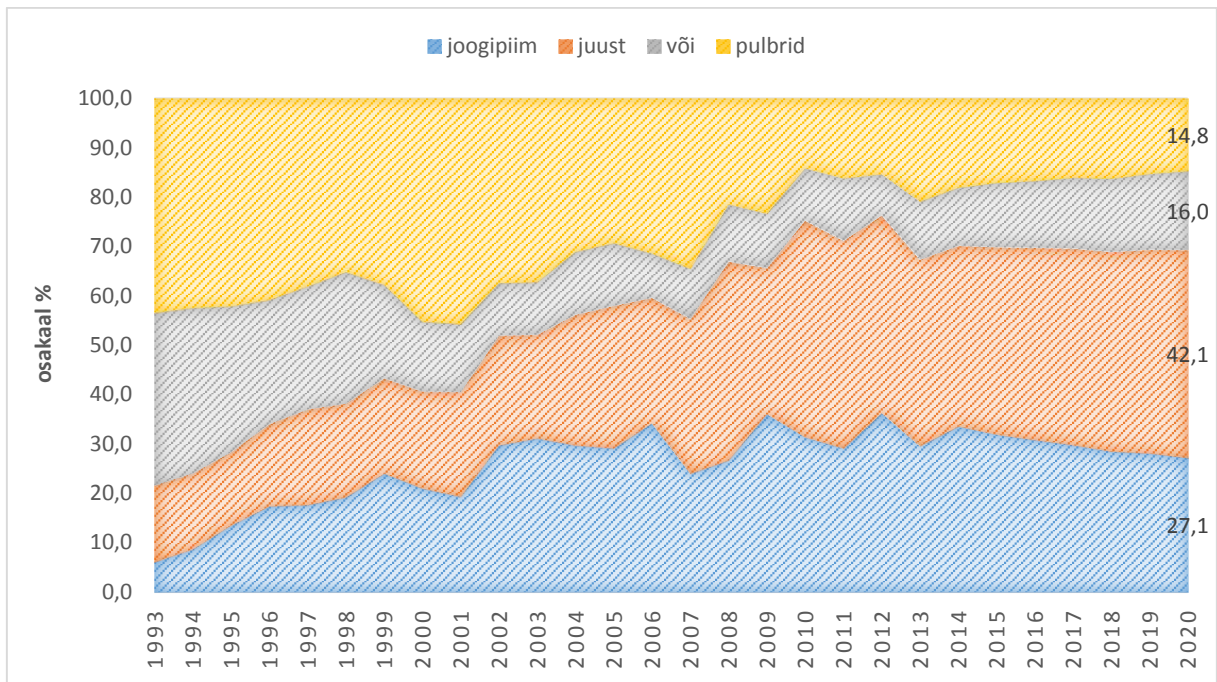
Prognoositaval perioodil piimatoodete (joogipiim, juust, või, pulbrid) kogutoodangu väärtus kasvab ning selleks prognoositakse 2020. aastal 302 mln eurot (joonis 4.1). Võrreldes 2013. aasta arvutusliku väärtusega on kasv 52,8%.



Joonis 4.1. Mudeliga prognoositud piimatoodete toodang rahalises väärtuses aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), mln €

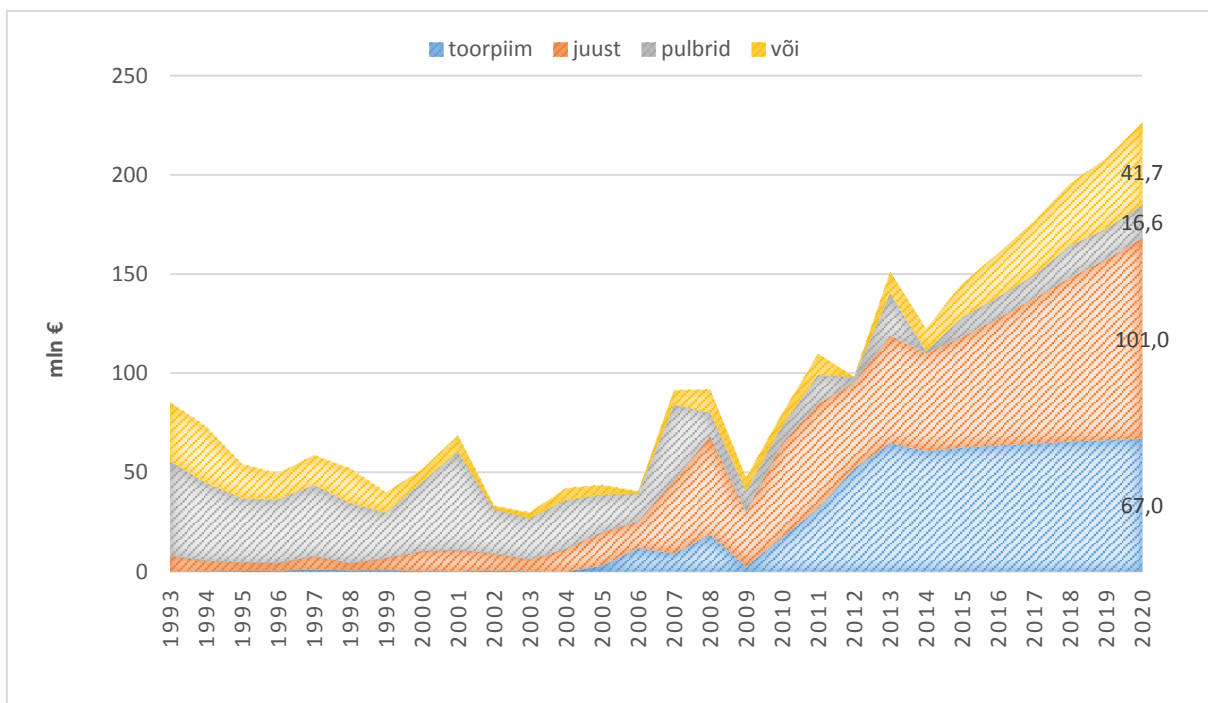
Joogipiima toodangu väärtuseks kujuneb 2020. aastal 82,1 mln eurot ja võrreldes 2013. aasta mudeli abil arvatud väärtusega on kasv 40,6%. Juustu toodangu väärtuseks 2020. aastal prognoositakse on 127,1 mln eurot, või toodangu väärtuseks 48,4 mln eurot ning lõssi- ja piimapulbri väärtuseks 44,6 mln eurot.

Prognooside kohaselt juustu ja või osakaal piimatoodete kogutoodangust (rahalises väärtuses) kasvavad – juust moodustab 2020. aastal 42,1% ja või 16% koguväärtusest (joonis 4.2). Joogipiima ja pulbrite osatähtsus aga väheneb. Joogipiim moodustab 2020. aastal 27,1% ja pulbrid 14,8% vaadeldavate piimatoodete koguväärtusest.



Joonis 4.2. Mudeliga prognoositud piimatoodete (rahalisel väärtuses) struktuur aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), %

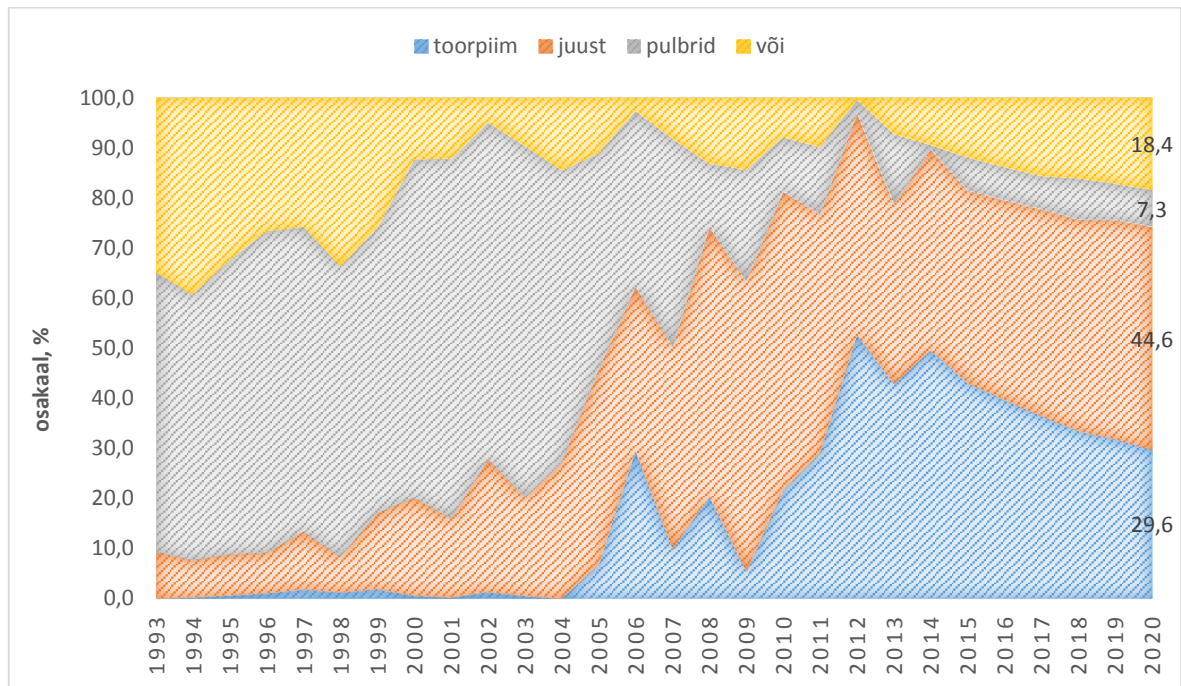
Piimatoodete eksport kasvab prognooside kohaselt 2020. aastal 226,3 mln euroni (joonised 4.3 ja 4.4.). Mudeliga arvatud piimatoodete eksport oli 2013. aastal 151,2 mln eurot. Ekspordi maht kasvab 2020. aastaks 49%.



Joonis 4.3. Mudeliga prognoositud toorpiima ja piimatoodete ekspordi (rahalisel väärtuses) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), mln €

Juustu eksport prognooside kohaselt 2020. aastaks suureneb 27,1 tuh tonnini 101 mln euro väärtuses, mis moodustab 44,6% vaadeldavate piimatoodete ekspordikäibest. Toorpiima ekspordimahuks 2020. aastal on prognoositud 180 tuh tonni 67 mln euro väärtuses, mis moodustab 29,6% ekspordist.

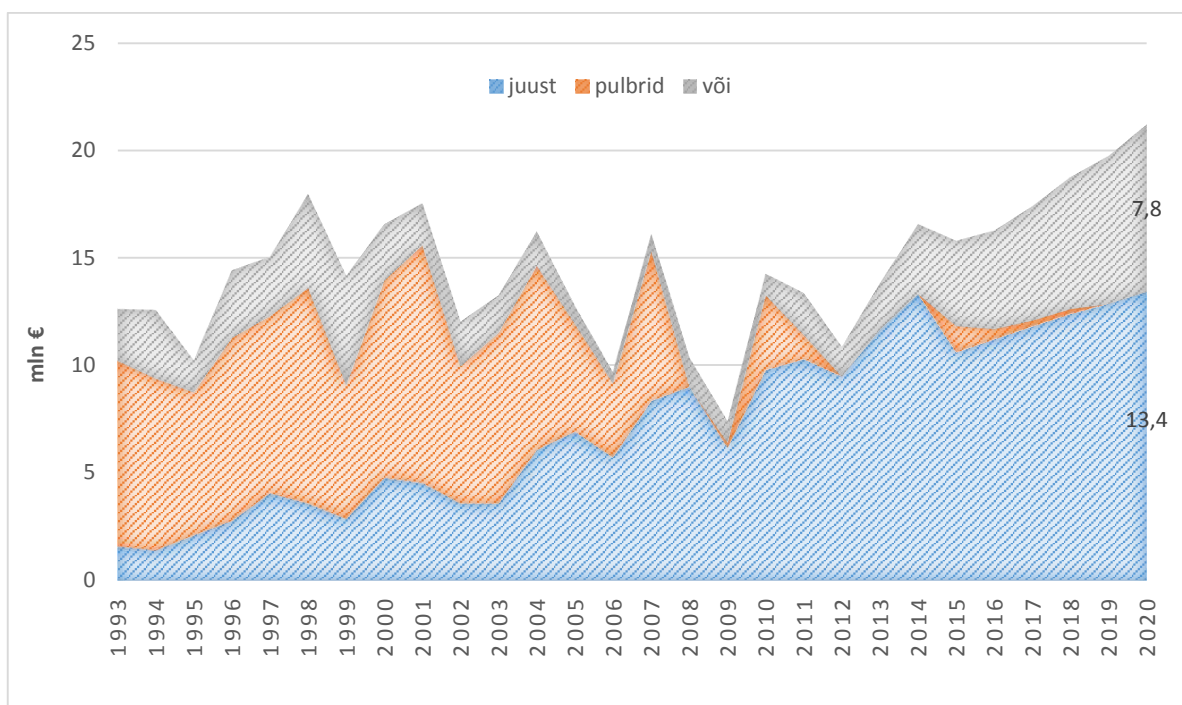
Joonisel 4.4 on esitatud piima ja piimatoodete ekspordi (rahalisel väärtuses) struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020.



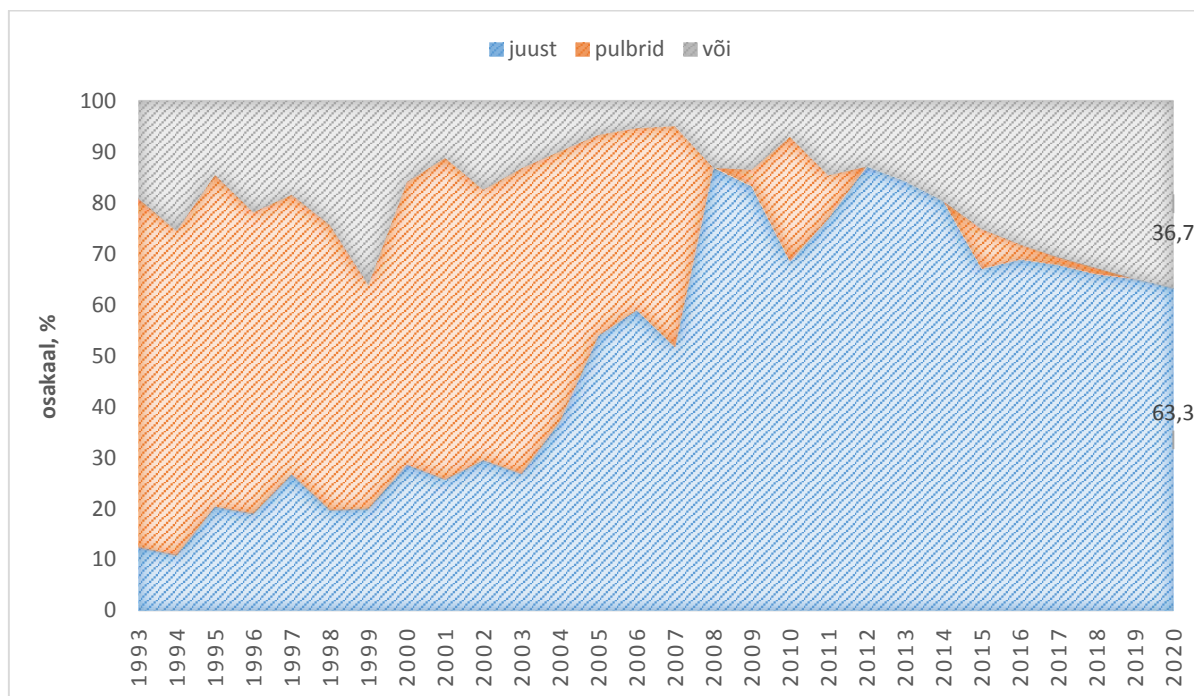
Joonis 4.4. Mudeliga prognoositud toorpiima ja piimatoodete ekspordi (rahalisel väärtuses) struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), %

Prognoositaval perioodil (2014–2020) on ette näha vaadeldavate piimatoodete impordi olulist suurenemist (joonis 4.5). Kui mudeliga arvatud koguimport 2013. aastal oli 13,8 mln eurot, siis 2020. aastaks prognoositakse piimatoodete impordiks rahalisel väärtuses 21,2 mln eurot ehk suurenemist 53% võrra.

Impordi struktuuris on prognoositaval perioodil oluliste impordiartiklite (juust ja või) osatähtsus teataval määral muutunud – juustu osakaal väheneb ja või osakaal suureneb (joonis 4.6).

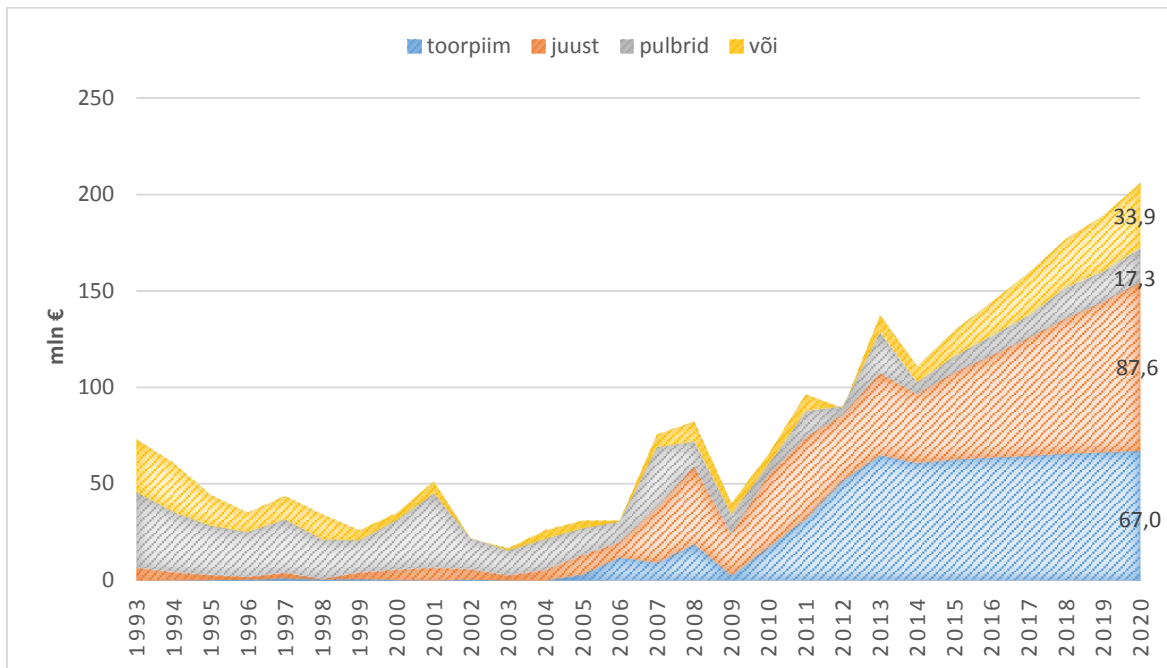


Joonis 4.5. Mudeli abil leitud piimatoodete impordi (rahalisel väärtuses) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), mln €

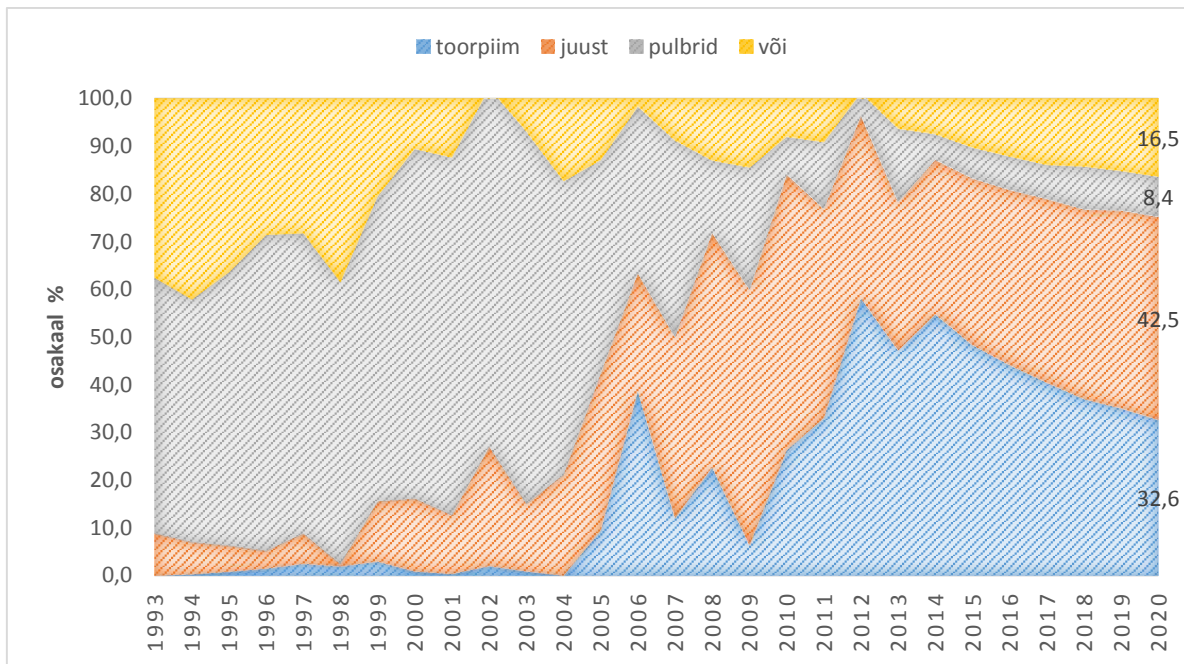


Joonis 4.6. Mudeli abil leitud piimatoodete impordi (rahalisel väärtuses) struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), %

Piimatoodete väliskaubanduse bilansi dünaamikast aastatel 1993–2013 ning prognoosidest aastateks 2014–2020 annavad ülevaate joonised 4.7 ja 4.8. Joonisel 4.7 esitatud väliskaubanduse bilansi mahud aastateks 1993 kuni 2013 ei ole otseselt võrreldavad Eesti statistikakogumikes toodud näitajatega, sest siin on tegemist mudeli abil leitud arvutuslike suurustega. Aastateks 2014 kuni 2020 on prognoositud väliskaubanduse bilansi pidev kasv.



Joonis 4.7. Mudeli abil leitud toorpiima ja piimatoodete väliskaubanduse bilansi dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), mln €



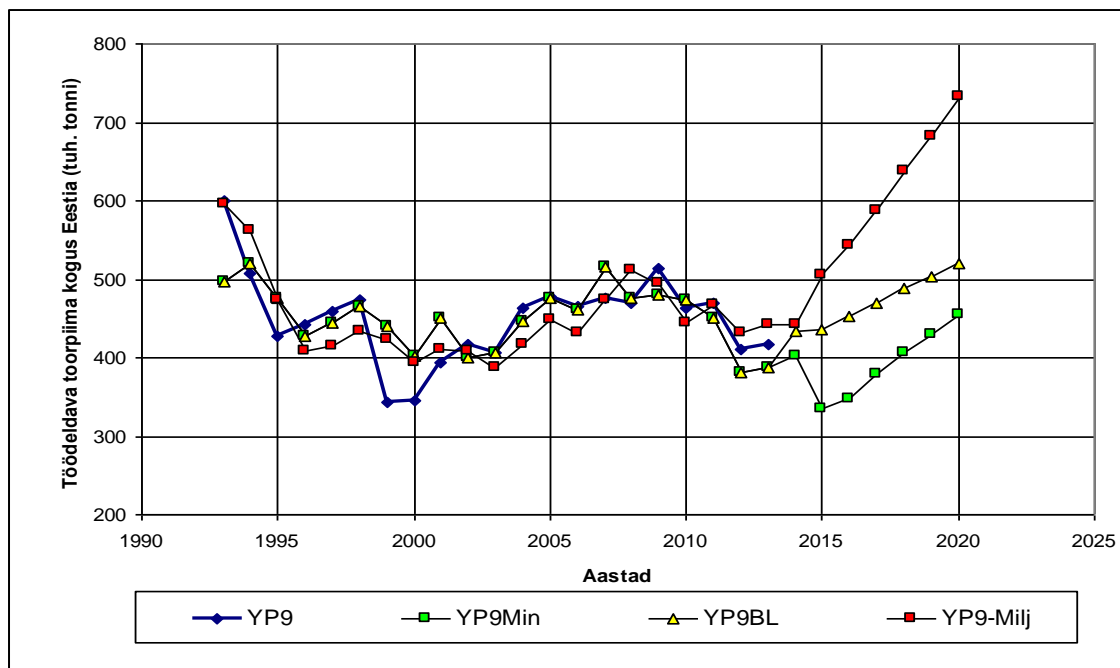
Joonis 4.8. Mudeli abil leitud piimatoodete väliskaubanduse bilansi struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), %

4.1.5 Toorpiima ekspordi mõju piimandussektorile

Toorpiima eksport ei ole Eestis viimasel paaril aastal esile kerkinud nähtus. Eestist ei ole toorpiima eksporditud perioodil 2004–2013 vaid 2004. aastal. Järgnevatel aastatel on toorpiima eksport olnud madalaim 2009. aastal, mil eksportiturgude nõudlus piimatoodete järele ning piimatoodete hinnad olid madalseisus. Seega on toorpiima ekspordi eelduseks nõudlus selle järele välisriikides. Balti riikidest on suurim toorpiima importija Leedu. Toorpiima eksportimise majanduslikku motivatsiooni selgitab asjaolu, et toorpiima keskmised eksporthinnad on olnud Eesti keskmistest piima kokkuostuhindadest keskmiselt 4% võrra kõrgemad.

Viimastel aastatel on toorpiima eksport haaranud piimatoodete ekspordikäibest märkimisväärse osa. 2010. aastal oli toorpiima osakaal Eesti piimatoodete ekspordikäibes 22,2% ning eksporditi 63,3 tuhat tonni toorpiima. 2011. aastal eksporditi 97,3 tuhat tonni toorpiima ning toorpiim moodustas piimatoodete ekspordikäibest 29,2%. Kuid 2013. aastal eksporditi juba 195 tuhat tonni toorpiima, mis ületab 2010. aasta ekspordimahu üle kolme korra, moodustades piimatoodete ekspordikäibest 43,8%. Seega 2013. aastal saamata jääv potentsiaalne tulu on samuti üle kolme korra suurem. Tegelikult on erinevus veelgi suurem, sest põhiliste eksporditavate (juustu, või, ja pulbrite) maailmaturu hinnad olid 2013. aastal erakordselt kõrged.

Analüüsima kujunenud olukorra mõju Eesti piimandussektorile prognoositi aastateks 2014–2020 töödeldava piima kogused kolmes erinevas variandis. Eestis toodetavate piimatoodete kogused sõltuvad otseselt töödeldava piima kogusest YP9. Joonisel 4.9 on toodud tegelik töödeldud piima kogus aastatel 1993–2013 (YP9) ning arvutuslikud (prognoositud) töödeldava piima kogused kolmes erinevas variandis YP9Min, YP9BL ja YP-Milj.



Joonis 4.9. Tegelikult töödeldud piima koguse YP9 dünaamika aastatel 1993–2013 ja töödeldava piima koguse prognoosid aastateks 2014–2020 kolmes erinevas variandis YP9Min, YP9BL ja YP-Milj

Kõigi kolme variandi korral eeldatakse, et aastatel 2014–2020 toorpiima eksport säilib ning oluliselt ei kasva, moodustades keskmiselt 180 tuhat tonni aastas.

1. Esimese (pessimistliku) variandi (YP9Min) korral eeldatakse, et lähiaastatel (prognoositaval perioodil) piimatoodete Venemaale ekspordi ära langemise tõttu töödeldava piima kogus esialgu väheneb ning edaspidi suureneb piima kogutoodangu (YP5) kasvu arvelt. Selle variandi (YP9Min) korral prognoositakse 2015. aastaks töödeldava piima koguseks 334 tuhat tonni. 2020. aastaks prognoositakse töödeldava piima koguseks 454 tuhat tonni, mis vastab aastate 2005–2011 keskmisele tasemele.
2. Teise variandi (YP9BL) korral eeldatakse, et säilib viimastel aastatel valitsenud trend: töödeldava piima kogus suureneb piima kogutoodangu (YP5) kasvu arvelt. See oleks normaalsetes oludes kõige tõenäolisem arengustsenaarium. Tuleb loota, et tagasilöök piimandusturul on lühiajaline ning peagi jätkub piimandussektori areng. Selle variandi korral prognoositakse 2020. aastaks töödeldava piima koguseks 519 tuhat tonni.
3. Kolmanda variandi (YP9-Milj) korral eeldatakse, et õnnestub realiseerida Eesti piimanduse strateegias püstitatud eesmärk – toota 2020. aastal miljon tonni piima. Aastateks 2014–2020 koostatud prognoosides eeldatakse, et toorpiima eksport säilib ning oluliselt ei kasva, moodustades keskmiselt 180 tuhat tonni aastas. Antud variandi korral prognoositi 2014. aastaks töödeldava piima koguseks 443 tuhat tonni, mis oluliselt ei ületa teise variandi korral 2014. aastaks prognoositud taset. 2020. aastaks prognoositakse selle variandi korral töödeldava piima koguseks 733 tuhat tonni, mis ületab 1,66 korda 2014. aastaks prognoositud taseme. Seega on kätte jõudnud viimane aeg hakata mõtlema uute tootmisvõimsuste kasutusele võtule (joonis 4.9).

Järgnevalt analüüsitakse üksikasjalikult kujunenud olukorra mõju Eesti piimandussektorile.

Tabel 4.7 annab ülevaate piima kogutoodangu arvutuslikest väärtustest ja toorpiima ekspordi osakaalust erinevate stsenaariumite korral aastatel 2005–2020.

Tabel 4.7. Prognoositud piima kogutoodang ja toorpiima ekspordi osakaal aastatel 2005–2020

aasta	Piima kogutoodang (tuh tonni)			Toorpiima eksport (tuh tonni)	Toorpiima ekspordi osakaal (%)		
	Y5Miljon	Y5BL	Y5Min		Y5Miljon	Y5BL	Y5Min
2005	644	676	676	14	2,2	2,1	2,1
2006	655	689	689	158	8,9	8,4	8,4
2007	660	706	706	35	5,3	5,0	5,0
2008	738	697	697	57	7,7	8,2	8,2
2009	694	678	678	10	1,4	1,5	1,5
2010	679	707	707	63	9,3	8,9	8,9
2011	711	691	691	97	13,6	14,0	14,0
2012	764	710	710	160	20,9	22,5	22,5
2013	811	751	751	195	24,1	26,0	26,0
2014	796	783	753	195	24,5	24,9	25,9
2015	864	787	686	180	20,8	22,9	26,3
2016	904	804	700	180	19,9	22,4	25,7
2017	952	822	732	180	18,9	21,9	24,6
2018	1003	840	758	180	17,9	21,4	23,7
2019	1048	856	783	180	17,2	21,0	23,0
2020	1102	872	807	180	16,3	20,6	22,3

Tabelis 4.8 toodud kalkulatsiooni eesmärgiks on selgitada, milliseks kujuneb eksporditava piima arvelt saamata jääv potentsiaalne tulu aastateks 2013–2020 (st eksporditava piima töötlemata jäämisest saamata jääv potentsiaalne tulu). Samas eeldatakse, et toorpiima eksport jääb prognoositud tasemele – 180 tuhat tonni ja produktiivsuse kasvust tingitud toorpiima suurenenud kogus töödeldakse Eestis.

Tabelis 4.8 on toodud prognoositav toorpiima ekspordikogus, millest võiks toota juustu, või, piimapulbrit ja lõssipulbrit (tabelis 4.8 täiendavad kogused tuh tonni), et saada täiendavat tulu, selle toodangu väärtus ja potentsiaalne toodangu koguväärtus. Prognoositud toorpiima kokkuostuhinna ning prognoositava toorpiima ekspordi alusel leitakse prognoositud eksporditava toorpiima maksumus, prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu ning prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu ühe kg töödeldava piima kohta.

Tabel 4.8. Eksporditava piima arvelt saamata jääva potentsiaalse tulu kalkulatsioon aastateks 2013–2020

Aasta	Toorpiima ekspord (tuh tonni)	Täiendavad kogused (potentsiaalsed toodangumahud) (tuh tonni)				Täiendava (potentsiaalse) toodangu väärtus (mln €)					Eksporditava toorpiima kokkuostuhind (EUR/kg)	Toorpiima maksumus (mln €)	Lisandunud väärtus (mln €)	Lisandunud väärtus (EUR/kg)
		Juust	Või	WMP	SMP	Juust	Või	WMP	SMP	kokku				
2013	195	14,6	4,14	2,08	8,92	47,7	12,5	6,8	29,3	96,3	0,342	66,7	29,6	0,152
2014	180	13,6	3,86	1,94	8,32	44,4	11,9	5,3	21,3	82,9	0,348	62,6	20,4	0,113
2015	180	13,6	3,86	1,94	8,32	45,3	12,2	4,9	22,7	85,1	0,357	64,3	20,8	0,115
2016	180	13,6	3,86	1,94	8,32	46,8	12,5	4,9	23,3	87,4	0,363	65,4	22,1	0,123
2017	180	13,6	3,86	1,94	8,32	48,1	12,7	5,1	23,6	89,6	0,368	66,2	23,3	0,130
2018	180	13,6	3,86	1,94	8,32	49,2	12,9	5,3	24,7	92,1	0,374	67,3	24,8	0,138
2019	180	13,6	3,86	1,94	8,32	49,8	13,0	5,5	25,1	93,4	0,378	68,0	25,4	0,141
2020	180	13,6	3,86	1,94	8,32	50,6	13,2	5,8	25,4	95,0	0,382	68,8	26,1	0,145

Tabelist 4.8 nähtub, et praktiliselt muutumatu toorpiima ekspordi korral jäävad muutumatuks ka prognoositavad juustu, või, piimapulbri ja lõssipulbri kogused. Toodangu prognoositav väärtus aga sõltub oluliselt juustu, või, piimapulbri ja lõssipulbri prognoositud hindadest. 2014. aastaks on prognoositud minimaalne koguväärtus – 82,9 mln eurot ja 2020. aastaks maksimaalne toodangu koguväärtus 95,0 mln eurot, kusjuures maksimum ületab miinimumi 1,15 korda. Prognoositud potentsiaalne tulu sõltub lisaks toodangu hindadele veel prognoositavast toorpiima ekspordihinnast. Potentsiaalne prognoositav tulu on samuti muutuv.

Kuna juustu, või, piimapulbri ja lõssipulbri hindade kasv on prognoositud tagasihoidlik, siis ka potentsiaalse tulu kasv ühe kg töödeldava toorpiima kohta on tagasihoidlik. Tabelist 4.8 selgub, et prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu (lisandunud väärtus) ning prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu ühe kg töödeldava piima kohta muutuvad küllaltki suurtes piirides. Kui 2014. aastaks on prognoositud minimaalne potentsiaalne tulu – 20,4 mln eurot, siis 2020. aastaks maksimaalne – 26,1 mln eurot, kusjuures maksimum ületab miinimumi 1,28 korda. Minimaalne prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu ühe kg töödeldava piima kohta – 0,113 EUR/kg on suhteliselt tagasihoidlik. Maksimaalne prognoositav saamata jääv potentsiaalne tulu ühe kg töödeldava piima kohta – 0,145 EUR/kg.

Tabelis 4.9 toodud kalkulatsiooni eesmärgiks on selgitada saamata jääva potentsiaalse tulu suurus aastateks 2013–2020 eeldusel, et toorpiima töötlemine Eestis jääb 2013. aasta tasemele ja iga-aastane ekspord suureneb toodetud toorpiima ekspordi suurenemise võrra. Seega eeldatakse, et produktiivsuse kasvust tingitud toorpiima suurenenud kogus eksporditakse. Toorpiima ekspordi prognoosi aluseks on eespool käsitletud nn „baseline – BL“ variant.

Tabel 4.9. Eksporditava toorpiima arvelt saamata jääva potentsiaalse tulu kalkulatsioon aastateks 2013–2020, kui produktiivsuse kasvust tingitud toorpiima suurenenud kogus eksporditakse

Aasta	Toorpiima eksport (tuh tonni)	Täiendavad kogused (potentsiaalsed toodangumahud) (tuh tonni)				Täiendava (potentsiaalse) toodangu väärtus (mln €)					Eksporditava toorpiima kokkukostu-hind (EUR/kg)	Toorpiima maksumus (mln €)	Lisandunud väärtus (mln €)	Lisandunud väärtus (EUR/kg)
		Juust	Või	WMP	SMP	Juust	Või	WMP	SMP	kokku				
2013	195	14,60	4,14	2,08	8,92	47,66	12,52	6,84	29,32	96,3	0,34	66,3	30,0	0,154
2014	226	16,94	4,80	2,41	10,35	55,31	14,84	6,60	26,48	103,2	0,35	79,2	24,0	0,106
2015	230	17,19	4,87	2,45	10,50	57,22	15,40	6,20	28,67	107,5	0,36	82,7	24,8	0,108
2016	247	18,46	5,23	2,63	11,28	63,48	16,91	6,60	31,62	118,6	0,37	91,2	27,4	0,111
2017	263	19,69	5,58	2,81	12,03	69,62	18,43	7,40	34,16	129,6	0,37	97,3	32,3	0,123
2018	281	21,04	5,96	3,00	12,85	76,03	19,92	8,21	38,20	142,4	0,38	106,8	35,6	0,127
2019	297	22,20	6,30	3,16	13,56	81,28	21,28	9,01	40,85	152,4	0,38	112,7	39,7	0,134
2020	313	23,42	6,64	3,34	14,31	87,19	22,70	9,89	43,65	163,4	0,38	118,8	44,6	0,143

Kui toorpiima eksportimise asemel toota juustu, võid, piimapulbrit ja lõssipulbrit, siis toodangu potentsiaalseks väärtuseks prognoositakse 2014. aastal 103,2 mln eurot ja 2020. aastal 163,4 mln eurot. Minimaalne potentsiaalne tulu (toodangule lisandunud väärtus) prognoositakse 2014. aastaks – 24,0 mln eurot ja maksimaalne 2020. aastaks – 44,6 mln eurot.

Lähtudes saamata jääva potentsiaalse tulu kalkulatsioonis variandist YP9-Miljon (piima kogutoodang on miljon tonni), siis on 2020. aastal vaja töödelda 733 tuhat tonni piima. Kui iga-aastase toorpiima eksportimise asemel toodetakse kõrgema lisandväärtusega tooteid (juust, või, pulbrid), siis 2020. aastal oleks potentsiaalse toodangu väärtus 248,0 mln eurot ja potentsiaalne saamata jääv tulu 66,7 mln eurot. (Üksikasjalikum variandi käsitus on uuringu 2013. aasta aruandes).

Seega on võimalik suurendada Eesti piimandussektori kogutoodangu väärtust ja sellest saadavat tulu. Selleks tuleb Eestis vääridada rohkem siintoodetavat piima ja vähendada toorpiima ekspordi.

4.2. Teravilja ja rapsi tootmise ja tarbimise prognoosimine

4.2.1 Teravilja ja rapsiseemne kokkuostuhindade prognoosid

Eesti teraviljasektori makroökonoomilise mudeli edasiarenduse käigus lisandusid võrrandid teravilja ja rapsi kokkuostuhindade prognoosimiseks. Kokkuostuhindade võrrandite abil on koostatud teraviljakultuuride ja rapsi kokkuostuhindade prognoosid aastateks 2014–2020. Eesti põllumajanduse mudeli prognooside järgi teraviljade ja rapsiseemne hindade muutus ei ole stabiilse trendiga. Odra (W1), nisu (W2), kaera (W3), rukki (W5) ja rapsiseemne (W5) hindade prognoos on esitatud tabelis 4.10.

Tabel 4.10. Peamiste teraviljade ja rapsi kokkuostuhindade prognoos aastateks 2014–2020 võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega, EUR/kg

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013	Muutus 2020 vrdl 2013, %
W1 Odra hind Eesti turul	0,1542	0,1502	0,1508	0,1509	0,1492	0,1482	0,1484	0,1473	-0,0069	-4,5
W2 Nisu hind Eesti turul	0,1427	0,1978	0,1781	0,1793	0,1820	0,1835	0,1853	0,1878	0,0027	29,2
W3 Kaera hind Eesti turul	0,1088	0,1435	0,1321	0,1344	0,1361	0,1379	0,1396	0,1418	0,0053	21,4
W4 Rukki hind Eesti turul	0,1489	0,1528	0,1609	0,1628	0,1646	0,1664	0,1681	0,1692	0,0102	13,2
W5 Rapsiseemne hind Eesti turul	0,4594	0,4649	0,4771	0,4898	0,5025	0,5158	0,5293	0,5434	0,084	18,3

Mudeli abil prognoositakse kõikide teraviljakultuuride ja rapsi (va oder) kokkuostuhindade kasvu 2020. aastaks võrreldes 2013. aasta arvutusliku väärtustega kui ka tegelikult kujunenuga. Kokkuostuhindade dünaamika ei ole prognoositaval perioodil stabiilse trendiga (kõigub).

Odra kokkuostuhinnaks prognoositakse 2020. aastaks 0,1473 EUR/kg, mis on 11,4% võrra madalam kui 2013. aasta tegelik kokkuostuhind (0,1662 EUR/kg). Odra prognoositud kokkuostuhind 2014. aastaks on 0,1502 EUR/kg, mis on praktiliselt sama suur kui odra tegelik kokkuostuhind (0,1530 EUR/kg) Eesti Statistikaameti andmetel 2014. aasta I poolaasta kohta (ESA).

Nisu hind ei ole stabiilse trendiga (st kõigub) prognoositaval perioodil. Nisu kokkuostuhind on prognooside kohaselt 2020. aastal 0,1878 EUR/kg, mis ületab 2013. aastaks tegelikku hinda (0,1850 EUR/kg) 1,5% võrra. Nisu tegelik kokkuostuhind (Statistikaameti 2014. aasta I poolaasta andmetel) oli 0,1874 EUR/kg, mis on 2014. aastaks prognoositud väärtusest (0,1978 EUR/kg) 3,5% võrra madalam.

Kaera kokkuostuhind on prognooside kohaselt 2020. aastal 0,1418 EUR/kg, mis ületab 2013. aasta tegelikku hinda (0,1364 EUR/kg) 3,9% võrra.

Rukki kokkuostuhinnaks 2020. aastal kujuneb prognooside kohaselt 0,1692 EUR/kg, mis ületab 2013. aasta tegelikku kokkuostuhinda (0,1590) 6,4% võrra. Rukki prognoositud kokkuostuhind 2014. aastaks oli (0,1528 EUR/kg), mis ületab 2014. aasta I poolaasta tegelikku kokkuostuhinda (0,1421 EUR/kg) 7,5% võrra.

Rapsiseemne hinnaks prognoositakse 2020. aastaks 0,5434 EUR/kg ületades 2013. aasta taset 18,3% võrra.

4.2.2 Taimekasvatuseaaduste (peamised teraviljakultuurid) tootmise prognoosid

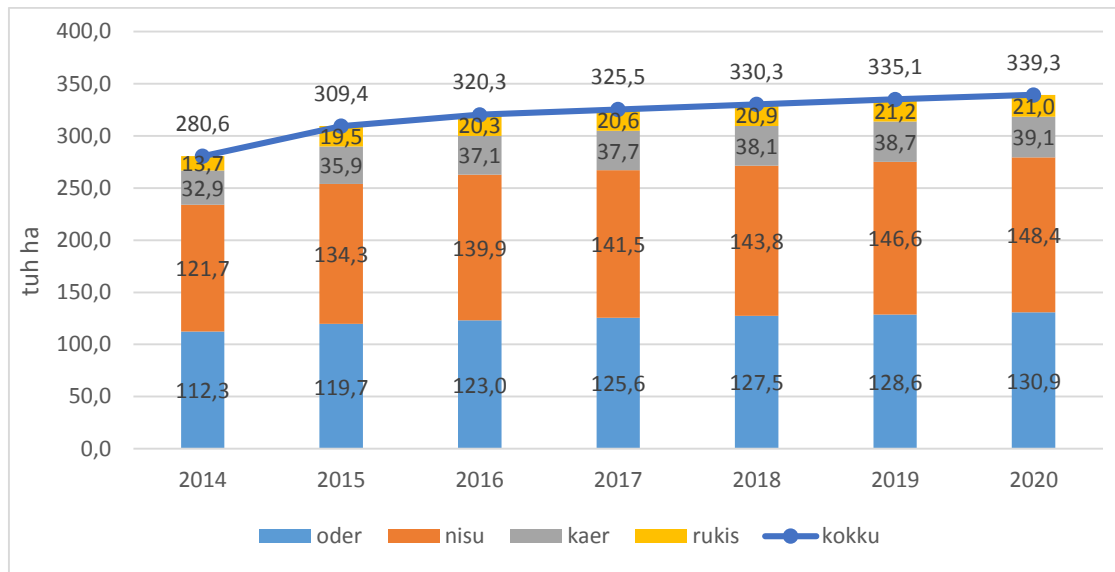
Eesti peamiste kultuuride (oder, nisu, kaer ja rukis) tootmist iseloomustavad prognoosinäitajad on esitatud tabelis 4.11.

Tabel 4.11. Erinevate kultuuride (oder, nisu, kaer ja rukis) tootmist iseloomustavad prognoosnäitajad aastateks 2013–2020

Endogeensed muutujad	Mõõtühik	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
YT1 Teravilja kasvupind	tuh ha	303,1	280,6	309,4	320,3	325,5	330,3	335,1	339,3
Võrdlus 2013	%	100,0	92,6	102,1	105,7	107,4	109,0	110,5	111,9
YT6 Odra kasvupind	tuh ha	120,1	112,3	119,7	123,0	125,6	127,5	128,6	130,9
Võrdlus 2013	%	100,0	93,5	99,6	102,4	104,6	106,2	107,1	108,9
YT7 Nisu kasvupind	tuh ha	129,5	121,7	134,3	139,9	141,5	143,8	146,6	148,4
Võrdlus 2013	%	100,0	93,9	103,7	108,0	109,3	111,0	113,2	114,5
YT8 Kaera kasvupind	tuh ha	37,0	32,9	35,9	37,1	37,7	38,1	38,7	39,1
Võrdlus 2013	%	100,0	89,0	97,0	100,4	102,0	103,0	104,6	105,6
YT9 Rukki kasvupind	tuh ha	16,5	13,7	19,5	20,3	20,6	20,9	21,2	21,0
Võrdlus 2013	%	100,0	83,0	118,8	123,0	124,9	126,8	128,6	127,5
YT10 Odra saagikus	t/ha	3,4	3,5	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1
Võrdlus 2013	%	100,0	101,1	108,0	110,5	112,4	114,4	116,3	118,6
YT11 Nisu saagikus	t/ha	3,5	3,3	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9
Võrdlus 2013	%	100,0	94,0	98,5	101,1	103,1	105,2	107,3	109,4
YT12 Kaera saagikus	t/ha	2,7	3,0	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1
Võrdlus 2013	%	100,0	111,4	104,8	108,2	110,2	111,9	114,3	115,0
YT13 Rukki saagikus	t/ha	2,2	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3
Võrdlus 2013	%	100,0	138,1	137,6	140,4	143,7	146,5	149,8	152,6
YT14 Odra kogusaak	tuh tonni	411,3	388,7	442,2	465,3	483,6	499,3	512,3	531,2
Võrdlus 2013	%	100,0	94,5	107,5	113,1	117,6	121,4	124,6	129,2
YT15 Nisu kogusaak	tuh tonni	457,1	403,3	466,8	499,0	514,9	533,7	555,2	572,6
Võrdlus 2013	%	100,0	88,2	102,1	109,2	112,6	116,8	121,5	125,3
YT16 Kaera kogusaak	tuh tonni	98,4	97,6	100,0	106,9	110,6	113,4	117,5	119,5
Võrdlus 2013	%	100,0	99,2	101,6	108,7	112,4	115,3	119,5	121,5
YT17 Rukki kogusaak	tuh tonni	35,9	41,2	58,7	62,0	64,4	66,7	69,2	69,8
Võrdlus 2013	%	100,0	114,7	163,5	172,8	179,5	185,8	192,7	194,5

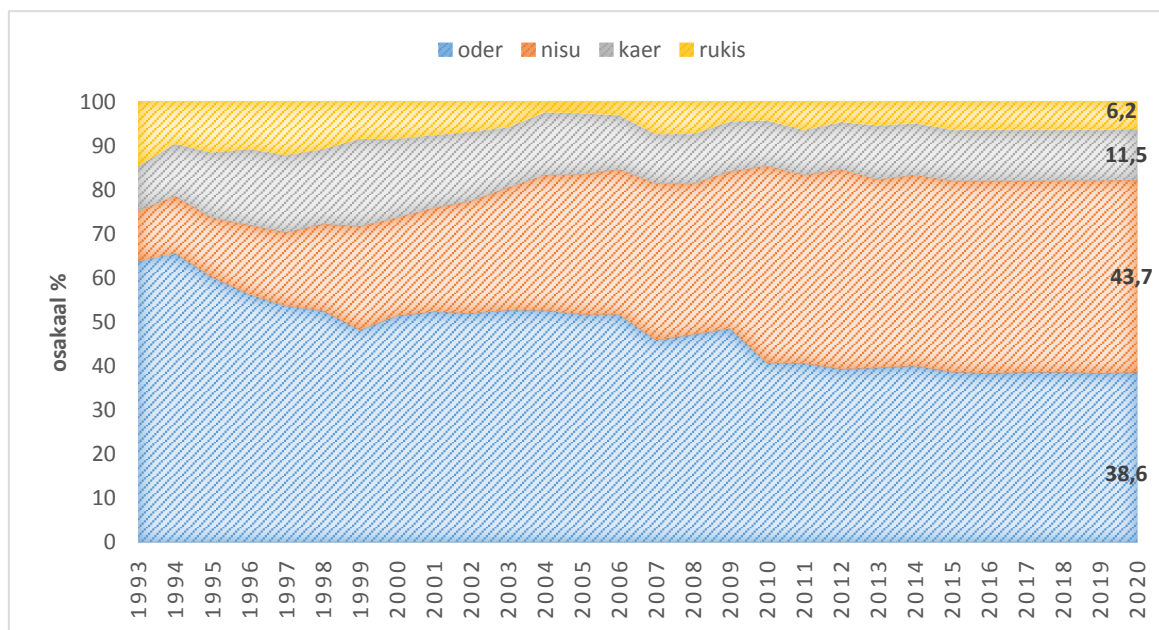
Eesti põllumajanduse mudeli teraviljakasvatuse ploki keskne endogeenne muutuja on teravilja kasvupind. Mudeli alusel tehtud prognoos näitab, et teravilja kasvupind Eestis kasvab 2020. aastaks 339 300 hektarini (tabel 4.11; joonis 4.10). See on 11,9% enam kui nelja vaadeldava teraviljakultuuri 2013. aastaks prognoositud kasvupind ja vastab ligikaudu teraviljakultuuride kasvupinnale 2014. aastal (332,9 tuha).

Odra kasvupind prognooside kohaselt suureneb 8,9% võrra ja ulatub 2020. aastal 130 900 hektarini. Nisu kasvupind prognooside kohaselt ulatub 2020. aastal 148 400 hektarini, mis on 14,5% enam kui 2013. aasta prognoositud näitaja. Kõige enam suureneb prognoosi kohaselt rukki kasvupind – 27,5% võrra, mis 2020. aastaks peaks jõudma 21 tuhande hektarini. Kaera kasvupinna osas on oodata samuti mõningast kasvu – kaera kasvupind peaks võrreldes 2013. aasta prognoosiga suurenema 2020. aastaks 5,6% võrra ehk 39,1 tuhande hektarini.



Joonis 4.10. Mudeliga prognoositud teraviljakultuuride (oder, nisu, kaer ja rukis) kasvupindade dünaamika prognoos aastateks 2014–2020, tuhat ha

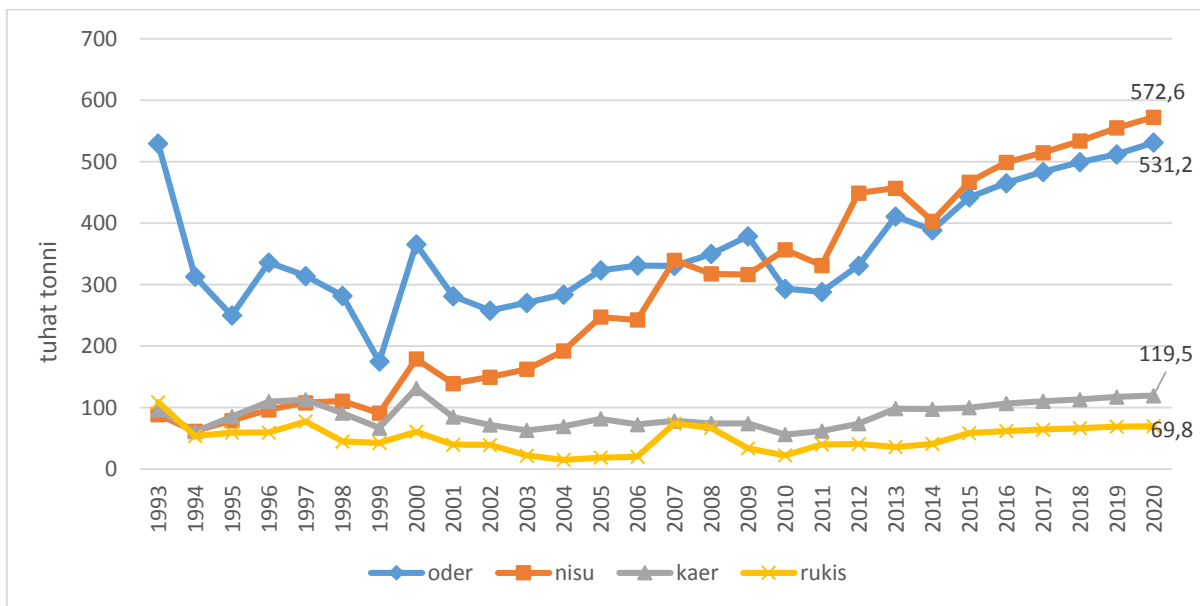
Muutused teraviljakultuuride kasvupindades toovad kaasa ka muudatused nende kasvupindade struktuuris. Jooniselt 4.11 selgub, et prognoositaval perioodil on muudatused suhteliselt väikesed, kuid võrreldes analüüsitava perioodiga (1993–2020) on toimunud olulised muutused.



Joonis 4.11. Teraviljakultuuride prognoositud kasvupindade struktuuri muutuste dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, %

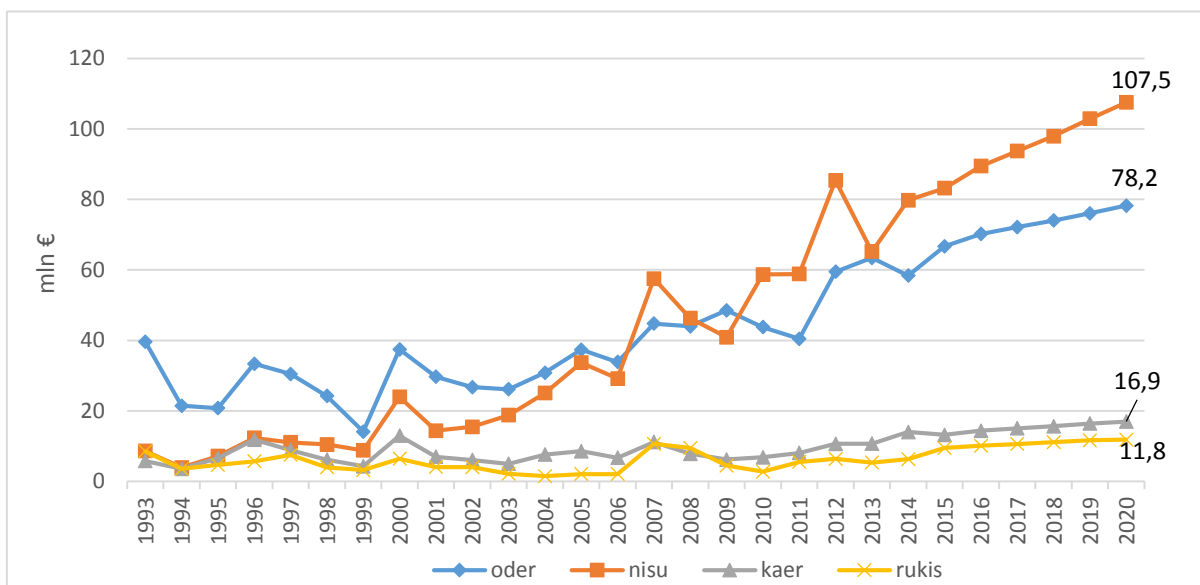
Kui analüüsitava perioodi algusaastatelt moodustas nisu kasvupind keskmiselt 20% vaadeldavate kultuuride kasvupinnast, siis 2020. aastaks prognoositakse nisu kasvupinna osakaaluks 43,7%. Kaera ja odra kasvupinna prognoositav osakaal väheneb. Kui 1997. aastal moodustas kaera kasvupind 19%, siis 2020. aastaks prognoositakse kaera kasvupinnaks üksnes 11,5%. Odra kasvupind moodustas 1994. aastal 65% teraviljade kasvupinnast, siis 2020. aastaks prognoositakse odra kasvupinnaks üksnes 38,6%. Prognooside kohaselt moodustab rukki osakaal 2020. aastal 6,2% teraviljade kasvupinnast.

Joonistelt 4.12 ja 4.13 nähtub, et prognooside kohaselt kõikide vaadeldavate kultuuride (oder, nisu, kaer, rukis) kogusaak prognoositaval perioodil kasvab nii koguseliselt kui väärtuseliselt.



Joonis 4.12. Mudeliga prognoositud erinevate teraviljade kogusaagi dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, tuh tonni

Käsitlevate teraviljade prognoositav kogusaak 2020. aastal on ca 1 293 tuhat tonni, mis ületab 2013. aastaks prognoositud toodangunäitajat 29% võrra (joonis 4.12). Teraviljade prognoositud kogusaak 2013. aastaks (1002 tuh t) ületab nelja kultuuri tegelikku kogusaaki 2013. aastal (955 tuhat tonni) ~5% võrra. Teraviljatoodangu väärtuseks 2020. aastal prognoositakse 214,5 mln eurot, mis on 48% võrra suurem kui 2013. aastaks prognoositud toodangu väärtus.



Joonis 4.13. Teraviljatoodangu prognoositud väärtuste dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, mln €

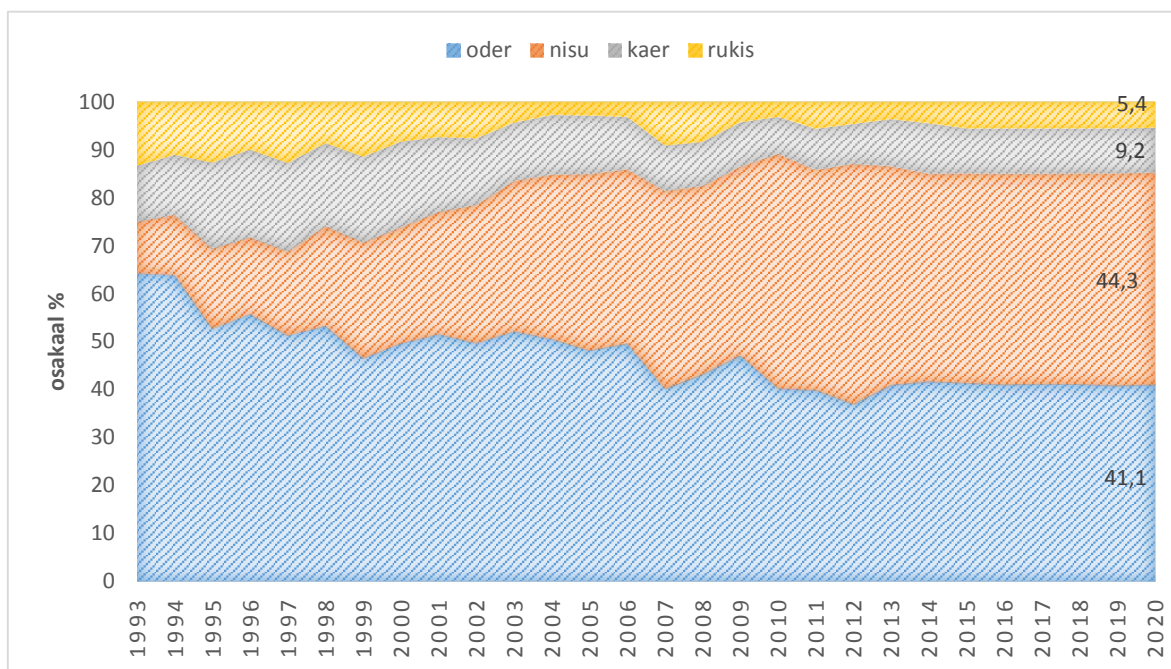
Kõikide vaadeldavate kultuuride prognoositav kogusaak kasvab. Odra prognoositud kogusaak 2012. aastal oli 331 tuhat tonni ja tegelik 340 tuhat tonni. Kui 2013. aastaks prognoositi odra kogusaagiks 411 tuhat tonni ja tegelikuks kogusaagiks kujunes 441 tuh tonni (ületas

prognoositud väärtust 7% võrra), siis prognoosi kohaselt kujuneb odra kogusaagiks 2020. aastal 531 tuhat tonni, mis moodustab teraviljade kogusaagist 41,1% (joonised 4.12, 4.14). Odra toodangu väärtuseks prognoositakse 78,2 mln eurot ja võrreldes 2013. aasta arvutusliku väärtusega on kasv 23,4% (joonis 4.13). Odra toodang moodustab 36,7% teraviljatoodangu koguväärtusest (joonis 4.15).

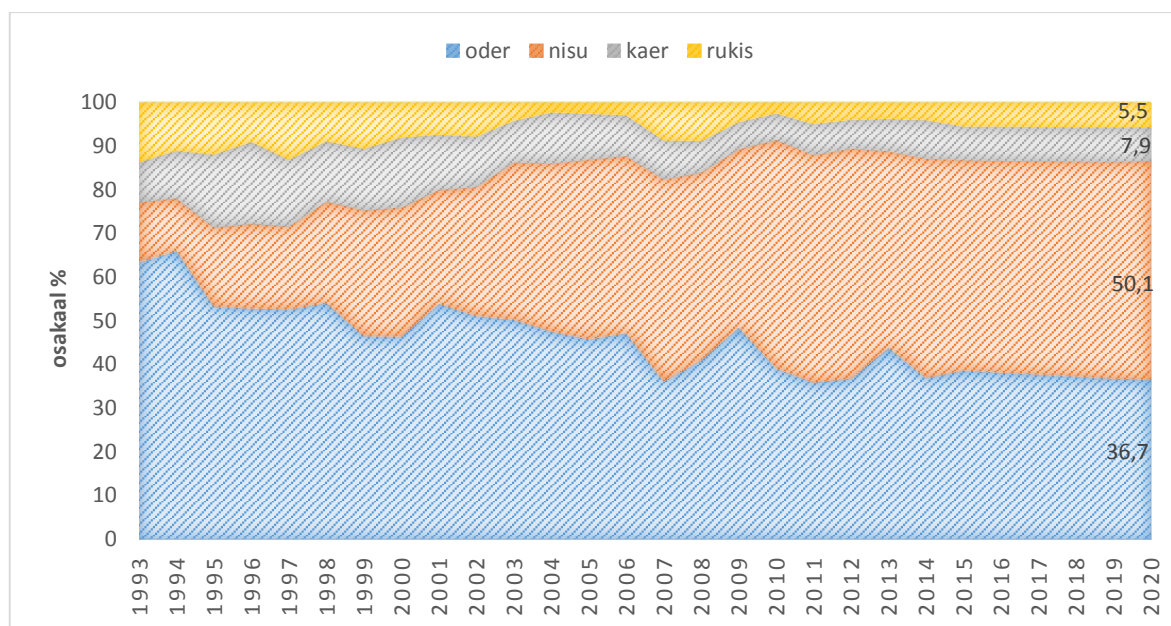
Nisu kogusaak on aasta-aastalt kasvanud. Kui 90-ndatel aastatel oli nisu kogusaak ~100 tuhande tonni ümber, siis 2013. aastal oli tegelik kogusaak 406 tuh tonni (joonis 4.12). Nisu kogusaagiks 2020. aastal prognoositakse 572,6 tuh tonni, mis on 25,3% enam kui 2013. aastaks prognoositud maht (457,1 tuh t) ja ligi 30% rohkem kui 2013. aasta tegelik saak. 2020. aastaks prognoositakse nisu toodangu väärtuseks 107,5 mln eurot (joonis 4.13), mis moodustab 50,1% teraviljade kogusaagi väärtusest (joonis 4.15). Analüüsitaval perioodil on nisu osakaal teraviljade kogusaagis pidevalt kasvanud. Kui 1994. aastal moodustas nisu saak 11% teraviljade kogusaagist, siis prognooside kohaselt moodustab nisu saak 2020. aastal teraviljade kogusaagist 44,3% (joonis 4.14).

Kaera kogusaak suureneb prognooside kohaselt võrreldes 2013. aastaks prognoositud saagiga 21,3% võrra 119,5 tuhande tonnini 2020. aastal (joonis 4.12), mis moodustab kogu teravilja saagist 9,2% (joonis 4.14). Kaera toodangu väärtuseks 2020. aastal prognoositakse 16,9 mln eurot, mis on 58,4% enam kui 2013. aastaks prognoositud väärtus (joonis 4.13). Kaera toodangu väärtus moodustab teraviljatoodangu väärtusest 7,9% (joonis 4.14).

Suured muutused on toimunud rukkiga. Kui 1993. aastal saadi rukist 123 tuhat tonni, siis 2006. aastal langes see 18 tuhande tonnini. 2012. aastal kujunes rukki kogusaagiks 57 tuhat tonni ning 2013. aastal taas üksnes 21,9 tuhat tonni. Prognoosi kohaselt kujuneb 2020. aastal rukki kogusaagiks 69,8 tuhat tonni (joonis 4.12) väärtusega 11,8 mln eurot (joonis 4.13), mis moodustab teraviljade kogusaagist 5,4% (joonis 4.14).



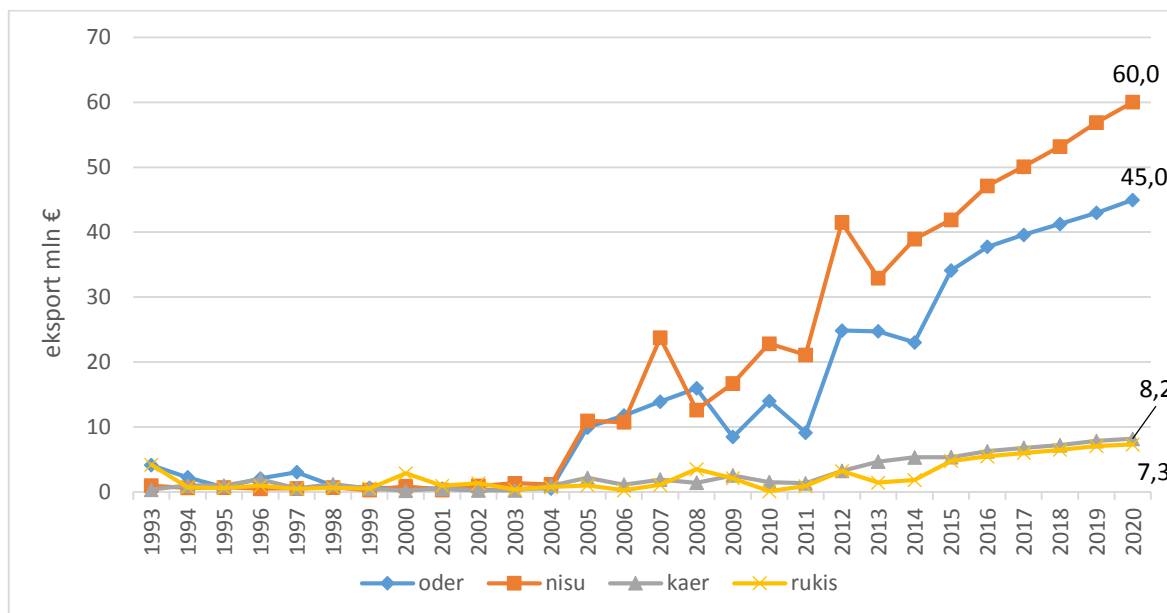
Joonis 4.14. Mudeliga prognoositud erinevate teraviljade kogusaagi struktuuri (%) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020



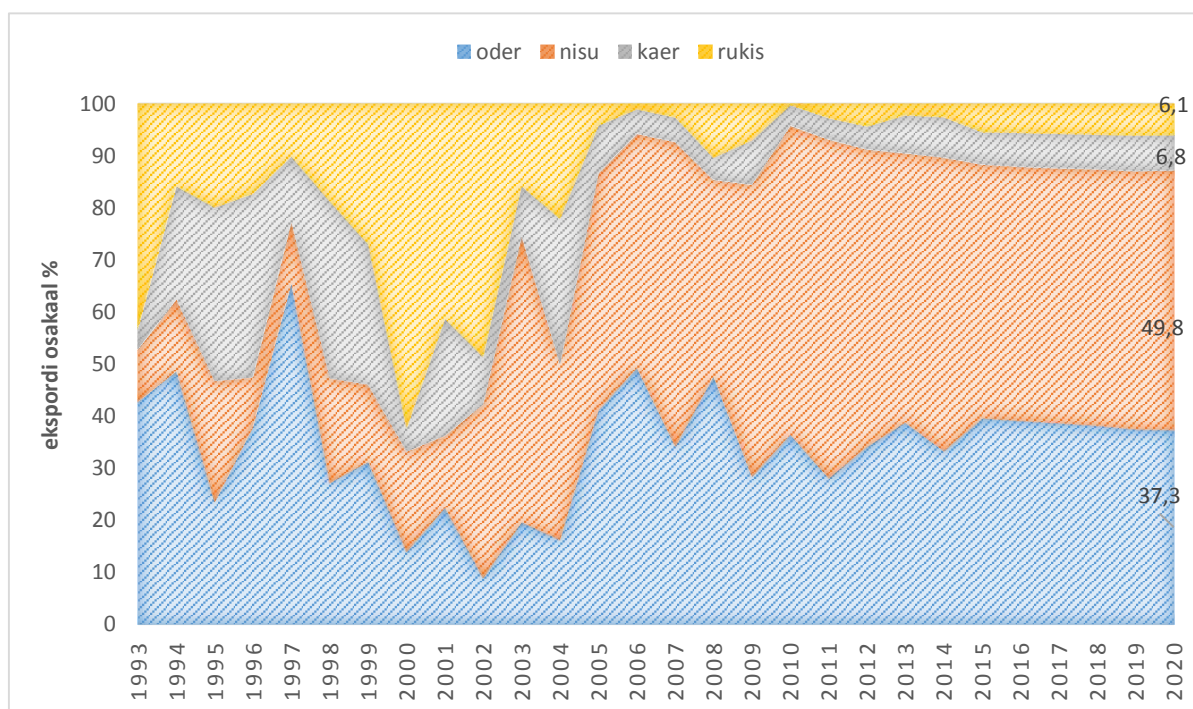
Joonis 4.15. Teraviljatoodangu struktuuri (rahalisel väärtusel) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, %

Kuni 2004. aastani teravilja praktiliselt ei eksporditud (joonis 4.16), kuid alates 2005. aastast (peale liitumist EL-ga) on teraviljade eksport oluliselt kasvanud. Seejuures kõige suurem on nisu eksport, küllaldases mahus eksporditakse ka otra. Kaera ja rukki eksport on tagasihoidlik. Makromudel prognoosib ka olulist nisu ja odra ekspordi kasvu 2020. aastaks.

Joonisel 4.17 on toodud erinevate teraviljade ekspordistruktuuri (rahalisel väärtuses %) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020.



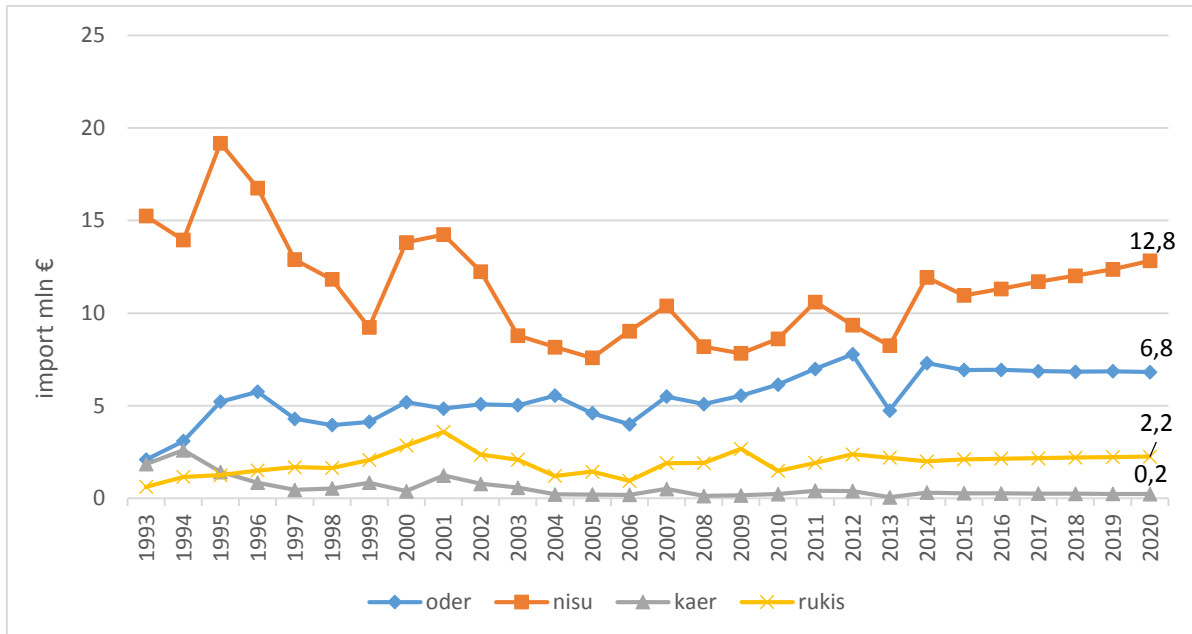
Joonis 4.16. Teraviljade eksport (rahalisel väärtuses) aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020



Joonis 4.17. Teraviljade ekspordistruktuuri (rahalisel väärtuses) (%) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020

Jooniselt 4.17 selgub, et kuni 2005. aastani oli ekspordi struktuur ebastabiilne. See on tingitud asjaolust, et sel perioodil eksport oli väikesemahuline ja juhuslik. Alates 2005. aastast on ekspordi struktuur stabiliseerunud ning stabiilset ekspordi struktuuri prognoositakse ka aastateks 2014–2020.

Impordimahu dünaamika rahalises väärtuses on oluliselt stabiilsem kui ekspordi dünaamika. Kõige enam on imporditud ja ka tulevikus prognoositakse importida nisu. Ka aastateks 2014–2020 prognoositakse küllaltki suur nisu import. Nii prognoositakse 2020. aastal importida nisu 68 tuhat tonni koguväärtuses 12,8 mln eurot (joonis 4.18), kuid samal ajal eksportida 320 tuhat tonni nisu väärtuses 60 mln eurot (joonis 4.16).

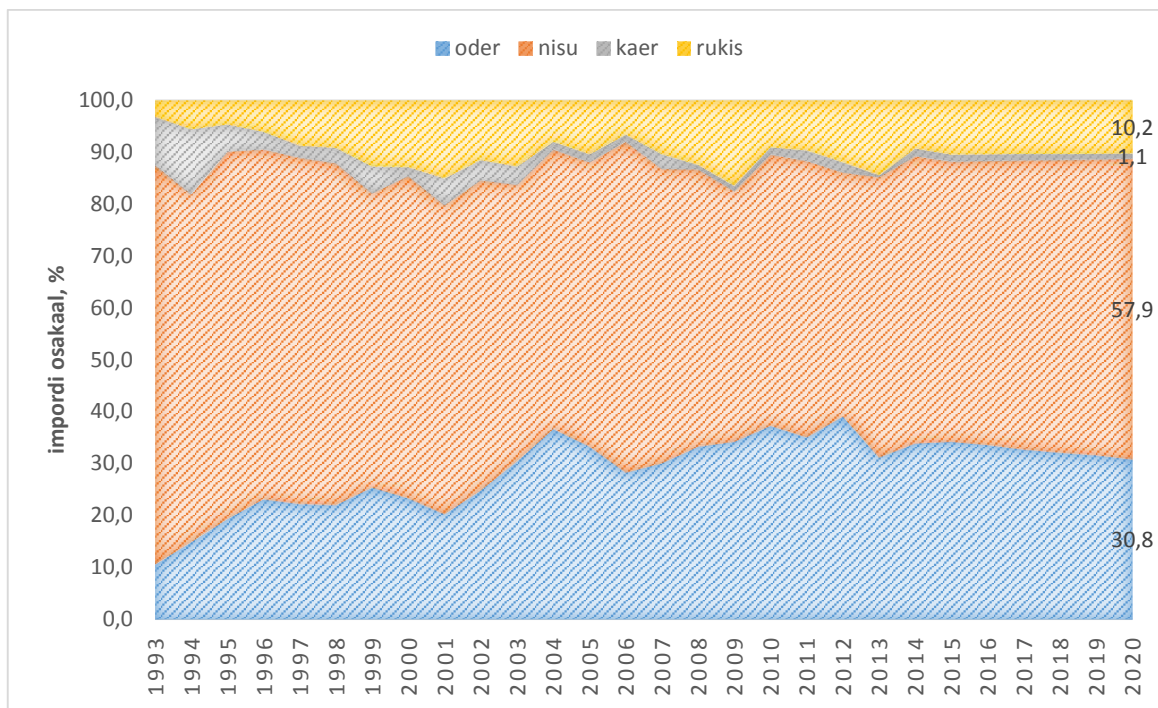


Joonis 4.18. Teraviljade impordimahu (rahalises väärtuses) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, mln €

Seejuures odra import on olnud suhteliselt stabiilne.

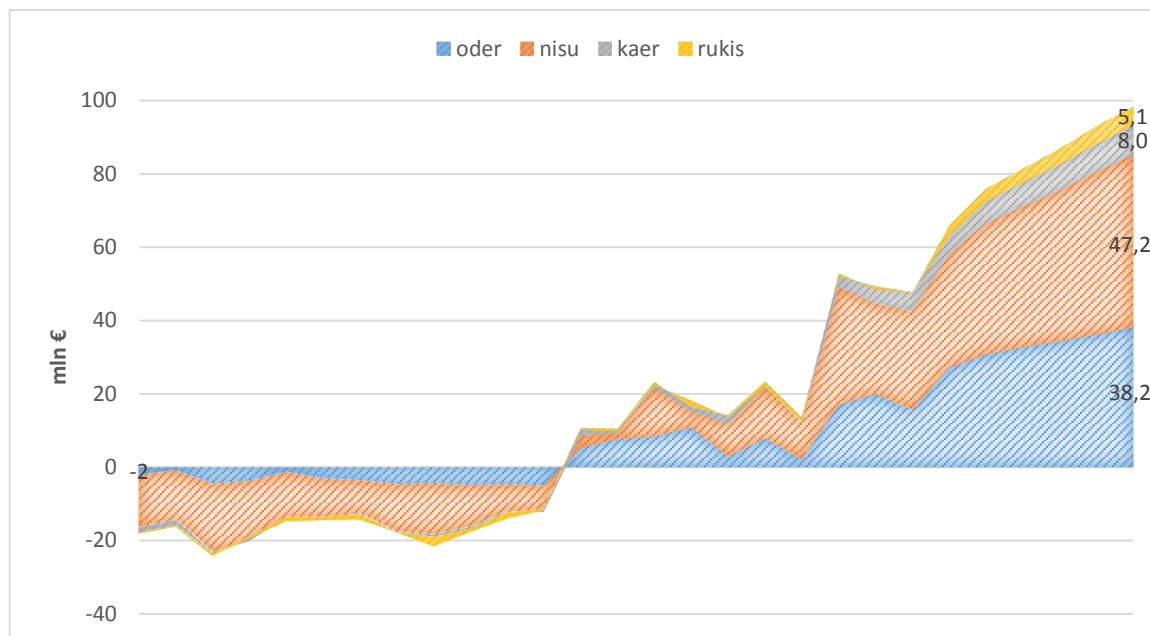
Rukist imporditakse suhteliselt tagasihoidlikus mahus võrreldes nisu impordiga ning kaera, kui söödakultuuri import on vägagi tagasihoidlik.

Impordi struktuuri (%) dünaamika on oluliselt stabiilsem kui ekspordi struktuuri (%) dünaamika (joonised 4.17 ja 4.19). Kõige enam on imporditud ja ka tulevikus prognoositakse importida nisu.



Joonis 4.19. Teraviljade impordi (rahaliselises väärtuses) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020

Teraviljade ekspordi ja impordi bilansi (rahaliselises väärtuses) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 on esitatud joonisel 4.20. Kuni 2004. aastani oli ülekaalus teraviljade import ja alates 2005. aastast eksport. Kultuuridest on väliskaubanduse seisukohalt esikohal nisu ja teisel kohal oder.



Joonis 4.20. Teraviljade ekspordi-impordi dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020

4.2.3 Rapsi tootmise ja tarbimise prognoosid

Rapsiseemne, rapsiõli ja rapsikoogi tootmist ja tarbimist iseloomustavate näitajate prognoosid aastatel 2013–2020 on esitatud tabelis 4.12.

Tabel 4.12. Rapsi tootmist iseloomustavate näitajate prognoos aastatel 2013–2020

Muutuja tähis	Endogeensed muutujad	Mõõtühik	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020. a võrreldes 2013. a arvu- tusliku väärtu- sega %
Rapsiseeme											
Z2	Rapsi kasvupind	tuh ha	86,1	79,9	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	4,5
	Võrdlus 2013	%	100,0	92,8	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5	
Z3	Rapsi saagikus	t/ha	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	6,1
	Võrdlus 2013	%	100,0	104,3	105,0	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	
Z4	Rapsi seemnete toodang	tuh ha	152,9	147,9	167,7	169,6	169,6	169,6	169,6	169,6	11,0
	Võrdlus 2013	%	100,0	96,8	109,7	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	
Z5	Rapsi seemnete import	tuh t	6,7	7,5	9,1	9,7	9,9	10,8	11,3	11,7	74,2
	Võrdlus 2013	%	100,0	111,2	135,1	144,0	148,1	161,3	167,6	174,2	
Z6	Rapsi seemnete eksport	tuh t	66,0	65,6	81	81	77	71	67	66	0,0
	Võrdlus 2013	%	100,0	99,3	122,7	122,7	116,7	107,6	101,5	100	
Z7	Rapsi seemnete tarbimine	t/ha	92,5	90,2	84,0	82,9	83,2	82,7	82,5	82,1	-11,3
	Võrdlus 2013	%	100,0	97,5	90,8	89,6	90,0	89,4	89,1	88,7	
Rapsiõli											
Z11	Rapsiõli toodang	tuh t	21,8	22,5	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,7	4,0
	Võrdlus 2013	%	100,0	103,3	102,7	102,8	103,2	103,5	103,7	104,0	
Z13	Rapsiõli eksport	tuh t	28,2	29,0	28,4	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	4,3
	Võrdlus 2013	%	100,0	102,9	100,6	101,1	102,1	102,9	103,6	104,3	
Z12	Rapsiõli import	tuh t	27,8	27,9	26,9	26,6	26,4	26,1	25,8	25,5	-8,2
	Võrdlus 2013	%	100,0	100,4	96,7	95,4	94,8	93,8	92,8	91,8	
Z14	Rapsiõli tarbimine	tuh t	21,4	21,4	20,9	20,4	20,0	19,6	19,2	18,8	-12,2
	Võrdlus 2013	%	100,0	100,1	97,6	95,6	93,8	91,8	89,8	87,8	
Z16	Rapsiõli tarbimine ühe elaniku kohta	kg	457,1	403,3	466,8	499,0	514,9	533,7	555,2	572,6	25,3
	Võrdlus 2013	%	100,0	88,2	102,1	109,2	112,6	116,8	121,5	125,3	
Rapsikook											
Z19	Rapsikoogi toodang	tuh t	29,7	29,7	29,7	29,6	29,6	29,6	29,5	29,5	-0,6
	Võrdlus 2013	%	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8	99,7	99,6	99,4	
Z20	Rapsikoogi import	tuh t	89,7	89,1	88,7	87,7	86,8	85,9	85,0	84,0	-6,4
	Võrdlus 2013	%	100,0	99,3	98,9	97,8	96,8	95,8	94,7	93,6	
Z21	Rapsikoogi eksport	tuh t	24,4	24,2	24,0	23,7	23,4	23,1	22,8	22,5	-7,7
	Võrdlus 2013	%	100,0	114,7	163,5	172,8	179,5	185,8	192,7	194,5	
Z25	Rapsikook söödaks		93,5	93,0	92,8	92,0	91,4	90,7	89,9	89,2	-4,6
	Võrdlus 2013	%	100,0	99,5	99,3	98,4	97,7	97,0	96,2	95,4	

4.3. Loomakasvatustaaduste (liha) tootmise ja tarbimise prognoosimine

4.3.1 Peamiste lihaliikide kokkuostuhindade prognoosid

Erinevate lihaliikide kokkuostuhindade prognoosid aastateks 2014–2020 on esitatud tabelis 4.13. Kuna stsenaariumid I–III erinevad lehmade arvu poolest, siis sellest tulenevalt on erinev ka liha tootmise maht, mis omakorda mõjutab kokkuostuhinda.

Stsenaariumite kirjeldus:

Stsenaarium I (stabiilne) – korral on nn „baseline“ variant, lehmade arv 95 tuhat pead.

Stsenaarium II (max) – 1 miljon tonni piima, lehmi 109 tuhat pead.

Stsenaarium III (min) – minimaalne piima kokkuostuhind, lehmi 94 tuhat pead.

Tabelis 4.13 on esitatud veiseliha (WL1), sealihaga (WL2) ja linnuliha (WL3) hindade prognoosid aastateks 2014–2020 erinevate stsenaariumite korral. Eesti põllumajanduse mudeliga prognoositud hinnad muutuvad lihasektoris 2020. aastaks võrreldes 2013. aastaga ebaühtlaselt. Kolme lihaliigi hinnad perioodil 2014–2020 prognoosi kohaselt kasvavad stsenaariumite I ja III korral ning stsenaariumi II korral 2020. aastaks kõikide lihaliikide hinnad langevad võrreldes 2013. aastaks prognoositud väärtusega.

Tabel 4.13. Peamiste lihaliikide kokkuostuhindade prognoos aastateks 2014–2020 ja võrdlus 2013. aasta arvutuslike väärtustega

Näitaja	Stsenaarium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutus 2020 vrdl 2013	Muutus 2020 vrdl 2013, %
WL1 Veiseliha kokkuostuhind EUR/kg	I, III	2,0124	1,8658	1,9149	1,9367	1,9630	1,9888	2,0145	2,0353	0,0229	1,1
WL2 Sealihaga kokkuostuhind EUR/kg	I, III	1,8160	1,7086	1,7768	1,7928	1,8133	1,8321	1,8498	1,8684	0,0524	2,9
WL3 Linnuliha kokkuostuhind EUR/kg	I, III	1,8181	1,6842	1,7780	1,7967	1,8162	1,8400	1,8596	1,8833	0,0652	3,6
WL1 Veiseliha kokkuostuhind EUR/kg	II	2,052	1,8459	1,9085	1,9245	1,9359	1,9506	1,9716	1,9802	-0,0718	-3,5
WL2 Sealihaga kokkuostuhind EUR/kg	II	1,834	1,6869	1,7649	1,7774	1,7874	1,7989	1,8140	1,8246	-0,0094	-0,5
WL3 Linnuliha kokkuostuhind EUR/kg	II	1,853	1,6667	1,7723	1,7857	1,7919	1,8058	1,8212	1,8339	-0,0191	-1,0

Kui võrrelda prognoositud näitajaid 2013. aasta tegelike kokkuostuhindadega, siis stsenaariumite I ja III korral veiseliha hind prognoosi kohaselt langeb 2020. aastaks 6,7% võrra (2013. a tegelik 2,182 EUR/kg) ja stsenaariumi II korral langeb 9,2%. Sealihaga kokkuostuhind stsenaariumite I ja III korral kasvab 2020. aastaks 3,6% võrra ja stsenaariumi II korral 1,2% võrra võrreldes tegeliku 2013. aasta hinnaga 1,8035 EUR/kg. Linnuliha kokkuostuhinna tõus on kõige suurem. Stsenaariumite I ja III korral suureneb 2020. aastaks linnuliha kokkuostuhind 10,8% võrra (2013. a tegelik 1,7 EUR/kg) ja stsenaariumi II korral 7,9% võrra.

4.3.2 Liha tootmise ja tarbimise prognoosid

Eesti lihasektori tootmismahтусid ja struktuuri analüüsitakse põhiliste lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) lõikes. Erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) tootmist ja tarbimist iseloomustavad prognoosinäitajad aastateks 2014–2020 ja arvutuslikud näitajad 2013. aastaks on esitatud tabelis 4.14.

Tabel 4.14. Liha tootmise ja tarbimise prognoosid aastateks 2014–2020

Näitaja	Stse-naarium	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020. a võrreldes 2013. a arvutusliku väärtusega %
Liha tootmine (tuh tonni)										
YL8 Veiseliha	I	14,8	14,7	13,8	14,2	14,4	14,7	14,9	15,0	1,8
	II	14,9	15,6	15,2	16,2	16,8	17,5	17,9	18,7	25,4
	III	14,8	13,2	13,5	13,2	16,7	14,2	14,4	14,7	-0,9
Y32 Sealih	I, II, III	48,2	44,0	43,9	43,7	43,3	42,8	42,7	42,5	-11,8
Y38 Linnuliha	I, II, III	17,9	18,9	19,1	19,6	20,1	20,6	21,1	21,7	20,8
Liha kokku	I	80,8	77,7	76,8	77,6	77,8	78,2	78,7	79,1	-2,1
	II	81,0	78,5	78,2	79,5	80,3	81,0	81,7	82,9	2,2
	III	80,9	76,1	76,5	76,6	80,1	77,7	78,1	78,8	-2,6
Liha tarbimine ühe elaniku kohta (kg)										
YL9 Veiseliha	I, III	8,9	9,0	9,0	8,8	8,6	8,6	8,7	8,7	-1,8
YL9 Veiseliha	II	13,7	13,2	13,8	13,7	13,7	13,6	13,6	13,6	-0,6
YL33 Sealih	I, III	35,5	37,2	36,9	37,3	37,6	37,9	38,3	38,6	8,8
YL33 Sealih	II	35,3	37,4	37,1	37,5	37,9	38,3	38,7	39,1	10,8
YL39 Linnuliha	I, II, III	23,2	23,9	24,2	24,6	25,1	25,5	25,9	26,3	13,6
Liha kokku	I, III	67,5	70,1	70,1	70,8	71,3	72,1	72,9	73,7	9,1
Liha kokku	II	72,0	74,5	75,0	75,8	76,7	77,5	78,2	79,1	9,8
Liha tarbimine kokku (tuh tonni)										
YL10 Veiseliha	I, III	11,4	11,6	11,5	11,3	10,9	10,9	11,0	11,0	-3,5
YL10 Veiseliha	II	17,6	16,9	17,6	17,5	17,4	17,3	17,2	17,1	-2,4
YL34 Sealih	I	45,6	47,6	47,2	47,6	47,8	48,2	48,5	48,8	6,9
YL34 Sealih	II	45,4	47,9	47,4	47,8	48,2	48,6	49,0	49,4	8,8
YL40 Linnuliha	I, II, III	29,6	30,6	30,9	31,4	31,9	32,4	32,9	33,4	12,6
Liha kokku	I, III	86,8	89,8	89,7	90,2	90,7	91,4	92,2	93,0	7,1
	II	92,6	95,5	95,9	96,6	97,5	98,3	99,0	99,9	7,9
Liha import (tuh tonni)										
YL12 Veiseliha	I, II, III	4,0	4,9	5,4	5,6	5,9	5,9	5,9	5,7	45,1
YL36 Sealih	I, III	34,3	34,6	36,4	37,8	39,2	40,6	42,0	43,4	26,3
	II	34,5	34,4	36,3	37,6	39,0	40,3	41,7	43,0	24,6
Y42 Linnuliha	I,III	21,8	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,9	23,2	6,1
	II	21,9	21,7	22,1	22,3	22,4	22,6	22,8	23,0	4,6
Liha eksport (tuh tonni)										
YL13 Veiseliha	I	7,3	8,4	7,1	7,6	8,0	8,2	8,3	8,1	12,0
	II	1,2	3,9	2,4	3,4	4,1	4,7	5,2	5,7	389,7
	III	7,3	6,8	6,8	6,6	10,3	7,7	7,8	7,8	6,4
YL37 Sealih	I,III	37,4	31,4	33,6	33,6	35,4	35,6	36,6	37,0	-1,1
	II	37,9	30,9	33,3	33,3	34,8	34,9	35,8	36,0	-4,9
YL43 Linnuliha	I,III	9,7	10,3	10,2	10,5	10,7	10,8	10,7	10,4	6,9
	II	10,0	10,3	10,2	10,4	10,6	10,6	10,4	10,1	0,6

Liha tootmise ja tarbimise analüüs on teostatud kolme stsenaariumi korral, mis baseeruvad lehmade arvul (piimandussektori 3 stsenaariumi). Kõige enam on mõjutatud veiseliha tootmine, kuid see toob kaasa väikesed muutused sealihaga ja linnuliha tootmises ja tarbimises. Kuna lambaliha prognoos ei osutunud statistiliselt usaldusväärseks, siis lambaliha tootmist antud uuringus ei käsitleta.

Prognoosid näitavad, et optimistliku stsenaariumi korral prognoositakse nii liha tootmise kui tarbimise kasvu (lihatoodang kokku). Prognooside kohaselt liha kogutoodang suureneb 2020. aastaks 82,9 tuhande tonnini. Stabiilse kasvu ja minimaalse kasvu korral kolme lihaliigi toodang kokku vähenevad võrreldes 2013. aastaga vastavalt 2,1 ja 2,6%, kuid liha kogutarbimises prognoositakse kõigi kolme stsenaariumi korral suurenemist 7-8% võrra (tabel 4.14).

Erinevate lihaliikide lõikes suureneb kõige rohkem veiseliha toodang II stsenaariumi korral võrreldes 2013. aastaga (25,4%). I stsenaariumi korral veiseliha toodang suureneb 1,8% 15 tuhande tonnini, kui III stsenaariumi korral veiseliha toodang väheneb. Sealihaga tootmine väheneb kõikide erinevate stsenaariumite korral 2020. aastaks 11,8% 42,5 tuhande tonnini. Linnuliha toodangus prognoositakse kasv 20,8% võrreldes 2013. aastaga ja 2020. aastal on linnuliha toodang prognoosi kohaselt 20,8 tuhande tonni.

Erinevate lihaliikide tarbimises elaniku kohta prognoositakse kasvu. Eriti suur tarbimise kasv võrreldes 2013. a tegelikuga prognoositakse veiseliha tarbimises II stsenaariumi korral. ESA andmetel tarbiti elaniku kohta veiseliha 2013. aastal 7 kg. Prognoosi kohaselt tarbitakse elaniku poolt 2020. aastal 13,6 kg (stsenaarium II). Teiste stsenaariumite korral ei ole tarbimise kasv võrreldes 2013. aasta tegeliku tarbimisega nii suur. 2020. aastaks prognoositakse tarbida 8,7 kg veiseliha elaniku kohta I ja III stsenaariumi korral. Sealihaga tarbimine elaniku kohta suureneb 2020. aastal keskmiselt 39 kg-ni. Linnuliha tarbimises elaniku kohta on prognoositud kõige suurem kasv. Kõik stsenaariumid näevad ette tarbida elaniku kohta 26,3 kg linnuliha.

Üksikasjalikumalt analüüsitakse II stsenaariumi, kuna II stsenaarium on seotud piimanduse strateegiaga, mille eesmärk on suurendada piima tootmist 1 miljoni tonnini, mis toob kaasa lehmade arvu suurenemise.

Veiseliha tootmine

Prognoositaval perioodil veiseliha toodang kasvab 18,7 tuhande tonnini 2020. aastal ehk suureneb 62% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku toodanguga (11,5 tuhande tonni) (tabel 4.14 ja joonis 4.22). Veiseliha osatähtsus kogu lihatoodangus samuti kasvab ja moodustab 2020. aastal 22,5% (joonis 4.23). Veiseliha toodangu väärtuseks kujuneb 2020. aastal 36,9 mln eurot moodustades kogu lihatoodangu väärtusest 24% (joonised 4.24 ja 4.25).

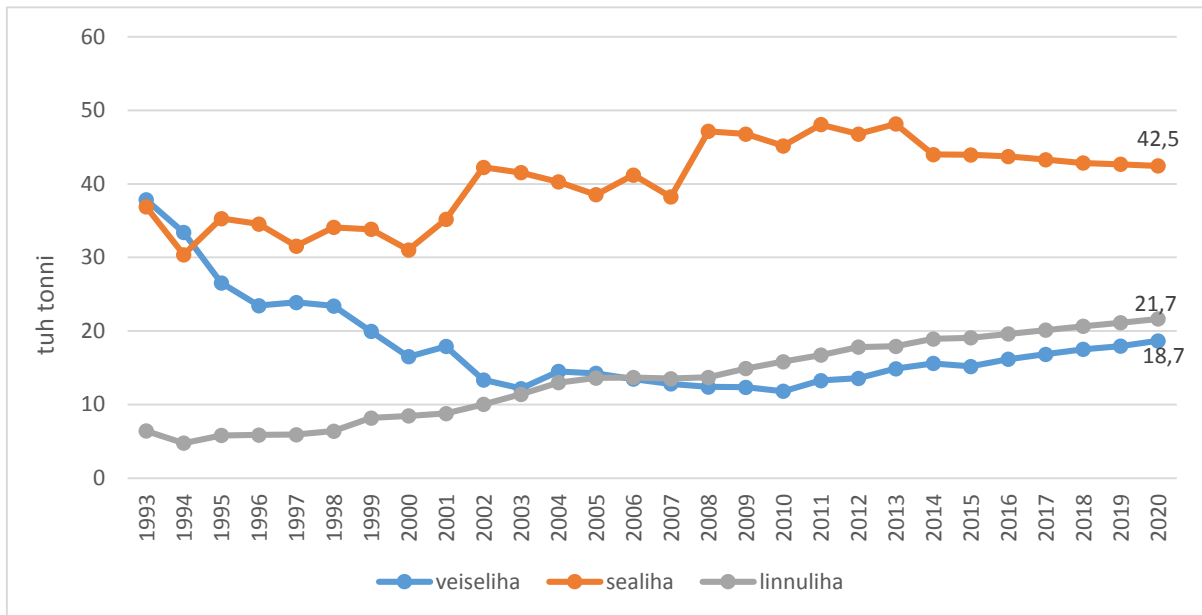
Sealiha tootmine

Sealiha prognoositavad toodangumahud aga vähenevad. Sealihaga kogutoodang väheneb 2020. aastaks prognooside kohaselt 14% võrra 42,5 tuhande tonnini (joonis 4.22) võrreldes 2013. aasta tegelikuga (49,5 tuhande tonni) ning sealihaga osatähtsus kogu lihatoodangus samuti väheneb. Kui 2013. aastal moodustas sealihaga toodang 59,5% kogutoodangust, siis prognooside kohaselt 2020. aastal moodustab sealihaga toodang 51,3% kogu lihatoodangust (joonis 4.23). Sealihaga toodangu väärtus 2020. aastal on 77,5 mln eurot (joonis 4.24), mis moodustab kogu lihatoodangu väärtusest 50,3% (joonis 4.25). Sealihaga on suurima osakaaluga lihaliik nii koguseliselt kui ka rahalises väärtuses.

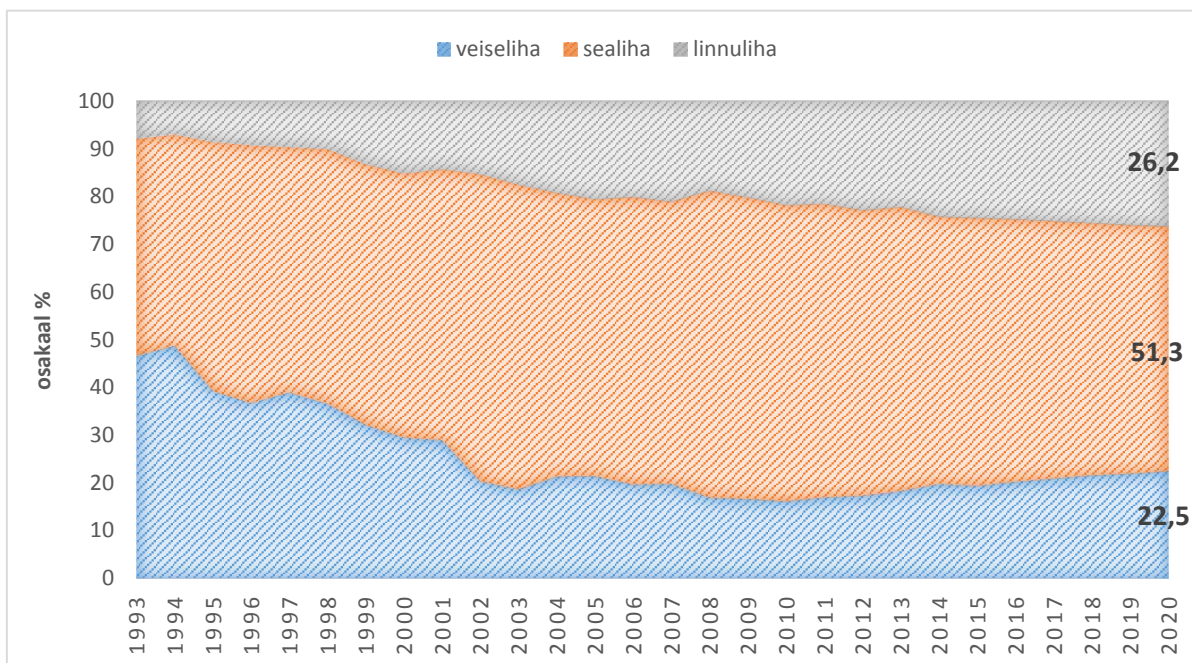
Linnuliha tootmine

Linnuliha toodang prognooside kohaselt kasvab 19,6% võrra 21,7 tuhande tonnini võrreldes 2013. aasta tegeliku toodangumahuga (18,1 tuhande tonni) ning linnuliha osatähtsus kogu lihatoodangust on 2020. aastal 26,2% (joonised 4.22 ja 4.23). Linnuliha toodangu väärtuseks

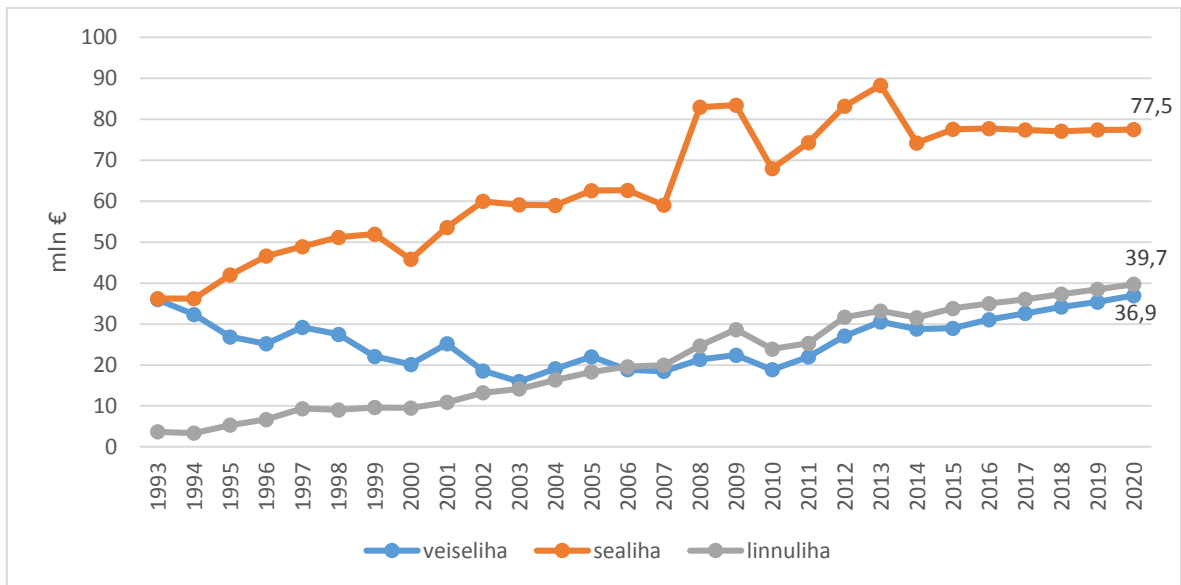
kujuneb 2020. aastal 39,7 mln eurot (joonis 4.24), mis moodustab kogu lihatoodangu väärtusest 25,7% (joonis 4.25).



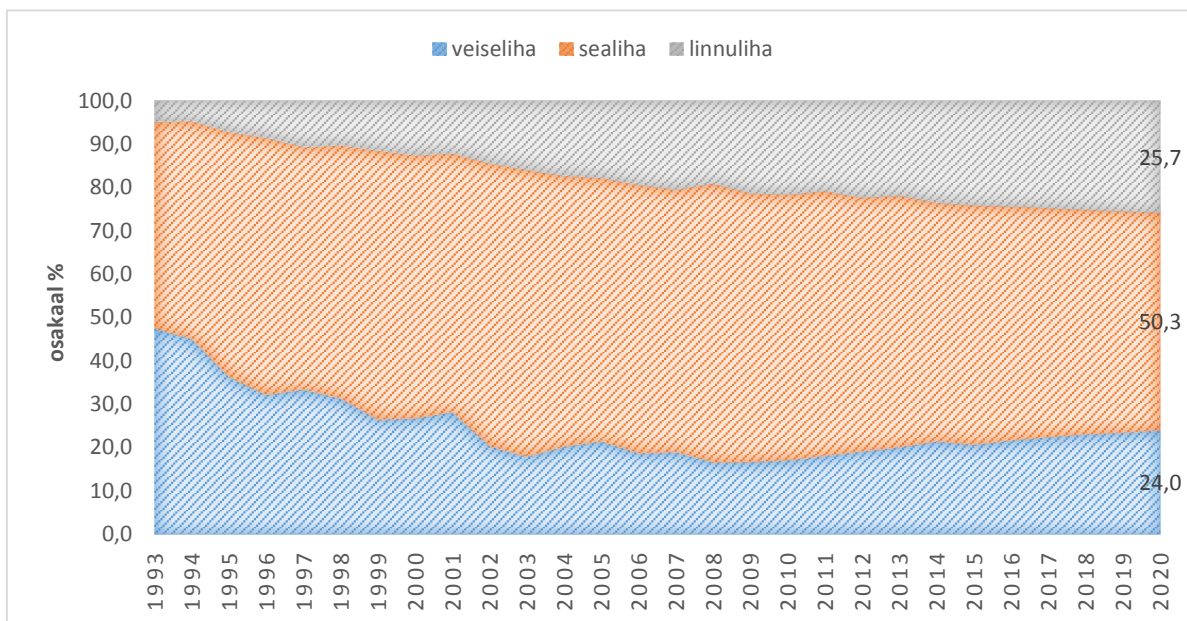
Joonis 4.22. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) kogutoodangu dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), tuh tonni



Joonis 4.23. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide kogutoodangu struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), %



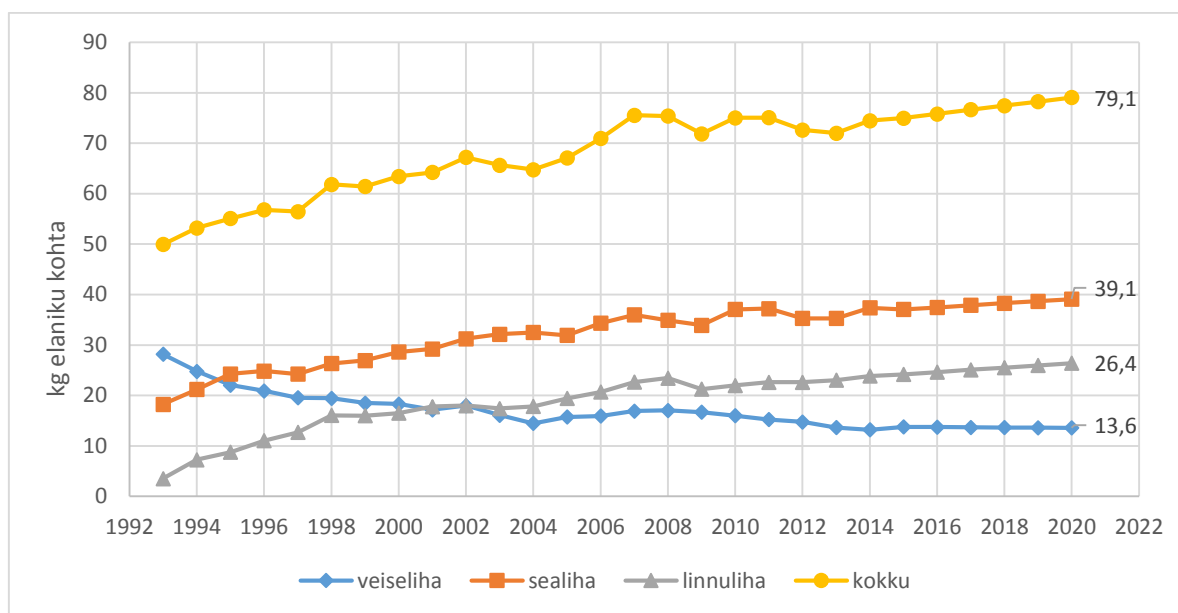
Joonis 4.24. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) kogutoodangu (rahalisel väärtusel) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II)



Joonis 4.25. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) toodangu (rahalisel väärtusel) struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II)

4.3.3 Liha tarbimise prognoosid

Peamiste lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) tarbimise (ühe elaniku kohta) prognoositud väärtuste dünaamika aastatel 1993 kuni 2020 on esitatud joonisel 4.26.



Joonis 4.26. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) tarbimise (ühe elaniku kohta) dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020 (stsenaarium II), kg

Veiseliha tarbimine ühe elaniku kohta prognooside kohaselt stabiliseerub 13,6 kg piires (tabel 4.14, joonis 4.26). Veiseliha tarbimist elaniku kohta (YL9) modelleeritakse võrrandi 4.1 abil:

$$YL9 = 11,6 + 0,64 \cdot YL9(-1) - 1,86 \cdot WL1 + 0,84 \cdot WL2 + 1,16 \cdot WL3 - 0,61 \cdot LOGX49 \quad (4.1)$$

Võrrandi muutujad on järgmised: YL9(-1) – veiseliha tarbimise viitmuutuja (EUR/kg); WL1 – veiseliha kokkuostuhind (EUR/kg); WL2 – sealiha kokkuostuhind (EUR/kg); WL3 – linnuliha kokkuostuhind (EUR/kg); logX49 – Eesti keskmine palk (logaritm).

Võrrandi 4.1 parameetrite hinnangutest nähtub, et veiseliha kokkuostuhinna kasvamisel 10 senti võrra kg kohta väheneb veiseliha tarbimine elaniku kohta aastas keskmiselt 0,2 kg võrra. Linnuliha kokkuostuhinna tõus 10 senti/kg suurendab veiseliha tarbimist 0,1 kg võrra elaniku kohta. Sealiha kokkuostuhinna tõus ja keskmine palga kasv veiseliha tarbimist oluliselt ei mõjuta.

Sealiha tarbimine elaniku kohta (YL33) modelleeritakse võrrandiga 4.2:

$$YL33 = -16,8 + 0,47 \cdot WL1 - 9,95 \cdot WL2 - 1,09 \cdot WL3 + 10,71 \cdot LOGX49 - 0,09X1 \quad (4.2)$$

Võrrandi muutujad on järgmised: WL1 – veiseliha kokkuostuhind (EUR/kg); WL2 – sealiha kokkuostuhind (EUR/kg); WL3 – linnuliha kokkuostuhind (EUR/kg); logX49 – keskmine kuupalk (logaritm); X1 – trend.

Sealiha tarbimiseks ühe elaniku kohta prognoositakse 2020. aastal 39,1 kg (tabel 4.14; joonis 4.26). Võrrandi 4.2 parameetrite hinnangud näitavad, et veiseliha hinna kasv 10 senti võrra kg kohta suurendab sealiha tarbimist 47 g võrra elaniku kohta; sealiha kokkuostuhinna kasv 10 senti võrra vähendab sealiha tarbimist elaniku kohta aastas keskmiselt 0,9 kg võrra; linnuliha kokkuostuhinna kasv 10 senti võrra kg kohta vähendab sealiha tarbimist 100 g võrra aastas; palga kasv 100 euro võrra suurendab sealiha tarbimist keskmiselt 1,25 kg võrra.

Linnuliha tarbimine elaniku kohta (YL39) modelleeritakse võrrandiga 4.3:

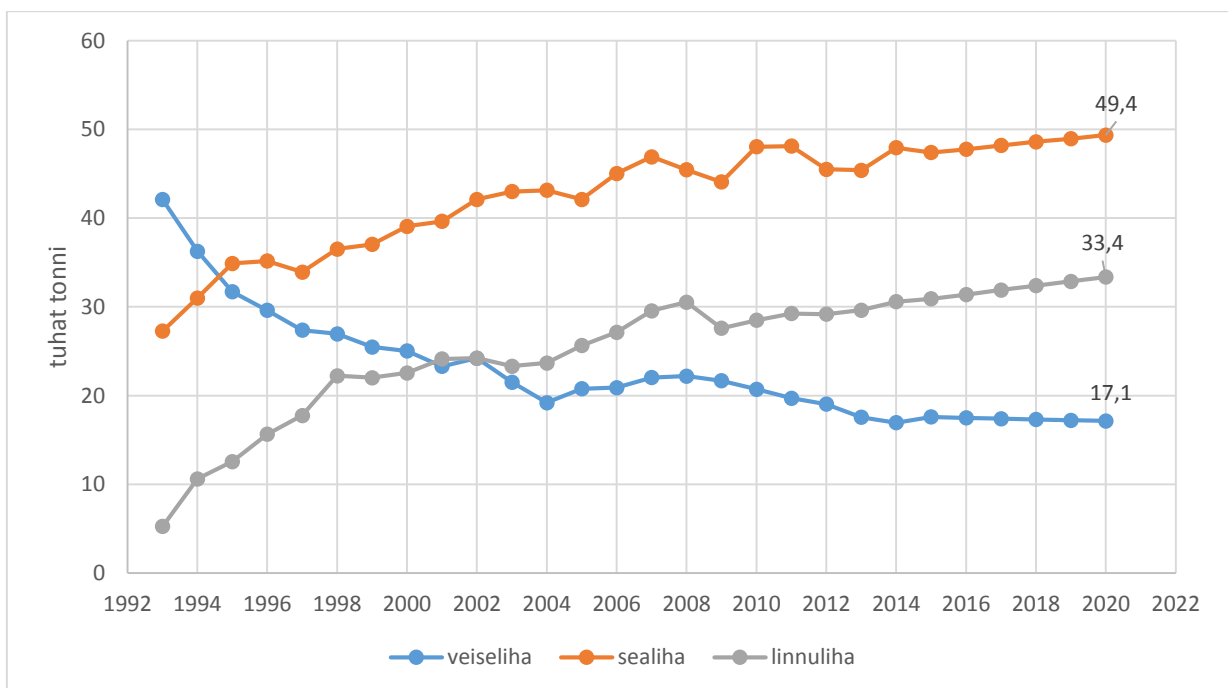
$$YL39 = -37,2 - 1,84 \cdot WL1 + 7,47 \cdot WL2 - 5,80 \cdot WL3 + 9,16 \cdot LOGX49 - 0,08 \cdot X1 + 0,48 \cdot XL63 \quad (4.3)$$

Võrrandi muutujad on järgmised: WL1 – veiseliha kokkuostuhind (EUR/kg); WL2 – sealiha kokkuostuhind (EUR/kg); WL3 – linnuliha kokkuostuhind (EUR/kg); logX49 – keskmine palk (logaritm); X1 – trend; XL63 – kalibreeriv muutuja.

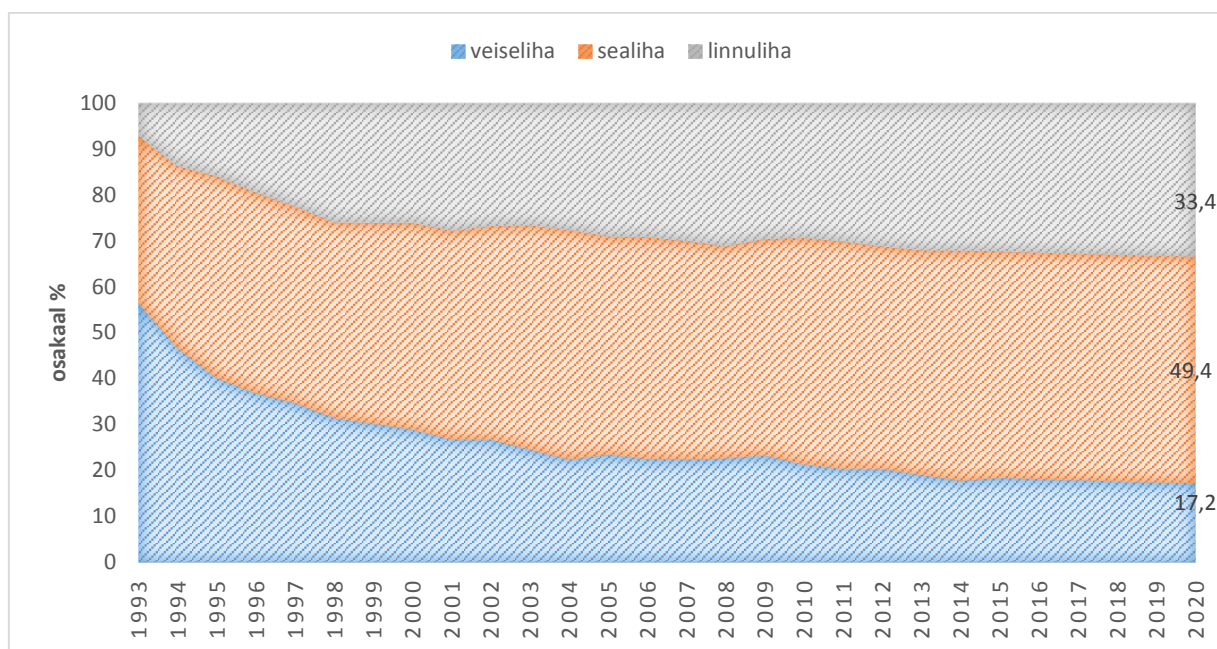
2020. aastaks suureneb linnuliha tarbimine elaniku kohta 26,4 kg-ni aastas (tabel 4.1; joonis 4.26). Võrrandi 4.3 parameetrite hinnangud näitavad, et linnuliha hinna tõus 10 senti/kg kohta vähendab keskmist tarbimist elaniku kohta aastas 580 g võrra. Veiseliha kokkuostuhinna suurenemisel 10 senti võrra kg kohta väheneb linnuliha tarbimine keskmiselt 184 g võrra elaniku kohta aastas. Kui sealiha hind kasvab 10 senti võrra, siis linnuliha tarbimine kasvab keskmiselt 750 g võrra aastas. Palga tõus 100 euro võrra suurendab linnuliha tarbimist 1,07 kg võrra.

Eesti lihasektori peamise toodangu (veiseliha, sealiha ja linnuliha) arvutusliku kogutarbimise ja struktuuri dünaamikat aastatel 1993–2013 ja prognoose aastatel 2014–2020 kajastavad joonised 4.27 ja 4.28.

Erinevate lihaliikide kogutarbimise analüüs näitab, et ligikaudu poole Eestis tarbitavast lihast moodustab sealiha, kolmandiku linnuliha ja viiendiku veiseliha. Analüüsitava perioodi algul (1993–1994) oli veiseliha ja sealiha tarbimine peaaegu võrdne, kusjuures 1993. aastal ületas veiseliha tarbimine sealiha tarbimist. Järgnevatel aastatel on veiseliha tarbimine vähenenud ja sealiha tarbimine kasvanud. Oluliselt ja suhteliselt kiiresti on analüüsitava perioodil kasvanud linnuliha tarbimine.



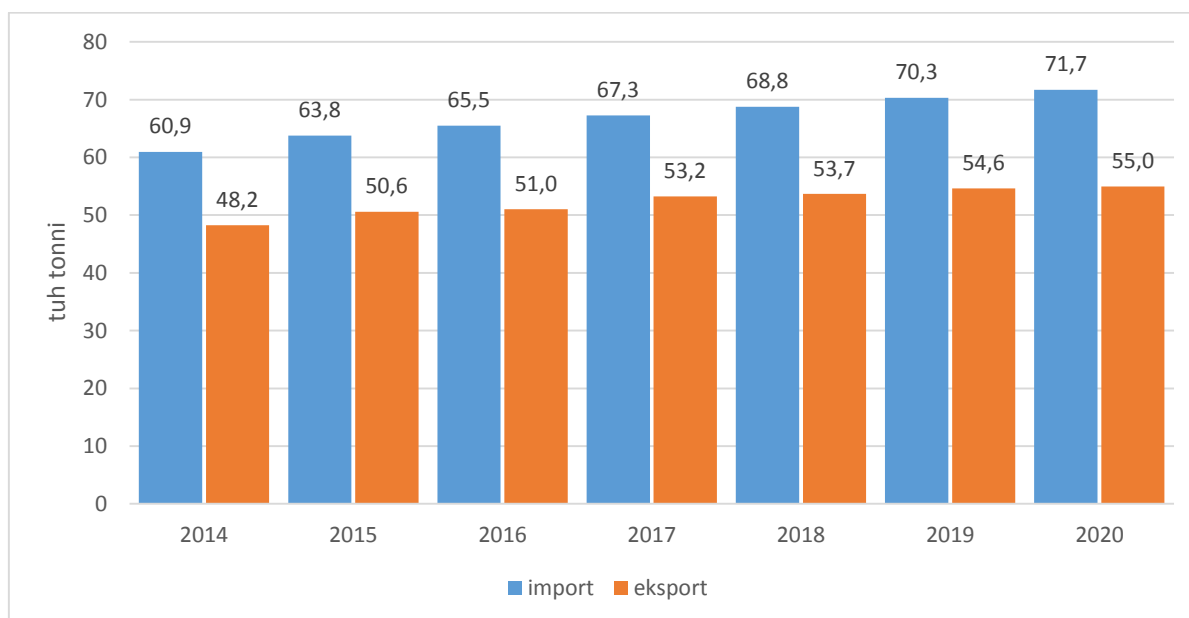
Joonis 4.27. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) kogutarbimise dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020



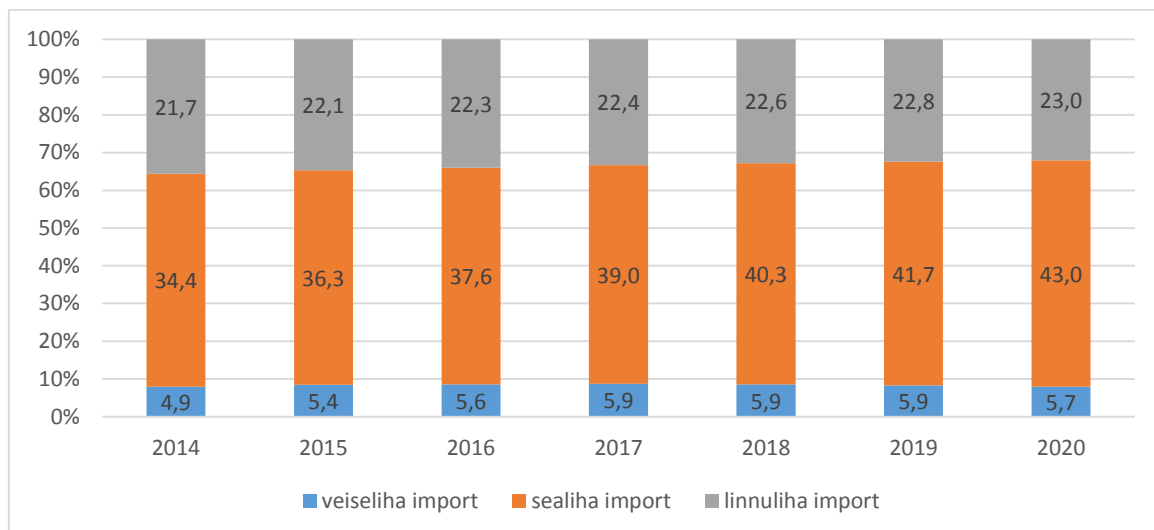
Joonis 4.28. Mudeliga prognoositud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) kogutarbimise struktuuri dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020

4.3.4 Lihatoodangu impordi ja ekspordi prognoosid

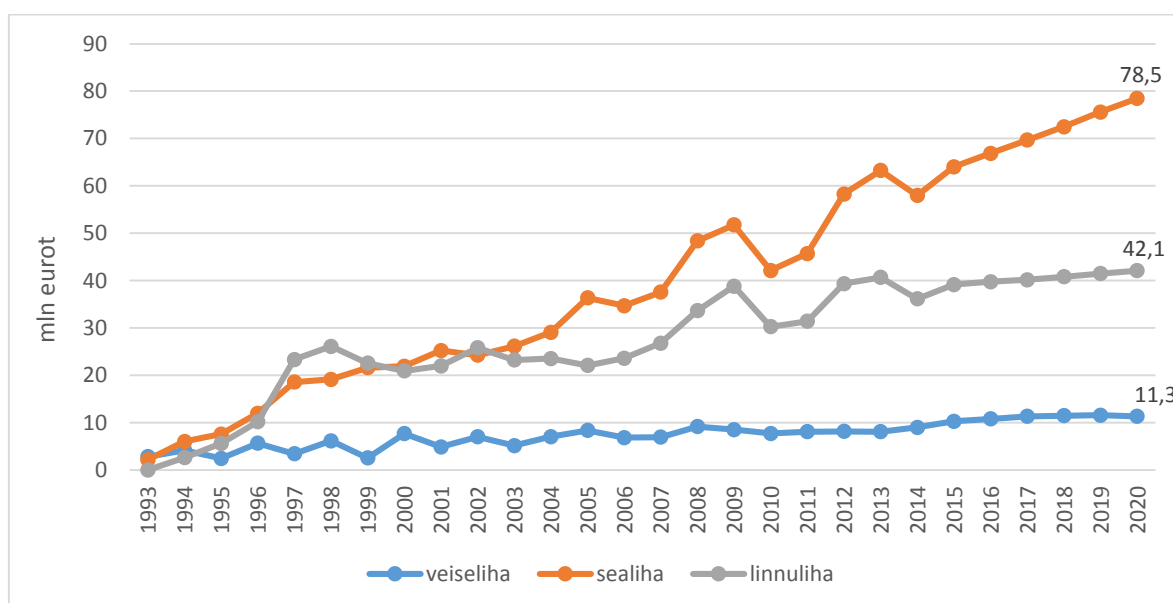
Loomakasvatussaaduste toodangu (liha kokku, erinevad lihaliigid) impordi ja ekspordi nii koguseliselt kui rahaliste näitajate alusel kajastavad joonised 4.29-4.34 (stsenaarium II).



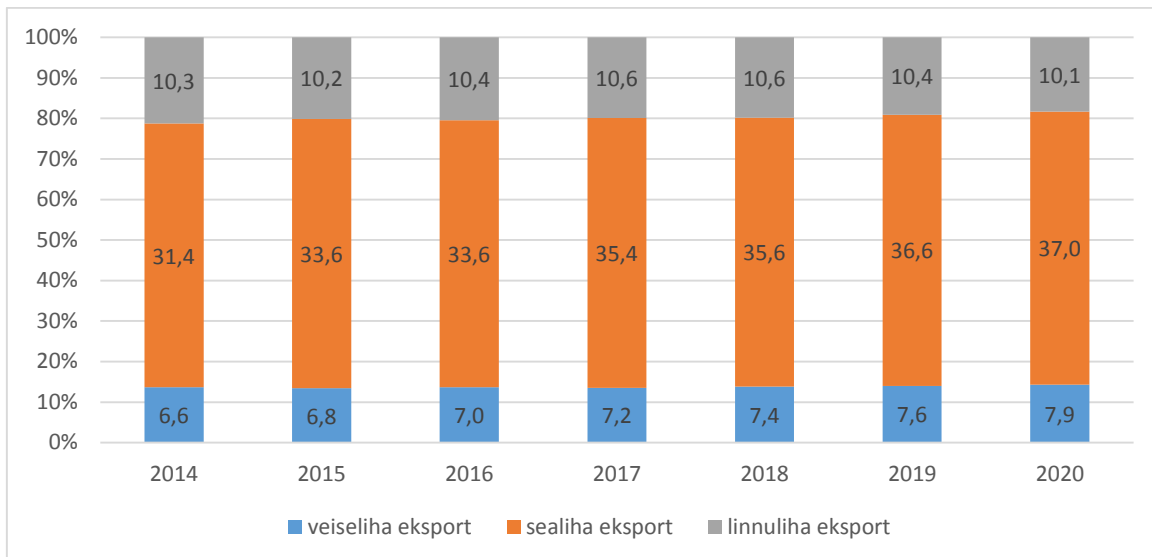
Joonis 4.29. Liha ekspordi ja impordi prognoosid, tuh tonni



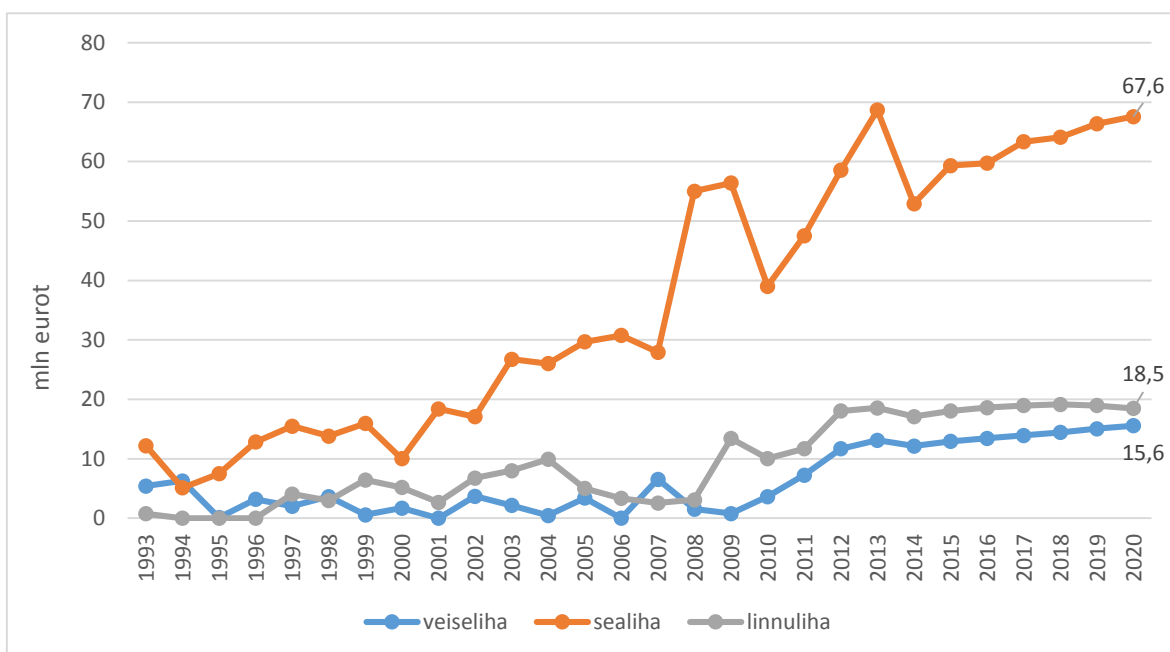
Joonis 4.30. Erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) impordistruktuuri (tuh t) prognoosid, %



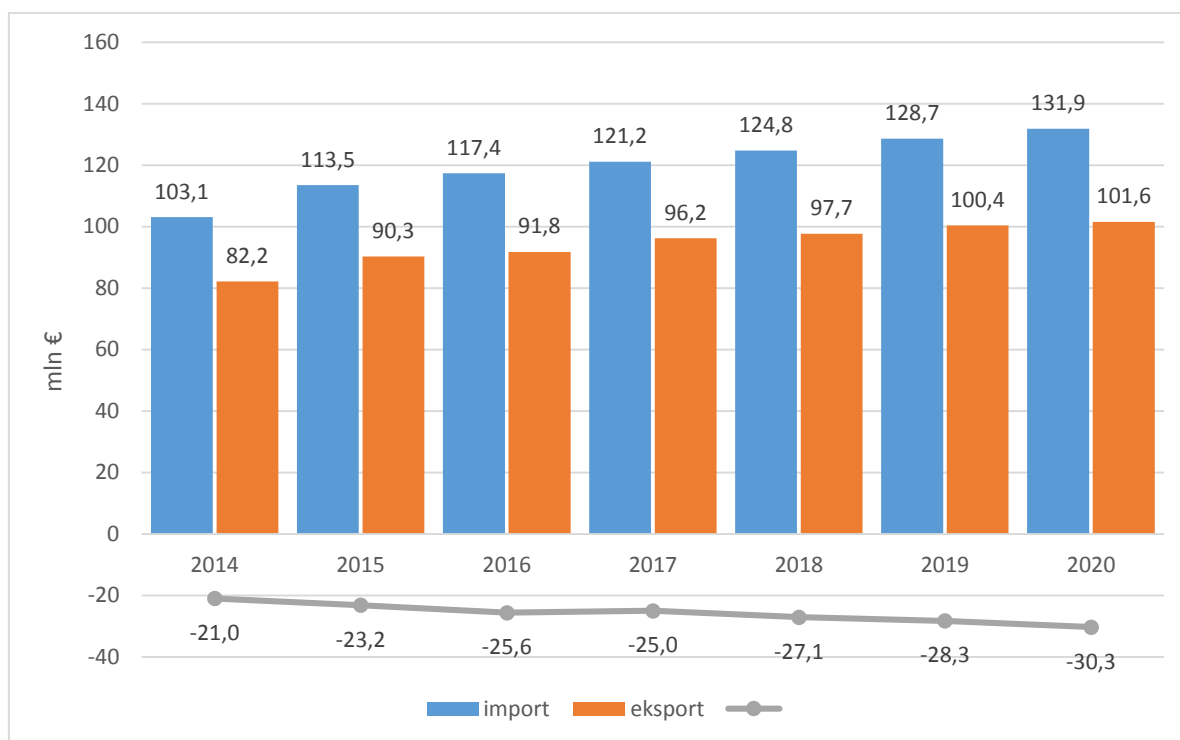
Joonis 4.31. Mudeliga leitud erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) impordi dünaamika aastatel 1993–2013 ning prognoos aastateks 2014–2020, mln eurot



Joonis 4.32. Erinevate lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) ekspordistruktuuri (tuh t) prognoosid, %



Joonis 4.33. Mudeliga leitud lihaliikide (veiseliha, sealiha ja linnuliha) ekspordi dünaamika aastatel 1993-2013 ning prognoos aastateks 2014-2020, mln eurot



Joonis 4.34. Liha impordi, ekspordi ja väliskaubanduse saldo prognoosid, mln eurot

5. Piimandussektorit mõjutavate tegurite analüüs

5.1. Tootmist oluliselt mõjutavad eksogeensed muutujad

5.1.1 Eksogeensete muutujate kirjeldus

Eesti põllumajanduse makromajandusliku mudeli olulisteks eksogeenseteks muutujateks teiste muutujate kõrval on juustu maailmaturu hind (jooksva aasta hindades - XP2), Eesti keskmine kuupalk (jooksva aasta hindades - X49) ja SKP ühe elaniku kohta (2005. a hindades - X46). Nimetatud muutujate mõju väljaselgitamiseks on analüüsitud Eesti põllumajanduse makromajanduslikku mudelit iseloomustavate peamiste eksogeensete muutujate prognoose erinevate stsenaariumite korral.

Prognooside koostamisel on arvestatud nimetatud muutujate arvvaartusi analüüsitaval perioodil 1993–2013 (tabel 5.1).

Tabel 5.1. Muutujate XP2, X46 ja X49 väärtused aastatel 1993–2013

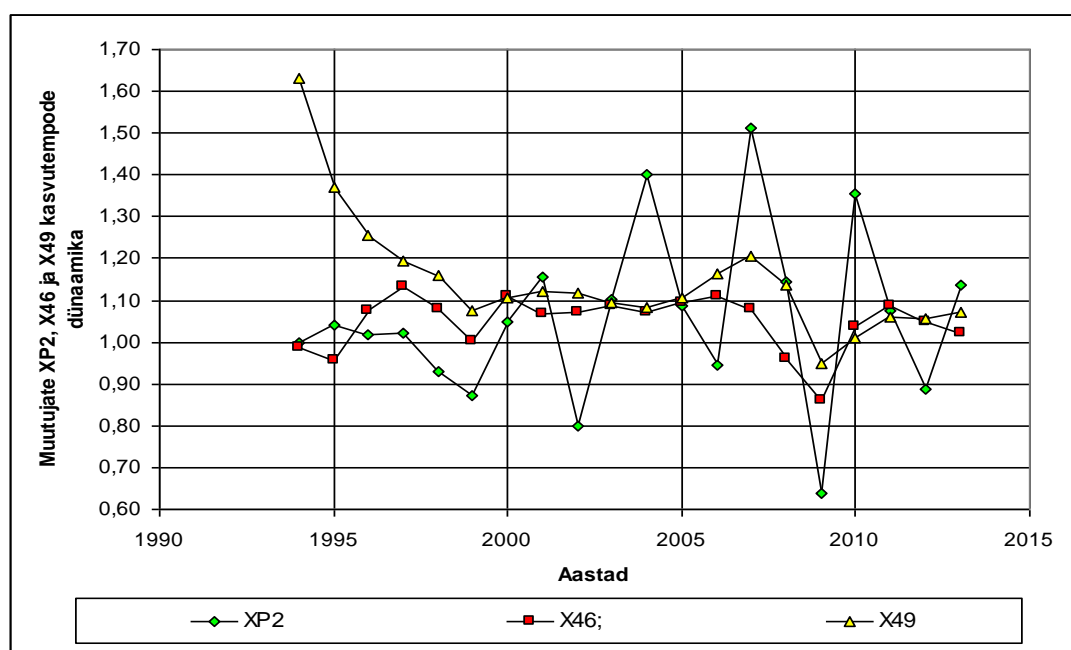
Aasta/ mõõdetühik	Muutujad		
	Juustu hind XP2	SKP X46	Keskmine palk X49
	USD/kg	tuh EUR elaniku kohta	EUR kuus
1993	2,00	4,22	68
1994	2,00	4,16	111
1995	2,08	3,98	152
1996	2,12	4,28	191
1997	2,16	4,84	228
1998	2,01	5,22	264
1999	1,75	5,24	284
2000	1,84	5,81	314
2001	2,12	6,21	352
2002	1,69	6,65	393
2003	1,86	7,23	430
2004	2,61	7,74	466
2005	2,84	8,48	516
2006	2,68	9,4	601
2007	4,06	10,14	725
2008	4,63	9,74	825
2009	2,96	8,39	784
2010	4,01	8,69	792
2011	4,31	9,46	839
2012	3,82	9,91	887
2013	4,34	10,11	949

Tabel 5.2 annab ülevaate muutujate XP2, X46 ja X49 üldistavatest statistilistest näitajatest: aritmeetilised keskmised, standardhälbed, minimaalsed ja maksimaalsed väärtused, korrigeeritud variatsioonikordaja ja keskmine kasvutempo.

Tabel 5.2. Muutujate XP2, X46 ja X49 üldistavad statistilised näitajad.

Näitaja	Muutujad		
	Juustu maailmaturu hind (jooksva aasta hindades), USD/kg	SKP ühe elaniku kohta (2005. a hindades) tuh EUR	Keskmine kuupalk (jooksva aasta hindades) EUR kuus
	XP2	X46	X49
Aritmeetiline keskmine	2,76	7,14	484
Standardhälve	1,00	2,24	283
Miinum	1,69	3,98	68
Maksimum	4,63	10,14	949
Korrigeeritud variatsioonikordaja	93,9	70,8	67,9
Keskmine kasvutempo	1,039	1,045	1,141

Muutujate XP2, X46, ja X49 kasvutempo dünaamikat aastatel 1994–2013 kirjeldab joonis 5.1.



Joonis 5.1. Muutujate XP2, X46 ja X49 kasvutempo dünaamika aastatel 1994–2013

Analüüsitava muutujate käitumine on erinev (tabelid 5.1 ja 5.2, joonis 5.1). Kõige enam varieerub juustu maailmaturu hind (XP2), mille variatsioonikordaja võrdub 93,9-ga, kuid samal ajal keskmine kasvutempo on suhteliselt tagasihoidlik – 1,039, st analüüsitud 21 aasta kestel juustu maailmaturu hind on kasvanud keskmiselt 3,9% aastas. Juustu maailmaturu hinna kasvutempo varieeruvus on oluliselt suurenenud viimastel aastatel. Eriti suured olid erinevused majanduskriisi ajal. Nii suurenes 2007. aastal juustu maailmaturu hind võrreldes 2006. aastaga 1,51 korda, st 51% võrra, ning vähenes 2009. aastal võrreldes 2008. aastaga 0,64 korda, st vähenes ühe aastaga 36% võrra.

Suhteliselt tagasihoidlik on SKP keskmine kasvutempo – 1,045, st analüüsitud 21 aasta kestel on SKP ühe elaniku kohta aastas kasvanud keskmiselt 4,5% võrra aastas. Arvestades asjaolu, et ajakirjanduses ringlesid lähiminekis hoopiski suuremad arvud, tekib küsimus, millest SKP tagasihoidlik kasvutempo on tingitud. Siin on kaks põhjust. Esiteks, antud muutuja korral on tegemist 2005. aasta püsivhindades arvestatud SKP-ga. Püsivhinnad on oluliselt stabiilsemad kui jooksva aasta hinnad. Teiseks, SKP on suuremal määral sõltuv majanduskriisist. Kui juustu

maailmaturu hind taastus kriisist paari aastaga, siis tabelist 5.1 selgub, et SKP elaniku kohta 2013. aastal (10,11 tuh EUR) ei ole saavutanud 2007. aasta taset (10,14 tuh EUR).

Suhteliselt kõrge on keskmise palga kasvutempo – 1,141, st analüüsitud 21 aasta jooksul on keskmine palk kasvanud keskmiselt 14,1% võrra aastas. Kõrge keskmise palga kasvutempo on tingitud analüüsitava perioodi alguse (aastad 1993–1998) keskmise palga kiirest kasvust. Analüüsitava perioodi lõpus (aastatel 2007–2013) oli keskmise palga keskmine kasvutempo 1,046, st 4,6% võrra aastas.

Saadud tulemused on aluseks muutujate XP2, X46, ja X49 kasvutempo tasemete kindlaks määramisel, et analüüsida nimetatud muutujate mõju põllumajandussektorile.

5.1.2 Stsenaariumite kirjeldused – eksogeensete muutujate prognoosid

Antud alajaotuses muutub prognooside koostamisel ainult üks muutujat XP2 (juustu maailmaturu hind). Ülejäänud eksogeensete muutujate väärtused on kõikide prognoosivariantide korral ühesugused.

Prognooside koostamisel ja analüüsimisel on arvestatud, et muutuja XP2 on sõltumatuks muutujaks ainult suhteliselt väikese arvu stohhastiliste võrrandite korral, kuid analüüs on näidanud, et olulised eksogeensed muutujad mõjutavad ka teiste võrrandite prognoose, mille sõltumatuks muutujaks need muutujad ei ole. Seetõttu on järgnevas analüüsis makromodeli piimandussektori endogeensed muutujad jaotatud kahte rühma.

Esimese rühma moodustavad endogeensed muutujad, mis otseselt sõltuvad muutujast XP2 (muutuja XP2 on antud võrrandi sõltumatuks muutujaks). Nende endogeensete muutujate korral on tegemist juustu maailmaturu hinna otsese mõjuga vastavate prognooside kujunemisel.

Teise rühma moodustavad endogeensed muutujad, mis otseselt ei sõltu muutujast XP2 (muutuja XP2 ei ole antud võrrandi sõltumatuks muutujaks). Nende endogeensete muutujate korral on tegemist juustu maailmaturu hinna kaudse mõjuga vastavate prognooside kujunemisel.

Juustu maailmaturu hinna mõju väljaselgitamiseks on vaja kindlaks määrata sõltumatute muutujate XP2, X46 ja X49 võimalikud väärtused ja nende väärtuste muutmise seaduspärasused prognoositaval perioodil. Nimetatud näitajate kindlaksmääramisel on lähtutud eelmises punktis toodud analüüsist. Sõltumatute muutujate XP2, X46 ja X49 kasvutempod ja prognoositud väärtused 2020. aastani juustu maailmaturu hindade nelja erineva variandi korral on toodud tabelis 5.3.

Esimene variant (stsenaarium J0) kujutab endast nn „null“ varianti ehk miinimumvarianti „Min“. Selle variandi korral eeldatakse, et juustu maailmaturu hind on kogu prognoositava perioodi kestel muutumatu ($k = 1,0$) ja juustu maailmaturu hind on 2013. aastaks prognoositud maailmaturu hind (tabel 5.3)

Teine variant (stsenaarium BL) kujutab endast nn „baseline“ varianti ehk standardvarianti, mille korral muutujate X46 ja X49 väärtused on samal tasemel kui makromodeli ülejäänud muutujad, st suurenevad keskmiselt 2% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse, et juustu maailmaturu hind XP2 kogu prognoositava perioodi kestel kasvab keskmiselt 1,0% võrra ($k = 1,01$) ja prognoositud juustu maailmaturu hind saavutab 2020. aastaks taseme 4,51 \$/kg. Seega juustu maailmaturu hind kasvab 2020. aastaks 1,087 korda, st 8,7% võrra võrreldes miinimumvariandiga.

Kolmas variant (stsenaarium J3) kujutab endast vahepealset varianti, mille korral muutujate XP2, X46 ja X49 väärtused on samal tasemel kui makromodeli ülejäänud muutujad, st suurenevad (muutuvad) keskmiselt 2% võrra aastas. Selle variandi korral eeldatakse, et ka juustu maailmaturu hind kogu prognoositava perioodi jooksul kasvab keskmiselt 2,0% võrra (k

= 1,02) ja prognoositud juustu maailmaturu hind saavutab 2020. aastaks taseme 4,77 \$/kg. Seega juustu maailmaturu hind kasvab 2020. aastaks 1,149 korda, st 14,9% võrra võrreldes miinimumvariandiga.

Neljas variant (stsenaarium J4) kujutab endast maksimumvarianti „Max“, mille korral eeldatakse, et juustu maailmaturu hind kogu prognoositava perioodi kestel kasvab keskmiselt 5,0% võrra ($k = 1,05$) ja prognoositud juustu maailmaturu hind saavutab 2020. aastaks taseme 5,65 \$/kg. Seega juustu maailmaturu hind kasvab 2020. aastaks 1,361 korda, st 36,1% võrra võrreldes miinimumvariandiga.

Tabel 5.3. Sõltumatute muutujate XP2, X46 ja X49 kasvutempod ja prognoositud väärtused 2020. aastani juustu maailmaturu hindade erinevate väärtuste korral

Variandid	Muutujate keskmised kasvutempod				Muutujate prognoositud väärtused 2020. aastaks			
	J0	BL	J3	J5	J0	BL	J3	J5
XP2	1,00	1,01	1,02	1,05	4,15	4,51	4,77	5,65
X46	1,02	1,02	1,02	1,02	11,6	11,6	11,6	11,6
X49	1,02	1,02	1,02	1,02	1060	1060	1060	1060

Juustu maailmaturu hinna mõju väljaselgitamiseks võrreldakse kahte tabelis 5.3 iseloomustatud varianti – varianti J5 (edaspidi nn optimistlik variant ning joonistel on tunnuseks „Max“) ja varianti J0 (edaspidi nn pessimistlik variant ning joonistel on tunnuseks „Min“).

5.2. Juustu maailmaturu hinnast otseselt sõltuvad makromodeli endogeensed muutujad

5.2.1 Endogeensete muutujate kirjeldus

Eesti põllumajanduse makromodeli piimandussektori mudelis otseselt sõltuvad muutujast XP2 kuus endogeenset muutujat:

- YP1 – toorpiima kokkuostuhind Eestis;
- YP2 – keskmine pakipiima hind Eesti kauplustes;
- YP11 – valk juustu tootmiseks;
- YP18 – rasv või tootmiseks;
- YP20 – juustu tarbimine ühe elaniku kohta;
- YP23 – juustu import

Ülejäänud 40 piimandussektori endogeenset muutujat sõltuvad muutujast XP2 ainult kaudselt. Tabelis 5.4 on toodud juustu maailmaturu hinnast otseselt sõltuvate endogeensete muutujate 2013. aasta taset ja 2020. aastaks koostatud prognoose iseloomustavad näitajad (endogeensed muutujad, mis sõltuvad otseselt juustu maailmaturu hinnast XP2).

Prognoositud väärtustest parema ülevaate saamise ja võrdluse eesmärgil on tabelis 5.4 toodud vastavad andmed 2013. aasta kohta („tegelik“ – Statistikaametist pärit näitajad ja „arvutuslik“ – makromodeli abil leitud väärtused). Prognoos 2020. aastaks on koostatud kahes variandis – maksimaalne (optimistlik) variant „Max“ ja minimaalne (pessimistlik) variant „Min“.

Tabel 5.4. Juustu maailmatuuru hinnast otseselt sõltuvate endogeensete muutujate viimaste aastate (2011–2013.a) taset ja 2020. aastaks koostatud prognoose iseloomustavad näitajad

Tähistus	Endogeensed muutujad	Mõõtühik	2013.a seis		Prognoos 2020. a.		Prognooside erinevus
			Tegelik 3 aasta keskmine	Arvutuslik 3 aasta keskmine	Max	Min	
YP1	Piima kokkuostuhind	EUR/kg	0,318	0,296	0,41	0,34	1,211
YP18	Rasv võiks	tuh tonni	5,9	4,6	12,15	10,44	1,163
YP11	Valk juustu tootmiseks	tuh tonni	5,94	5,96	9,75	8,63	1,129
YP20	Juustu tarbimine 1 elaniku kohta	kg	8,19	8,04	10,72	9,89	1,084
YP23	Juustu import	tuh tonni	2	2,38	3,73	3,52	1,061
YP2	Pakipiima hind	EUR/kg	0,613	0,583	0,68	0,65	1,043
WP7	Piimatoodete tarbijate kulutused	mln eurot	177,8	164,2	224,8	191,9	1,171

Juustu maailmatuuru hind mõjutab makromudeli endogeenseid muutujaid erineval viisil (tabel 5.4). Kui kolme endogeense muutuja (YP1, YP18 ja YP11) korral optimistlik prognoos (Max) ületab pessimistliku prognoosi (Min) 1,129 – 1,211 korda, siis muutuja YP20 (juustu tarbimine 1 elaniku kohta) korral optimistlik prognoos ületab pessimistliku prognoosi 1,084 korda ning kahe muutuja (YP23 ja YP2) korral optimistliku variandi prognoosid ületavad pessimistlikke prognoose suhteliselt vähe – 1,02-1,03 korda.

5.2.2 Toorpiima kokkuostuhinna prognoos

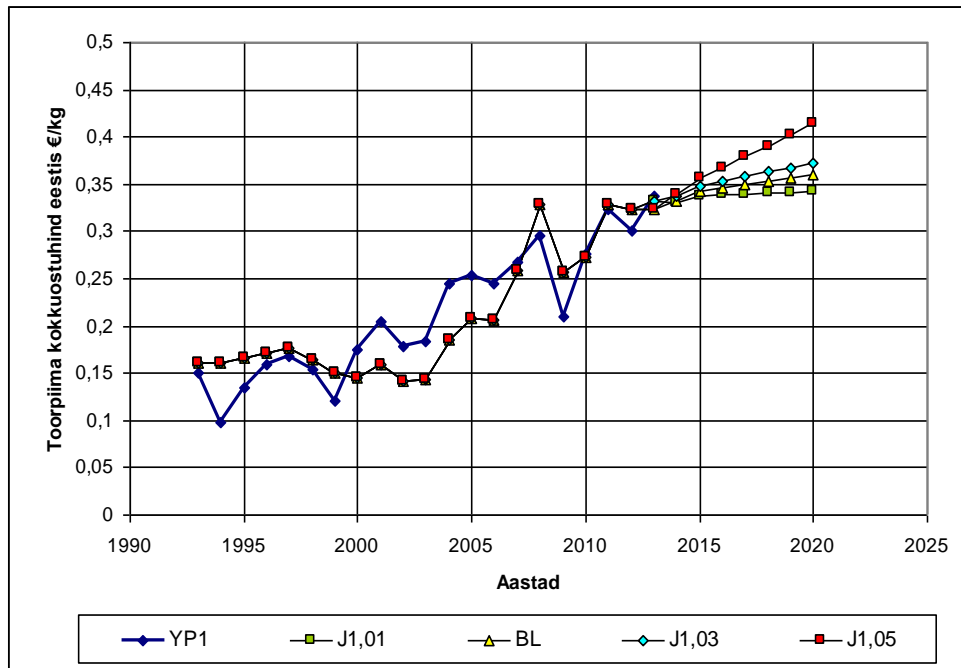
Järgnevalt analüüsime üksikasjalikult juustu maailmatuuru hinnast otseselt sõltuvate endogeensete muutujate prognoose erinevate strateegiate korral.

Joonisel 5.2 on esitatud toorpiima kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmatuuru hinna kasvutempo prognoosi korral, mis erinevad olulisel määral.

Analüüs näitab, et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse toorpiima kokkuostuhinna kasvu 2020. aastal 1,067 korda (6,7% võrra) võrreldes 2013. aasta toorpiima tegeliku kokkuostuhinnaga. Kui mudeli alusel arvatud toorpiima kokkuostuhind 2013. aastal oli 0,323 EUR/kg ja tegelik toorpiima kokkuostuhind Eesti Statistikaameti andmetel 0,338 EUR/kg, siis makromudel prognoosib toorpiima kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,360 EUR/kg.

Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse toorpiima kokkuostuhinna kasvu 2020. aastaks 1,226 korda (22,6% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku toorpiima kokkuostuhinnaga. Selle variandi korral prognoosib makromudel toorpiima kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,414 EUR/kg.

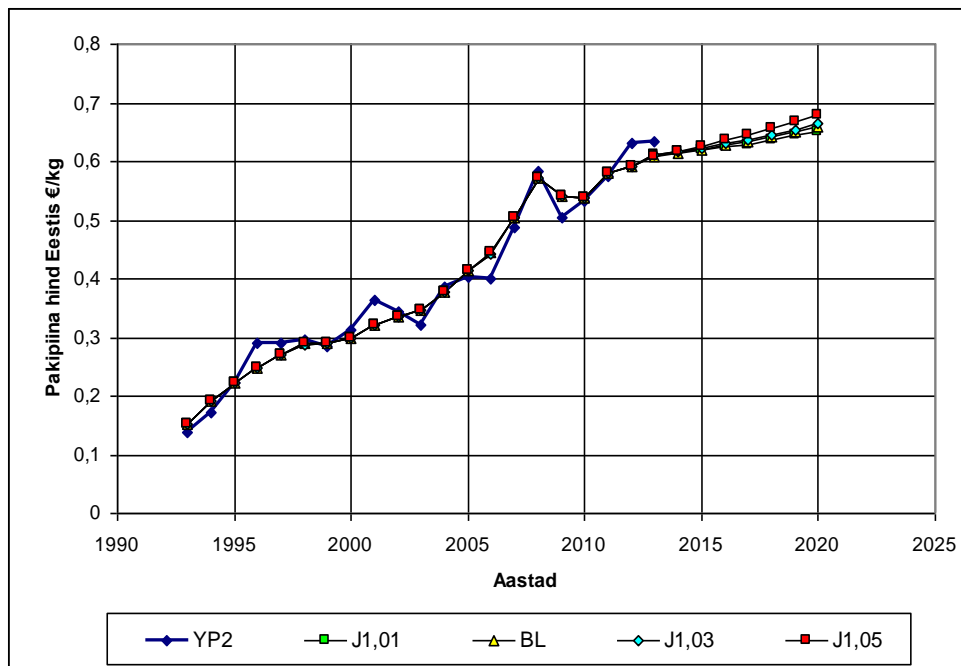
Variandi „Min“ (J1,01) realiseerumise korral prognoositakse toorpiima kokkuostuhinna suurenemist 2020. aastal 1,012 korda (1,2% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku toorpiima kokkuostuhinnaga. Selle variandi korral prognoosib makromudel toorpiima kokkuostuhinnaks 2020. aastal 0,342 EUR/kg.



Joonis 5.2. Toorpiima kokkuostuhinna prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

5.2.3 Pakipiima kokkuostuhinna prognoos

Pakipiima hinna prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad vähesel määra (joonis 5.3).



Joonis 5.3. Pakipiima hinna prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Analüüs näitab (joonis 5.3), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse pakipiima hinna kasvu 2020. aastaks 1,042 korda (4,2% võrra) võrreldes 2013. aasta pakipiima tegeliku hinnaga. Kui mudeli alusel arvatud pakipiima hind 2013. aastal oli 0,609 EUR/kg ja tegelik

pakipiima hind Eesti Statistikaameti andmetel 0,633 EUR/kg, siis makromudel prognoosib pakipiima hinnaks 2020. aastal 0,659 EUR/kg.

Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse pakipiima hinna kasvuks 2020. aastal 1,074 korda (7,4% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku pakipiima hinnaga. Selle variandi korral prognoosib makromudel pakipiima hinnaks 2020. aastal 0,680 EUR/kg.

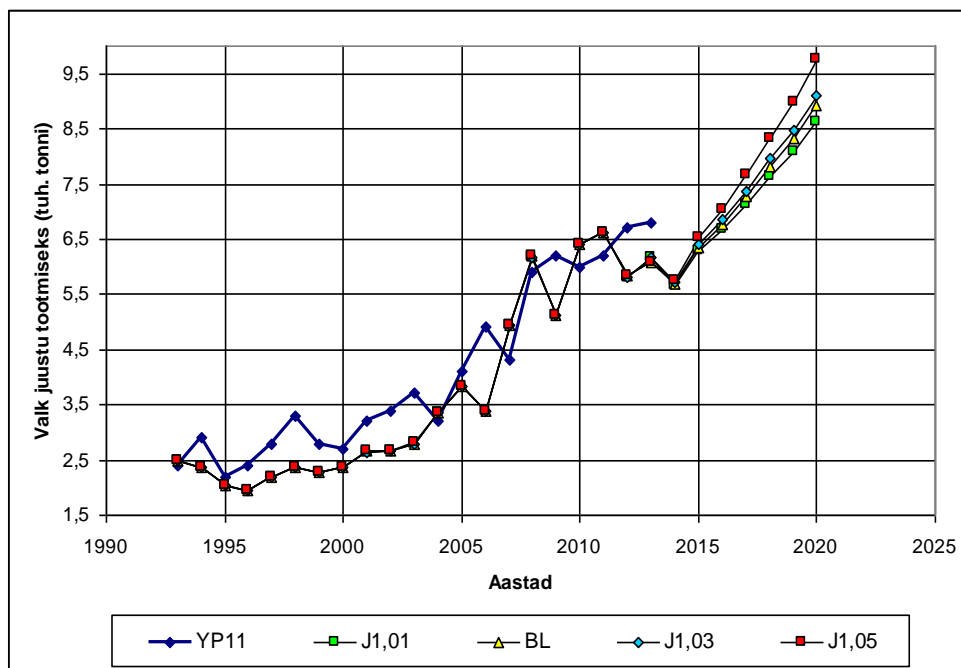
Variandi „Min“ (J1,01) realiseerumise korral prognoositakse pakipiima hinna kasvu 2020. aastal 1,030 korda (3,0% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku pakipiima hinnaga. Selle variandi korral prognoosib makromudel pakipiima hinnaks 2020. aastal 0,652 EUR/kg.

5.2.4 Valgu koguse prognoos juustu tootmiseks

Joonisel 5.4 on toodud juustu tootmiseks vajamineva valgu prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral.

Juustu tootmiseks vajamineva valgu koguse prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad teataval määral.

Analüüs näitab (joonis 5.4), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse juustu tootmiseks vajaliku valgu koguse kasvu 2020. aastaks 1,312 korda (31,2% võrra) võrreldes 2013. aasta juustu tootmiseks tegelikult kasutatud valgu kogusega. Kui mudeli alusel arvatud juustu tootmiseks vajaliku valgu kogus 2013. aastal oli 6,07 tuh tonni ja tegelik juustu tootmiseks vajalik valgu kogus Eesti Statistikaameti andmetel 6,8 tuh tonni, siis makromudel prognoosib juustu tootmiseks vajaliku valgu koguseks 2020. aastal 8,92 tuh tonni.



Joonis 5.4. Juustu tootmiseks vajamineva valgu prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

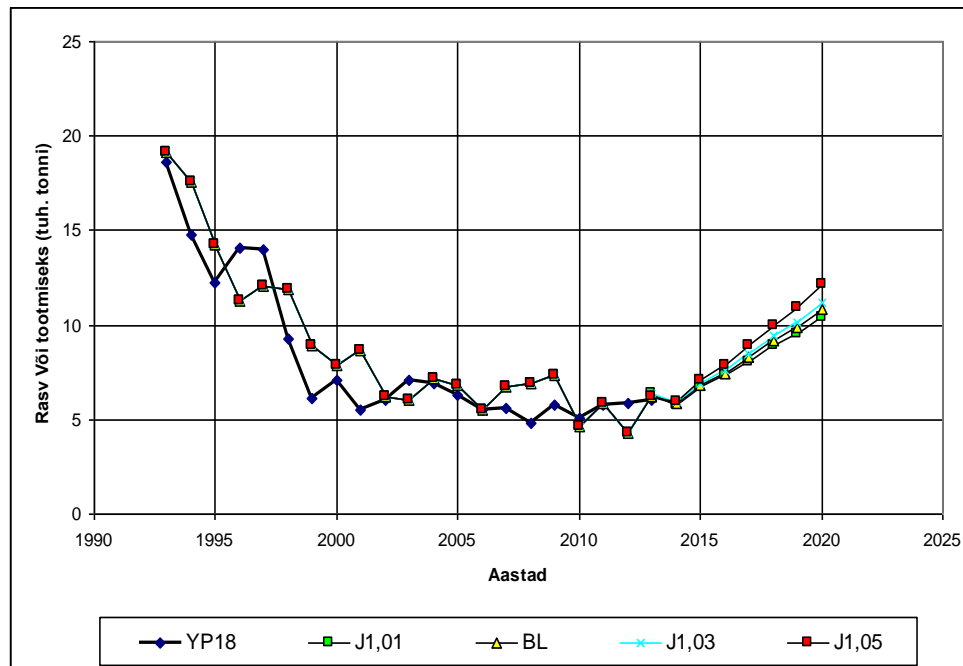
Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse juustu tootmiseks vajaliku valgu kasvuks 2020. aastal 1,434 korda (43,4% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu tootmiseks kasutatud valgu kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu tootmiseks vajaliku valgu koguseks 2020. aastal 9,75 tuh tonni.

Variandi „Min“ (J1,01) realiseerumise korral prognoositakse juustu tootmiseks vajaliku valgu kasvu 2020. aastal 1,270 korda (27,0% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu tootmiseks

kasutatud valgu kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu tootmiseks vajaliku valgu koguseks 2020. aastal 8,63 tuh tonni.

5.2.5 Rasva koguse prognoos või tootmiseks

Või tootmiseks vajamineva rasva prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral ei erine oluliselt (joonis 5.5). Järelikult rasva koguse suurenemine või tootmiseks (YP18) prognoositaval perioodil on tingitud muudest teguritest.



Joonis 5.5. Või tootmiseks vajamineva rasva koguse prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Analüüs näitab (joonis 5.5), et variantide „BL“, „Max“ ja „Min“ realiseerumise korral prognoositakse või tootmiseks vajamineva rasva koguseks 2020. aastal vastavalt 10,88; 12,15 ja 10,44 tuh tonni. Seega, vaatamata sellele, et juustu maailmaturu hind XP2 otseselt mõjutab või tootmiseks vajalikku rasva kogust, on prognoositud väärtuste erinevus erinevate variantide korral tühine ning järelikult juustu maailmaturu hind ei mõjuta oluliselt või tootmiseks vajamineva rasva kogust (YP18).

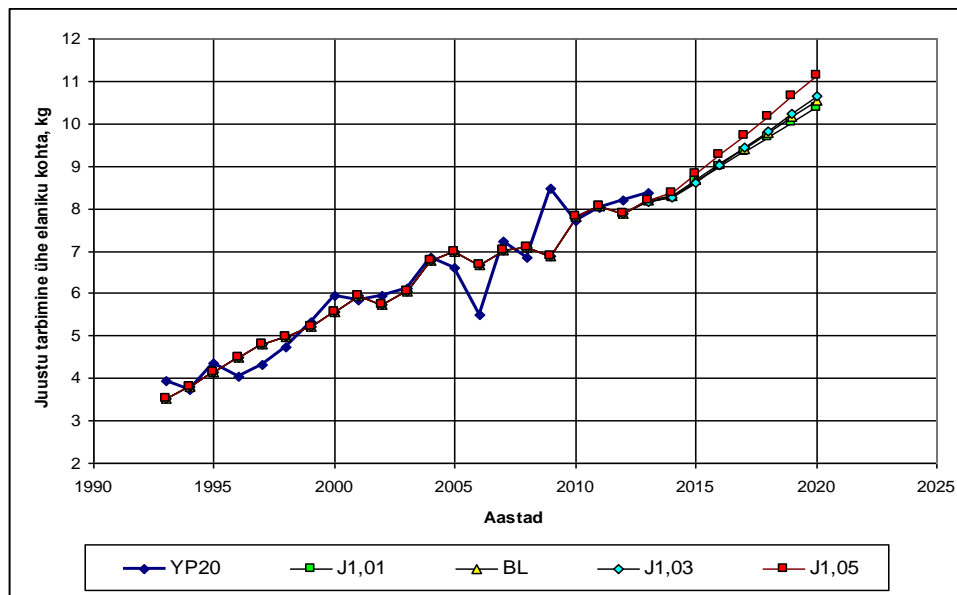
5.2.6 Juustu tarbimine elaniku kohta prognoos

Ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguse prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad üksteisest suhteliselt vähe.

Analüüs näitab (joonis 5.6), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguse suurenemist 2020. aastal 1,205 korda (20,5% võrra) võrreldes 2013. aastal ühe elaniku kohta tarbitud juustu kogusega. Kui mudeli alusel arvatud ühe elaniku kohta tarbitava juustu kogus 2013. aastal oli 8,10 kg ja tegelik ühe elaniku kohta tarbitava juustu kogus Eesti Statistikaameti andmetel 8,38 kg, siis makromudel prognoosib ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguseks 2020. aastal 10,12 kg.

Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguse suurenemist 2020. aastal 1,277 korda (27,7% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku ühe

elaniku kohta tarbitava juustu kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguseks 2020. aastal 10,73 kg.

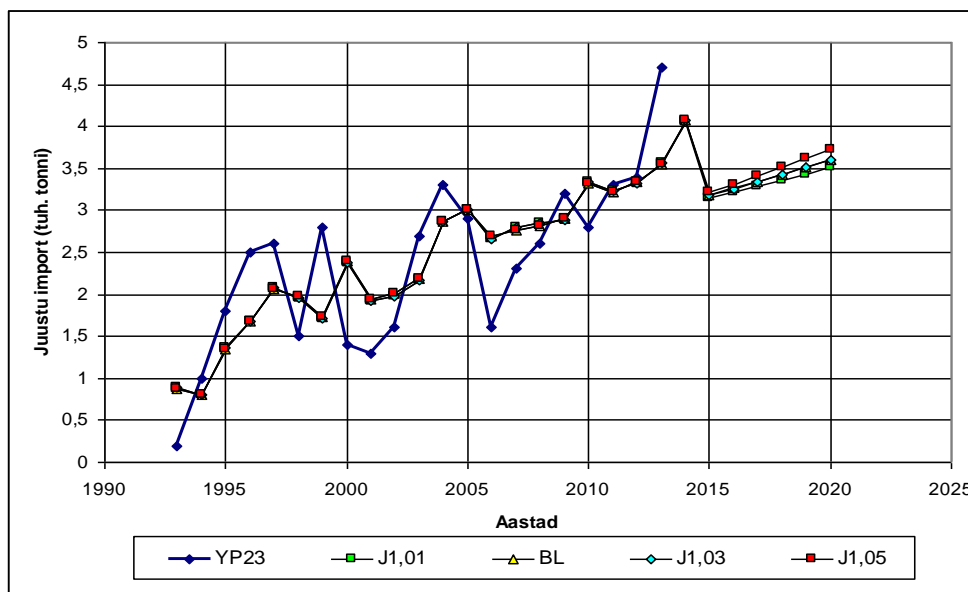


Joonis 5.6. Ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguse prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguse suurenemist 2020. aastal 1,178 korda (17,8% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku ühe elaniku kohta tarbitava juustu kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel ühe elaniku kohta tarbitava juustu koguseks 2020. aastal 9,89 kg.

5.2.7 Juustu impordi prognoos

Juustu impordi prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad suhteliselt vähe (praktiliselt ei erine). Järelikult juustu import (YP23) prognoositaval perioodil on tingitud muudest teguritest.



Joonis 5.7. Juustu impordi prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Analüüs näitab (joonis 5.7), et variantide „BL“, „Max“ ja „Min“ realiseerumise korral prognoositakse juustu impordi koguseks 2020. aastal vastavalt 3,61; 3,73 ja 3,52 tuh tonni. Vaatamata sellele, et juustu maailmaturu hind XP2 otseselt mõjutab juustu impordi kogust, on prognoositud väärtuste erinevus erinevate variantide korral tühine ning järelikult juustu maailmaturu hind ei mõjuta oluliselt imporditava juustu kogust (YP23).

5.3. Juustu maailmaturu hinnast kaudselt sõltuvad endogeensed muutujad

5.3.1 Endogeensete muutujate kirjeldus

Järgnevalt on analüüsitud nende põllumajandussektori endogeensete muutujate prognoose aastateks 2014–2020, kui endogeensed muutujad sõltuvad muutujast XP2 ainult kaudselt.

Ülejäänud 40 endogeenset muutujat on jaotatud omakorda kolme rühma:

- endogeensed muutujad, mille prognoosid oluliselt sõltuvad juustu maailmaturu hinna muutumisest;
- endogeensed muutujad, mille prognoosid vähesel määral sõltuvad juustu maailmaturu hinna muutumisest;
- endogeensed muutujad, mille prognoosid ei sõltu juustu maailmaturu hinna muutumisest.

Endogeensed muutujad, mille **prognoosid oluliselt sõltuvad** juustu maailmaturu hinna muutumisest võib jaotada omakorda kahte rühma. Esiteks, endogeensed muutujad, mille prognoosid oluliselt suurenevad, kui muutuja XP2 väärtused suurenevad. Teiseks, endogeensed muutujad, mille prognoosid oluliselt vähenevad, kui muutuja XP2 väärtused suurenevad.

Esimesse rühma kuuluvad endogeensed muutujad, muutujate 2013. a taset ja 2020. aastaks koostatud prognoose iseloomustavad näitajad on toodud tabelis 5.5.

Tabel 5.5. Juustu maailmaturu hinnast kaudselt, kuid oluliselt sõltuvad endogeensed muutujad

Tähistus	Endogeensed muutujad	Mõõtühik	2013.a		Prognoos 2020. a		Prognooside erinevus
			Tegelik 3 aasta keskmine	Arvutuslik 3 a. keskmine	Max	Min	
YP28	Või eksport	tuh tonni	0,97	1,00	13,2	10,9	1,22
YP19	Või kogutoodang	tuh tonni	6,83	6,01	14,8	12,7	1,16
YP24	Juustu eksport	tuh tonni	13,06	14,31	26,3	23,1	1,14
WP8	Piimandustoodangu hindade muutuste mõju ühiskonna heaolule	mln eurot	121,0	150,9	328,5	256,1	1,28
WP5	Piimatootjate sissetulek	mln eurot	224,9	241,6	463,2	360,3	1,29
WY	Summaarne põllumajandustoodete hindade mõju ühiskonna heaolule	mln eurot	151,5	161,6	395,7	325,1	1,22

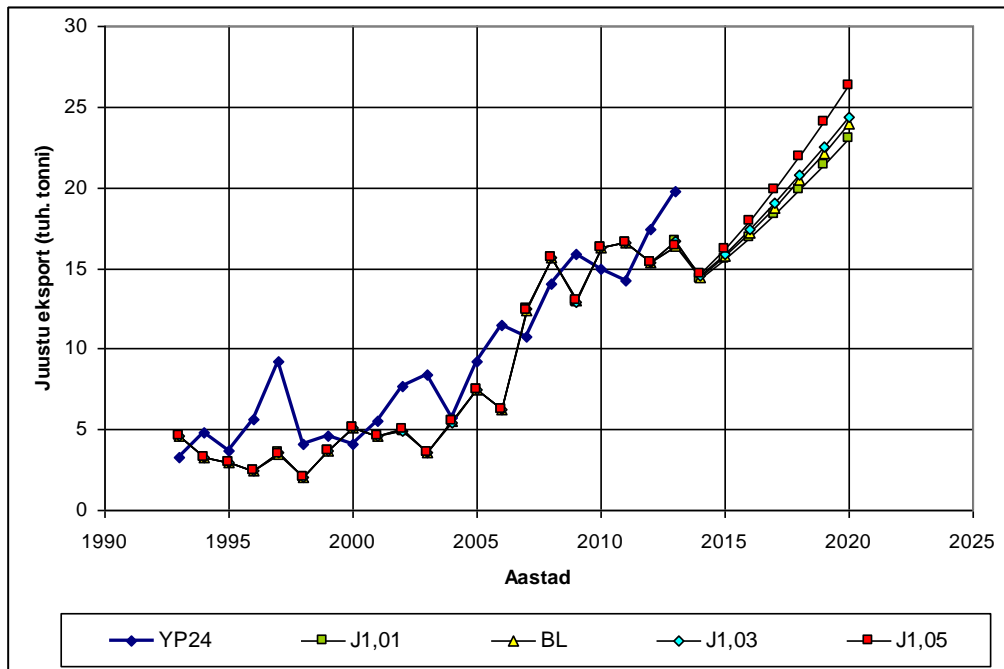
Juustu maailmaturu hind mõjutab makromudeli endogeenseid muutujaid erineval määral. Kui nelja endogeense muutuja (WP8, WP5 ja WY) korral optimistlik prognoos ületab pessimistlikku prognoosi 1,22–1,29 korda, siis kolme muutuja (YP28, YP19 ja YP24) korral optimistliku variandi prognoosid ületavad pessimistliku variandi prognoose tunduvalt vähemal määral 1,14–1,22 korda. Seega antud analüüsis on oluliselt mõjutatavateks need endogeensed muutujad, mille korral optimistlik prognoos ületab pessimistlikku vähemalt 14% võrra, kusjuures teatud muutujate korral kaudne mõju ületab otsest mõju (vt tabel 5.4.).

Eraldi tuleks rõhutada, et kolm esimesena märgitud endogeenset muutujat on seotud piimandussektoriga, kuid oma olemuselt on nad heaolu iseloomustavad muutujad.

5.3.2 Juustu hinnast oluliselt sõltuvate endogeensete muutujate prognoosid

Analüüsitud on juustu eksporti (YP24) ja piimatootjate sissetulekut (WP5). Muutuja „juustu eksport“ prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad üksteisest teataval määral.

Analüüs näitab (joonis 5.8), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse muutuja juustu eksport kasvu 2020. aastaks 1,209 korda (20,9% võrra) võrreldes 2013. aastal tegelikult eksporditud juustu kogusega. Kui mudeli alusel muutuja juustu eksport 2013. aastal oli 16,4 tuhat tonni ja tegeliku muutuja juustu eksport väärtus oli Eesti Statistikaameti andmetel 19,8 tuhat tonni, siis makromudel prognoosib juustu ekspordi koguseks 2020. aastal 23,9 tuhat tonni.

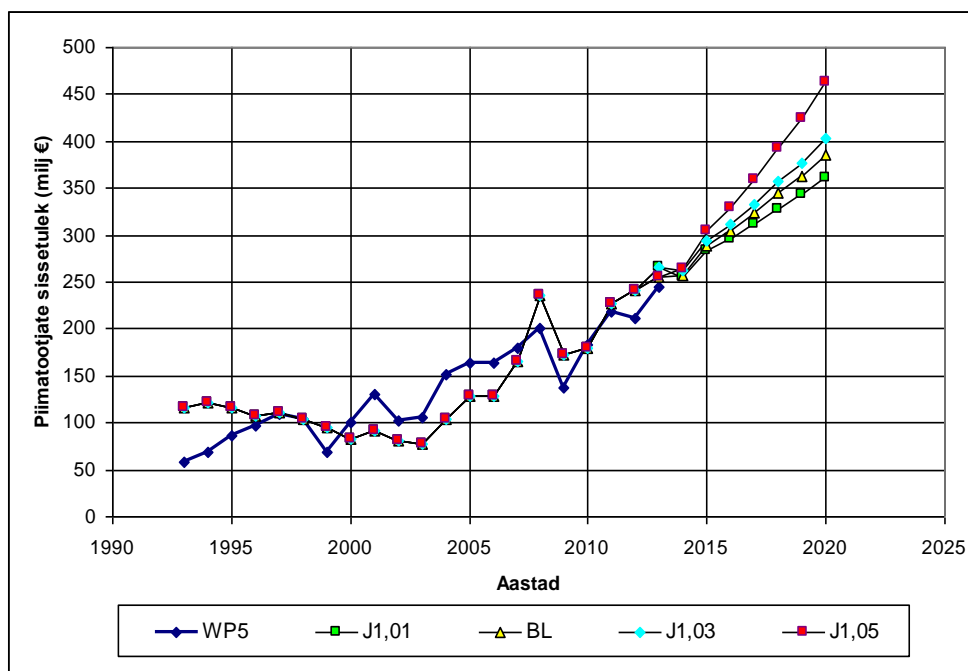


Joonis 5.8. Muutuja juustu eksport (YP24) prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Variandi „Max“ realiseerumise korral prognoositakse juustu ekspordi kasvu 2020. aastaks 1,331 korda (33,1% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu ekspordiga. Selle variandi korral prognoosib makromudel eksporditava juustu koguseks 2020. aastal 26,3 tuhat tonni.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse juustu ekspordi kasvu 2020. aastaks 1,164 korda (16,4% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu ekspordiga. Selle variandi korral prognoosib makromudel eksporditava juustu koguseks 2020. aastal 23,1 tuhat tonni.

Muutuja piimatootjate sissetulek (WP5) prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral erinevad oluliselt üksteisest (joonis 5.9). Variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse piimatootjate sissetuleku kasvu 2020. aastaks 1,578 korda (57,8% võrra) võrreldes 2013. aastal tegelikult saadud piimatootjate sissetulekuga. Kui mudeli alusel arvatud piimatootjate sissetulek 2013. aastal oli 255,8 mln eurot ja tegelik piimatootjate sissetulek Eesti Statistikaameti andmetel oli 244,4 mln eurot, siis makromudel prognoosib piimatootjate sissetulekuks 2020. aastal 385,6 mln eurot.



Joonis 5.9. Piimatootjate sissetulekute prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Variandi „Max“ realiseerumise korral prognoositakse piimatootjate sissetuleku kasvu 2020. aastaks 1,895 korda (89,5% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku piimatootjate sissetulekuga. Selle variandi korral prognoosib makromudel piimatootjate sissetulekuks 2020. aastal 463,2 mln eurot.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse piimatootjate sissetulekute kasvu 2020. aastaks 1,475 korda 3,0% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu ekspordiga. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu ekspordi koguseks 2020. aastal 13,7 tuh tonni.

5.3.3 Juustu maailmaturu hinnast sõltuvad muutujad, mille prognoosid vähenevad

Järgnevalt analüüsitakse nende endogeensete muutujate käitumist, mille prognoosid oluliselt vähenevad, kui muutuja XP2 väärtused suurenevad.

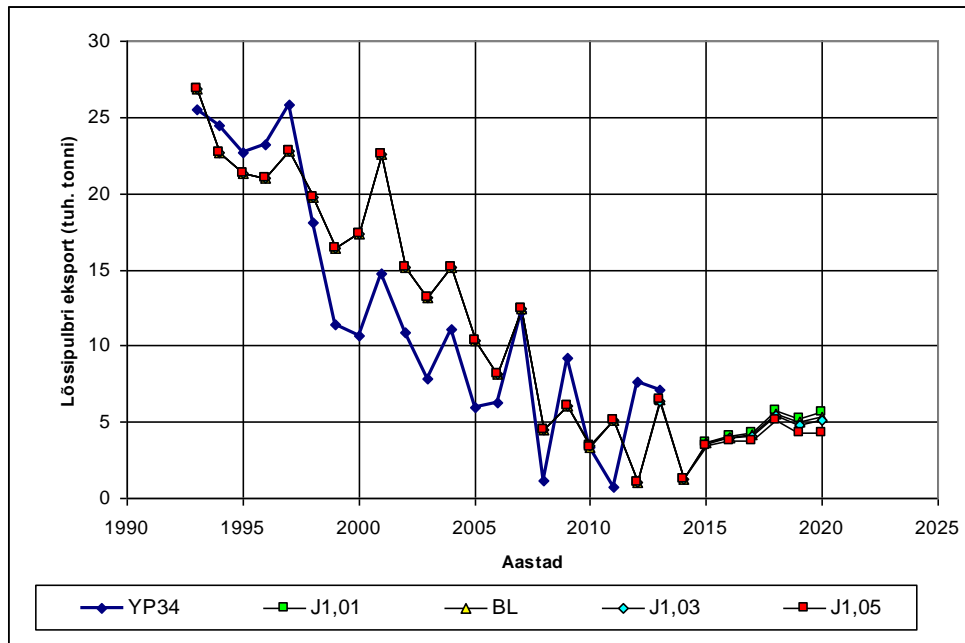
Tabel 5.6. Juustu maailmaturu hinnast kaudselt, kuid oluliselt sõltuvad endogeensed muutujad (prognoosid oluliselt vähenevad)

Tähistus	Endogeensed muutujad	Mõõtühik	2013.a seis		Prognoos 2020. a.		Prognooside erinevus
			Tegelik 3 aasta keskmine	Arvutuslik 3 a. keskmine	Max	Min	
YP16	Lõssipulbri kogutoodang	tuh tonni	7,5	7,6	10,78	11,15	0,966
YP13	Valk lõssipulbri tootmiseks	tuh tonni	1,7	1,7	2,37	2,45	0,966
YP40	Pulbrite kogutoodang	tuh tonni	11,0	11,0	13,60	15,20	0,895
YP34	Lõssipulbri eksport	tuh tonni	5,1	4,2	4,24	5,64	0,752
YP12	Valk täispiimapulbri tootmiseks	tuh tonni	0,8	0,8	0,62	0,89	0,699
YP15	Täispiimapulbri kogutoodang	tuh tonni	1,3	3,8	2,83	4,05	0,699
YP45	Rasv WMP tootmiseks	tuh tonni	1,0	0,9	0,71	1,01	0,699

Juustu maailmaturu hind mõjutab antud rühma kuuluvaid makromodeli endogeenseid muutujaid erineval määral, kuid kõigi tabelis 5.6 toodud endogeensete muutujate korral 2020. aastaks koostatud „optimistlik“ prognoos on väiksem kui „pessimistlik“ prognoos.

Tabelis 5.6 toodud seitsmest endogeenset muutujast on kõik seotud pulbritega (WMP ja SMP). Need endogeensed muutujad iseloomustavad kas vajalike ressursside loomist (YP13, YP12 ja YP45), pulbrite tootmist (YP16, YP40 ja YP15) ning lõssipulbri ekspordi (YP34). Siit järeldub, et juustu maailmaturu hinna suurenedes (juustu tootmine muutub enam kasulikuks) on otstarbekas või ja lõssipulbri tootmist vähendada (tingimusel kui või ja lõssipulbri hinnad jäävad muutumatuks). Taolist makromodeli käitumist tuleb lugeda igati ootuspäraseks. Tabelis 5.6 toodud muutujate optimistlikud prognoosid on 3,4–30,1% võrra väiksemad pessimistlikest prognoosidest.

Järgnevalt analüüsitakse üksikasjalikult juustu maailmaturu hinnast kaudselt, kuid oluliselt sõltuvate endogeensete muutujate prognoose erinevate strateegiatega korral, kui juustu maailmaturu hinna suurenedes endogeensete muutujate prognoosid vähenevad. Näitena on analüüsitud sellest rühmast lõssipulbri (YP34) prognooside käitumist.



Joonis 5.10. Lõssipulbri ekspordi prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Analüüs näitab (joonis 5.10), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse lõssipulbri ekspordi kasvu 2020. aastaks 0,746 korda, st vähenemist 25,4% võrra võrreldes 2013. aasta lõssipulbri ekspordi tegeliku kogusega. Kui mudeli alusel arvatud lõssipulbri ekspordiga 2013. aastal oli 6,48 tuh tonni ja tegelik lõssipulbri ekspordiga Eesti Statistikaameti andmetel 7,08 tuhat tonni, siis makromudel prognoosib lõssipulbri ekspordi koguseks 2020. aastal 5,28 tuh tonni.

Variandi „Max“ realiseerumise korral prognoositakse lõssipulbri ekspordi kasvu 2020. aastaks 0,599 korda, st vähenemist 40,1% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku lõssipulbri ekspordiga. Selle variandi korral prognoosib makromudel lõssipulbri ekspordi koguseks 2020. aastal 4,24 tuh tonni.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse lõssipulbri ekspordi kasvu 2020. aastaks 0,796 korda, st vähenemist 20,4% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku lõssipulbri ekspordiga.

Selle variandi korral prognoosib makromudel lõssipulbri ekspordi koguseks 2020. aastal 5,67 tuh tonni.

5.3.4 Juustu maailmaturu hinnast keskmiselt sõltuvad endogeensed muutujad

Järgnevalt analüüsitakse nende endogeensete muutujate käitumist, mille prognoosid keskmiselt suurenevad, kui muutuja XP2 väärtused suurenevad.

Tabel 5.7. Juustu maailmaturu hinnast kaudselt, kuid keskmisel tasemel sõltuvad endogeensed muutujad

Tähistus	Endogeense muutujad	Mõõtühik	2013.a		Prognoos 2020. a.		Prognooside erinevus
			Tegelik 5 aasta keskmine	Arvutuslik	Max	Min	
YP44	Rasv juustu tootmiseks	tuh tonni	5,72	5,74	9,39	8,31	1,130
YP14	Juustu kogutoodang	tuh tonni	21,85	22,07	36,10	31,97	1,129
YP21	Juustu tarbimine kokku	tuh tonni	10,57	10,37	13,55	12,50	1,084
YP29	Või import	tuh tonni	1,00	0,77	2,38	2,10	1,133
YP43	Rasv töödeldavas piimas	tuh tonni	17,70	18,24	30,98	28,51	1,087
YP42	Valk töödeldavas piimas	tuh tonni	14,27	14,68	24,94	22,95	1,087

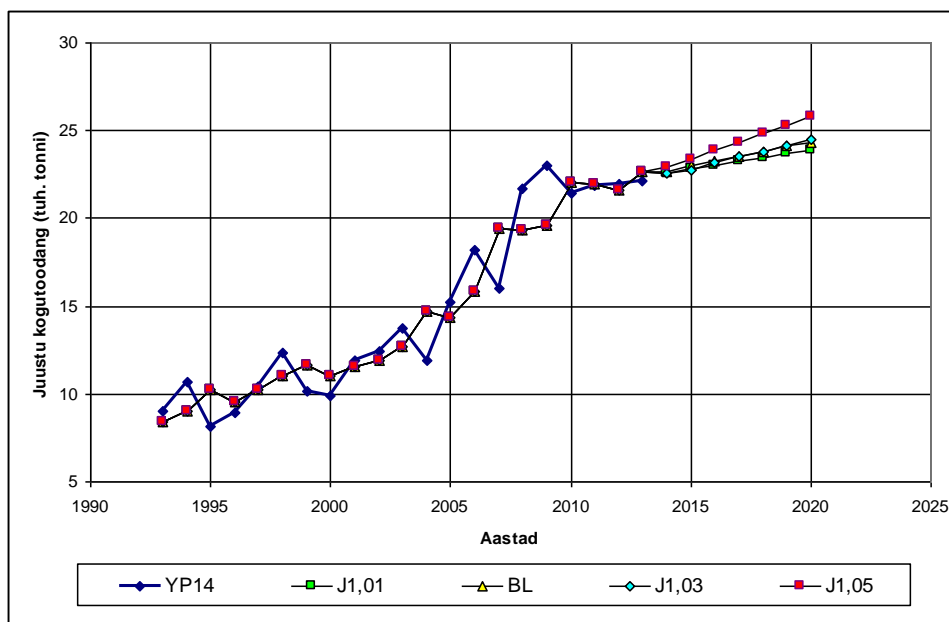
Juustu maailmaturu hind mõjutab makromudeli endogeenseid muutujaid erineval määral, kusjuures optimistlik prognoos ületab pessimistlikku prognoosi 1,084–1,133 korda. Seega antud analüüsis on oluliselt mõjutavateks need endogeensed muutujad, mille korral optimistlik prognoos ületab pessimistlikku vähemalt 8,4% võrra.

Kolm esimesena märgitud endogeenset muutujat on seotud juustu tootmise, tarbimise ja turustamisega ning kaks viimast iseloomustavad ümbertöötlemiseks kasutatava valgu ja rasva kogust.

Vaatluse alla on võetud kaks – juustu kogutoodang (YP14) ja rasv juustu tootmiseks (YP44). Juustu kogutoodangu prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral ei erine oluliselt. Variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastal 1,098 korda (9,8% võrra) võrreldes 2013. aasta juustu kogutoodangu tegeliku kogusega. Kui mudeli alusel arvutatud juustu kogutoodang 2013. aastal oli 22,6 tuh tonni ja tegelik juustu kogutoodang Eesti Statistikaameti andmetel 22,2 tuh tonni, siis makromudel prognoosib juustu kogutoodanguks 2020. aastal 24,3 tuh tonni.

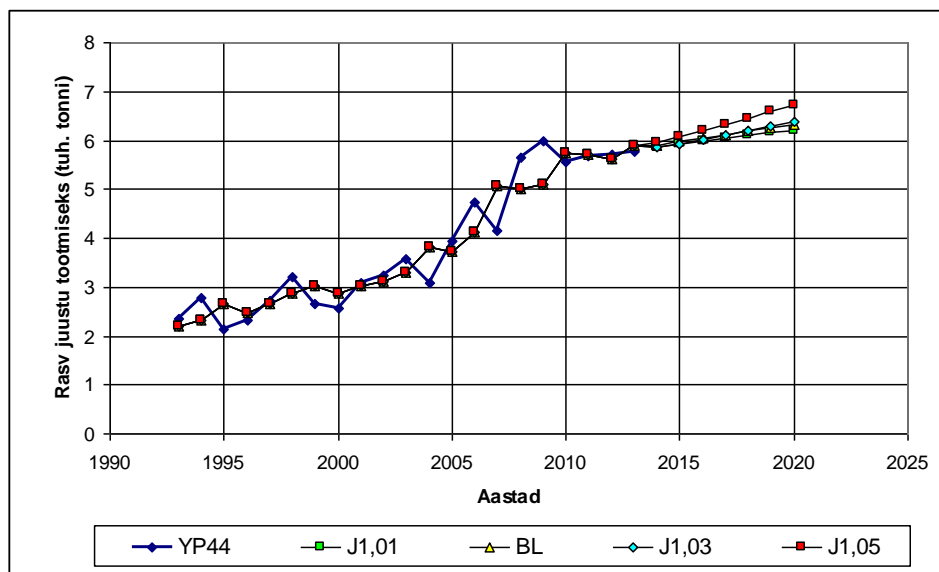
Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastaks 1,166 korda (16,6% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu kogutoodanguga. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu kogutoodanguks 2020. aastal 25,8 tuh tonni.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastaks 1,078 korda (7,8% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu kogutoodanguga. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu kogutoodanguks 2020. aastal 23,9 tuh tonni.



Joonis 5.11. Juustu kogutoodangu prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Joonisel 5.12 on toodud muutuja - rasv juustu tootmiseks (YP44) - prognoosid aastateks 2014 – 2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral, mis oluliselt ei erine.



Joonis 5.12. Rasv juustu tootmiseks prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastal 1,098 korda (9,8% võrra) võrreldes 2013. aasta juustu kogutoodangu tegeliku kogusega. Kui mudeli alusel arvatud rasv juustuks 2013. aastal oli 22,6 tuh tonni ja tegelik juustu kogutoodang Eesti Statistikaameti andmetel 22,2 tuh tonni, siis makromudel prognoosib juustu kogutoodanguks 2020. aastal 24,3 tuh tonni.

Variandi „Max“ (J1,05) realiseerumise korral prognoositakse juustu kogutoodangu kasvu 2020. aastaks 1,166 korda (16,6% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu kogutoodanguga. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu kogutoodanguks 2020. aastal 25,8 tuh tonni.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse rasva juustu tootmiseks kasvu 2020. aastaks 1,077 korda (7,7% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku juustu kogutoodanguga. Selle variandi korral prognoosib makromudel juustu kogutoodanguks 2020. aastal 6,02 tuh tonni.

5.3.5 Juustu maailmaturu hinna mõju üldist huvi pakkuvatele piimatootmise endogeensetele muutujatele

Järgnevalt on analüüsitud juustu maailmaturu hinna mõju mõningatele üldist huvi pakkuvatele piima tootmist iseloomustavatele endogeensetele muutujatele:

- Töödeldava piima kogus – YP9;
- Piima kogutoodang – YP5;
- Piima kokkuost – YP37;
- Lehmade arv – YP4;
- Piimatoodang lehma kohta – YP3.

Nimetatud endogeensed muutujad ei kuulunud eespool analüüsitud muutujate hulka ning nende endogeensete muutujate prognoose iseloomustavad näitajad on toodud tabelis 5.8.

Tabel 5.8. Juustu maailmaturu hinnast kaudselt, kuid mitte oluliselt sõltuvad endogeensed muutujad

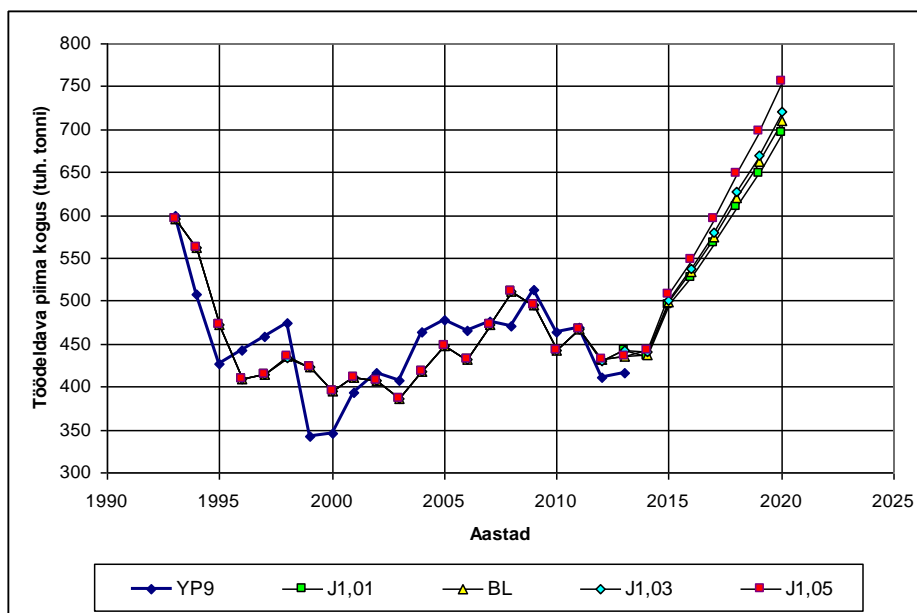
Tähistus	Endogeense muutujad	Mõõtühik	2013.a seis		Prognoos 2020. a.		Prognooside erinevus
			Tegelik 3 aasta keskmine	Arvutuslik 3 a. keskmine	Max	Min	
YP9	Töödeldava piima kogus	tuh tonni	432	445	756	695	1,087
YP5	Piima kogutoodang	tuh tonni	729	760	1141	1074	1,062
YP37	Piima kokkuost	tuh tonni	671	683	1056	996	1,061
YP4	Lehmade arv	pead	97	98	112	107	1,046
YP3	Piimatoodang lehma kohta	kg	7561	7714	10185	10030	1,015

Üksikasjalikumalt on analüüsitud juustu maailmaturu hinna mõju töödeldava piima kogusele (YP9). Töödeldava piima koguse (YP9) prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral ei erine oluliselt.

Analüüs näitab (joonis 5.13), et variandi „BL“ realiseerumise korral prognoositakse töödeldava piima koguse kasvu 2020. aastaks 1,709 korda (70,9% võrra) võrreldes 2013. aasta töödeldava piima tegeliku kogusega. Kui mudeli alusel arvatud töödeldava piima koguse 2013. aastal oli 436 tuh tonni ja tegelik töödeldava piima kogus Eesti Statistikaameti andmetel 416 tuh tonni, siis makromudel prognoosib töödeldava piima koguseks 2020. aastal 711 tuh tonni.

Variandi „Max“ realiseerumise korral prognoositakse töödeldava piima koguse kasvu 2020. aastaks 1,816 korda (81,6% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku töödeldava piima kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel töödeldava piima koguseks 2020. aastal 756 tuh tonni.

Variandi „Min“ realiseerumise korral prognoositakse töödeldava piima koguse kasvu 2020. aastaks 1,672 korda (67,2% võrra) võrreldes 2013. aasta tegeliku töödeldava piima kogusega. Selle variandi korral prognoosib makromudel töödeldava piima koguseks 2020. aastal 695 tuh tonni.



Joonis 5.13. Töödeldava piima koguse prognoosid aastateks 2014–2020 nelja erineva juustu maailmaturu hinna kasvutempo prognoosi korral

Jooniselt nähtuv vägagi suur töödeldava piima koguse suurenemine ei ole tingitud juustu maailmaturu hinnast, vaid peamiselt ülejäänud tegurite koosmõjust. Tabelist 5.8 järeldeb, et juustu maailmaturu hinna kasv suurendab töödeldava piima kogust ainult 1,087 korda, st 8,7% võrra.

Analüüs näitab, et juustu maailmaturu hinna muutus mõjutab enamuse piima tootmist iseloomustavate endogeensete muutujate prognoose 2020. aastaks, kuid mõju määr on erinev. Juustu maailmaturu hinna muutus mõjutab kokku 35 piima tootmist iseloomustava endogeense muutuja prognoose, neist 27 muutuja korral prognooside suurenemise suunas ja 8 muutuja korral prognooside vähenemise suunas.

Juustu maailmaturu hinna muutus mõjutab peale piimandussektori ka teiste valdkondade endogeensete muutujate prognoose. Suurim on mõju ühiskonna heaolu kirjeldavate endogeensete muutujate korral. Juustu maailmaturu hind mõjutab 8 heaolumõjude hindamise endogeenset muutujat. See on ka mõistetav, sest piima tootmine, tarbimine ja turustamine mõjutab oluliselt heaolu iseloomustavaid näitajaid.

6. Hinnang Eesti teraviljasektori arengukavale

Hinnangu andmiseks Eesti teraviljasektori arengukavale 2014–2020 on võrreldud arengukava teraviljakasvatuse põhinäitajate indikaatoreid Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli abil koostatud prognoosidega aastateks 2014–2020 (tabel 7.1).

Tähistused tabelis:

ETVAK – Eesti teraviljasektori arengukava

EMÜ – Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli abil koostatud prognoosid.

Tabel 7.1. Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020 põhinäitajate võrdlus EMÜ koostatud Eesti põllumajandus makromudeli abil koostatud prognoosidega

Näitaja	Kultuur	Info allikas	Algtase	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kasvupind, tuh ha	Teravili	ETVAK	298	302	307	312	316	321	326	331
		EMÜ	302	283	305	320	326	330	335	339
	Raps	ETVAK	89	89	91	92	93	95	96	98
		EMÜ	86	80	90	90	90	90	90	90
Ekspord, tuh t	Teravili	ETVAK	269	309	356	409	470	541	622	716
		EMÜ	350	400	532	594	627	660	695	726
	Raps	ETVAK	69	72	76	80	84	88	92	97
		EMÜ	60	66	81	81	77	71	67	66
Saagikus, t/ha	Teravili	ETVAK	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,2	4,5
		EMÜ	3,1	3,3	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8
	Raps	ETVAK	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5
		EMÜ	1,8	1,85	1,86	1,88	1,901	1,920	1,939	1,958
Saak, tuh t	Teravili	ETVAK	855	925	999	1080	1168	1262	1365	1475
		EMÜ	1003	931	1068	1133	1173	1213	1254	1293
	Raps	ETVAK	149	159	171	183	196	209	224	240
		EMÜ	158	148	167	169	171	173	175	176

Tabeli 7.1 põhjal saab järeldada, et Eesti teraviljasektori arengukava põhinäitajad ja EMÜ Eesti põllumajanduse makromudeli abil koostatud prognoosinäitajad oluliselt ei erine.

Kõige suuremad on erinevused rapsi ekspordi prognoosides. EMÜ mudel prognoosib väiksemaid eksporditava rapsi koguseid, eriti viimasel kolmel aastal (2018–2020).

Samuti on EMÜ makromudeli prognoosid teravilja kogusaakide osas tagasihoidlikumad, mis on tingitud madalamast saagikuse prognoosist prognoositava perioodi viimastel aastatel.

EMÜ ja ETVAK teravilja saagikuse prognooside üks olulisi erinevusi seisneb selles, et ETVAKi prognoosis kasvab teraviljade saagikus kiirenevas tempos, aastatel 2014–2018 0,2 t/ha võrra aastas ning aastatel 2019–2020 0,3 t/ha võrra aastas. EMÜ prognoosis on saagikuse kasvukõver ühtlasema tõusuga. Eeldades, et saagikuse madalamal tasemel on selle suurendamine lihtsam ning saagikuse tõustes selle edasine suurendamine muutub keerukamaks ja kallimaks, ei pruugi saagikuse progresseeruva suurenemise prognoos olla realistlik. Arvestades Eesti teraviljade saagikuse 5 aasta libisevat keskmist perioodil 1980–2014 ei ole saagikuse aastane kasv enamasti ületanud 0,2 t. Samas, 4,5 t/ha saavutamine ei ole paljudele Eesti teraviljakasvatajatele probleemiks ning nagu viljelusvõistlused näitavad, saadakse ka sellest suuremaid saake. Kokkuvõtvalt võib märkida, et Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020 põhinäitajate prognoosid on saagikuse osas väga optimistlikud.

7. Eesti regionaalne dünaamiline mudel

7.1. Mudeli kirjeldus

Eesti põllumajandussektori regionaalne dünaamiline mudel võimaldab hinnata erinevate poliitikate mõju põllumajandustootjate tegevusele. Eesti põllumajandussektori regionaalne dünaamiline mudel on koostatud selliselt, et oleks arvestatud Eesti põllumajanduse piirkondlike erisustega tootjate struktuuris, maakasutuses kui ka produktiivsuses.

Matemaatilisel planeerimisel põhinev sektori mudel võimaldab küllaltki hästi erinevaid poliitikaid modelleerida (toetuse määrad, toetuse maksmise aluseks olevad ühikud, toetuse saamisega seotud nõuded). Kuna mudeli keskseteks elementideks on nn tüüpilised tootjad, siis võimaldab see uurida erinevate meetmete mõju erinevate tootjate tootmisotsustele, sissetulekule, maa rendi tasumise võimekusele.

Eesti põllumajandussektori regionaalse mudeli koostamisel kasutatakse kulufunktsioonil põhinevat lähenemist. Kulufunktsioonide leidmisel määratakse ainult põllumajandustootjate vahel kaubeldavate põllumajandussaaduste, tootmisega kaasnevate saaduste ja kõrvalsaaduste hinnad mudeli siseselt. See tähendab, et võetakse arvesse tootmismahu muutumisest tulenevat mõju teatud sektori sees kaubeldava toodangu nõudlusele, pakkumisele ja hindadele (näiteks rohusöödad ja sõnnik).

Sektori mudel baseerub nn tüüpiliste põllumajandustootjate alamudelitel. Iga tüüpilise tootja jaoks leitakse tema peamise toodangu (näiteks piimatootjatel piim, teravilja tootjatel nisu jne) pakkumisfunktsioon ning vastava turuhinna juures pakutav kogus. Modelleeritavate põllumajandustootjate pakkumisfunktsioonid agregeeritakse horisontaalselt, et saada kogu sektori pakkumisfunktsioon vastava toodangu osas.

Tüüpilised põllumajandustootjad on piimatootjad, teraviljatootjad, lihavesikasvatavad, lambakasvatavad ja nn maastiku hooldajad.

Tootjate suurusgruppide määratlemisel on lähtutud piimatootjate ning teraviljakasvatavate sellest, et suurusgruppid oleksid osaliselt võrreldavad FADN andmete analüüsimisel kasutatavate tootjate suurusgruppidega. Lihavesikasvatavate ning lamba- ja kitsekasvatavate korral jagati tootjad tavatootjateks ja mahetootjateks. Põllumajandusmaa heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes hoidjad on sektori mudelis maastiku hooldajad, kuna nad ei tooda olulises mahus põllumajandussaadusi.

Kuna sektori mudel on nn regionaalne sektori mudel, mis arvestab põllumajanduse piirkondlike eripäradega, siis jagati Eesti mudelis neljaks piirkonnaks:

- „Saared“ – Saaremaa, Hiiumaa ja Läänemaa.
- „Lääne-Eesti“ – Harjumaa, Raplamaa, Pärnumaa ja Viljandimaa.
- „Kesk-Eesti“ – Lääne- ja Ida-Virumaa, Järvamaa, Jõgevamaa ja Tartumaa.
- „Lõuna-Eesti“ – Põlvamaa, Võrumaa ja Valgamaa.

Regionaalse jaotuse määratlemisel lähtuti sellest, et piirkonniti oleksid saagikuse tasemed taimekasvatuses ja produktiivsuse tasemed piimatootmises sarnased, et piirkondi oleks võimalik geograafiliste piiride järgi käsitleda ühtsetena ning et piirkonniti oleks põllumajandustootjate struktuur suhteliselt sarnane.

Eelpool kirjeldatud meetodikat, tüüpilisi tootjaid ning piirkondi arvestades on koostatud viie tootmistüübi (piimatootmine, teraviljatootmine, lihavesikasvatatus, lambakasvatatus ning maastike hooldamine) tüüpiliste tootjate alamudelid erineva suuruse ning tootmisviisiga tootjate jaoks neljas Eesti piirkonnas kasutades tarkvara GAMS (*General Algebraic Modeling*

System). Kuna sea- ning linnukasvatus on Eestis kontsentreerunud üksikutesse suurematesse ettevõtetesse, siis nende sektorite esindamine nn tüüpiliste tootjate kaudu on problemaatilisem ning seetõttu neid ei käsitleta.

7.2. Tulemused

Põllumajanduspoliitika mõjude hindamiseks koostati kõigepealt baas-stsenaarium (2010), milles arvestati erinevate tüüpiliste tootjate alamudelites rakendatud toetusmeetmetega. Sektori mudelit täiendati kolme poliitikastsenaariumiga: 1) ühtne ja ühetaoline otsemakse aastal 2014; 2) nn ökoloogilise kesa rakendamine (7%) kasutatavast põllumajandusmaast; 3) piimasektorile suunatud tootmisega seotud otsetoetustega (tabel 8.1). Need stsenaariumid lähtuvad ÜPP 2014–2020 eelarveperioodi muudatusettepanekutest ning stsenaariumide mudelile lisamise eesmärk oli analüüsida võimalike ÜPP arengute mõju Eesti põllumajandustootjate sissetulekule ning toodangumahule.

Analüüsi koostamiseks lisati neli uut stsenaariumi – Baas-stsenaarium 2014, Ökoloogilise kesa stsenaarium 2014, Ökoloogilise kesa stsenaarium 2014 II ning piimasektori stsenaarium 2014. Stsenaariumide ülevaade on toodud tabelites 8.1, 8.4 ja 8.6.

Tabel 8.1. Baas-stsenaarium 2010, baas-stsenaarium 2014 ning ökoloogilise kesa stsenaarium 2014

Meede	Baas-stsenaarium 2010	Baas-stsenaarium 2014	Ökoloogilise kesa stsenaarium 2014
Ühtne pindalatoetus (ÜPT)	80,91 €/ha	150 €/ha	150 €/ha
Põllumajanduskultuuri täiendav otsetoetus (PTO)	21,92 €/ha	Puudub	Puudub
Ebasoodsamate piirkondade toetus (ESA)	24,99 €/ha	Puudub	Puudub
Veise täiendav otsetoetus (VEI)	77,52 €/veis	Puudub	Puudub
Piima täiendav otsetoetus (PII)	0,0173 €/kg	Puudub	Puudub
Loomade karjatamise toetus (LKT)	51,13 €/lü	51,13 €/lü	51,13 €/lü
Keskkonnasõbraliku majandamise toetus (KSM)	57,52 €/ha	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded
Ammlehma kasvatamise täiendav otsetoetus (AMM)	82,51 €/ammlehm	Puudub	Puudub
Pool-looduslike koosluste hooldamise toetus (PLK)	185,98 €/ha	185,98 €/ha	185,98 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAH)	76,69 €/ha	76,69 €/ha	76,69 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAHK)	31,96 €/lü	31,96 €/lü	31,96 €/lü
Ute kasvatamise täiendav otsetoetus	10,19 €/utt	Puudub	Puudub
Ute täiendav otsetoetus	5,35 €/utt	Puudub	Puudub
Ökoloogiline kesa 7% külvikorra alusest maast	Puudub	Puudub	7% külvikorras olevast maast peab olema ökoloogilise kesa all. Kesa hooldamise kulu 14,38 €/ha (50% hooldusniitmise kulust). Ökoloogilisele kesale rakendub ÜPT.
Toodangu hinnad ja sisendite hinnad		Sama, mis baas-stsenaariumis 2010	Sama, mis baas-stsenaariumis 2010

Tabelis 8.2 on toodud Baas-stsenaariumi 2010, Baas-stsenaariumi 2014 ning ökoloogilise kesa 2014 stsenaariumi üldised tulemused teraviljakasvatajate, piimatootjate, lihaveisekasvatajate, lambakasvatajate ja maastiku hooldajate tootmistüüpides.

Tabel 8.2. Ökoloogilise kesa 2014 stsenaariumi mõju tüüpiliste tootjate kogukattetulule ning teraviljade ja õlikultuuride pindalale võrreldes baas-stsenaariumiga 2014

Kogukattetulu muutus

Ökoloogiline kesa 2014 vs Baas 2014	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	-1,5%	-1,5%	-1,6%	-1,8%	-1,6%
Teraviljakasvatajad	-4,2%	-4,1%	-3,8%	-4,3%	-4,0%
Lihaveisekasvatajad	-0,7%	-0,7%	-0,4%	-2,4%	-0,8%
Lambakasvatajad	-0,5%	-0,4%	-0,4%	-1,0%	-0,6%
Maastiku hooldajad	1,3%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Kokku	-2,0%	-2,5%	-2,4%	-2,5%	-2,4%

Teravilja pindala muutus

Ökoloogiline kesa 2014 vs Baas 2014	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	-7,0%	-6,9%	-7,0%	-7,0%	-7,0%
Teraviljakasvatajad	-6,5%	-5,6%	-6,9%	-6,4%	-6,4%
Kokku	-6,7%	-6,0%	-7,0%	-6,7%	-6,7%

Õlikultuuride pindala muutus

Ökoloogiline kesa 2014 vs Baas 2014	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	-7,0%	-6,1%	-6,6%	-7,0%	-6,6%
Teraviljakasvatajad	-8,1%	-10,9%	-7,0%	-8,6%	-8,6%
Kokku	-7,6%	-9,4%	-6,9%	-8,0%	-7,9%

Kasvupindade ja toodangu vähenemisest tulenev kattetulu vähenemine, €

Ökoloogiline kesa 2014 vs Baas 2014	Kogukattetulu vähenemine, €	Kasutatav põllumajandusmaa, ha	Keskmine vähenemine, €/ha
Piimatootjad	-2 756 474	306 477	-8,99
Teraviljakasvatajad	-4 835 454	262 316	-18,43
Lihaveisekasvatajad	-28 726	18 196	-1,58
Lambakasvatajad	-38 756	30 951	-1,25
Maastiku hooldajad	136 069	79 667	1,71
Kokku	-7 523 341	697 607	-10,78

Tabelist 8.2 järeldub, et antud stsenaariumi järgi 7%-lise ökoloogilise kesa kohustus (külvikorras olevast maast) vähendab teraviljade kasvupinda ca 6,7% ning õlikultuuride pinda ca 7,9% võrra. Eeldusel, et antud kohustus ei mõjuta otseselt saagikusi, tähendaks see ka saakide samaväärset vähenemist.

Kõige enam mõjutaks see teraviljatootjate sissetulekut – nende kogukattetulu väheneks keskmiselt 4,0% võrra. Kuna Eestis kasvatavad ka paljud piimatootjad teravilja ning õlikultuure, väheneks nende kattetulu keskmiselt 1,6% võrra. Lihaveise- ja lambakasvatajate kogukattetulu väheneks vastavalt 0,8% ja 0,6% võrra. Nendes tootmistüüpides on kattetulu vähenemise põhjuseks mahepõllumajandusliku tootmise toetuse aluse maa vähenemine (eeldusel, et ökoloogiline kesa ei kuulu mahepõllumajandusliku tootmise toetuse abikõlbliku

pindala hulka). Nn maastiku hooldajate kattetulu suureneks keskmiselt 1,4% võrra (eeldusel, et ökoloogilise kesa hooldamise kulu on poole väiksem kui maa heades põllumajandus- ja keskkonningimustes hoidmise kulu). Kokku väheneks modelleeritud viies tootmistüübis kogukattetulu ca 2,4% võrra.

Kui jagada kattetulu vähenemine (või suurenemine) vastavatesse tootmistüüpidesse kuuluvate ettevõtete kogu põllumajandusmaaga, väheneks teraviljakasvatajate kattetulu keskmiselt 18,43 €/ha, piimatootjatel 8,99 €/ha, lihaveisekasvatajatel 1,58 €/ha, lambakasvatajatel 1,25 €/ha ning maastiku hooldajatel suureneks see keskmiselt 1,71 €/ha. Kõigi tootmistüüpide kokkuvõttes väheneks kattetulu keskmiselt 10,78 €/ha.

Kui pikk aeg kulub selleks, et (arvesse võttes senist saagikuse kasvu) kogusaak taastuks kui 7% jäetakse kesaks teravilja kasvupindadest?

Järgneva arvestuse aluseks on eeldus, et 7% põllumajandusmaa ökoloogiliseks kesaks jätmine tooks kaasa teraviljade kasvupinna vähenemise 6,7% võrra. Seega erineb antud eeldus pisut lähteülesandes püstitatud küsimusest, kus eeldati, et väheneb ainult teraviljade kasvupind ja teiste kultuuride kasvupind ei muutu.

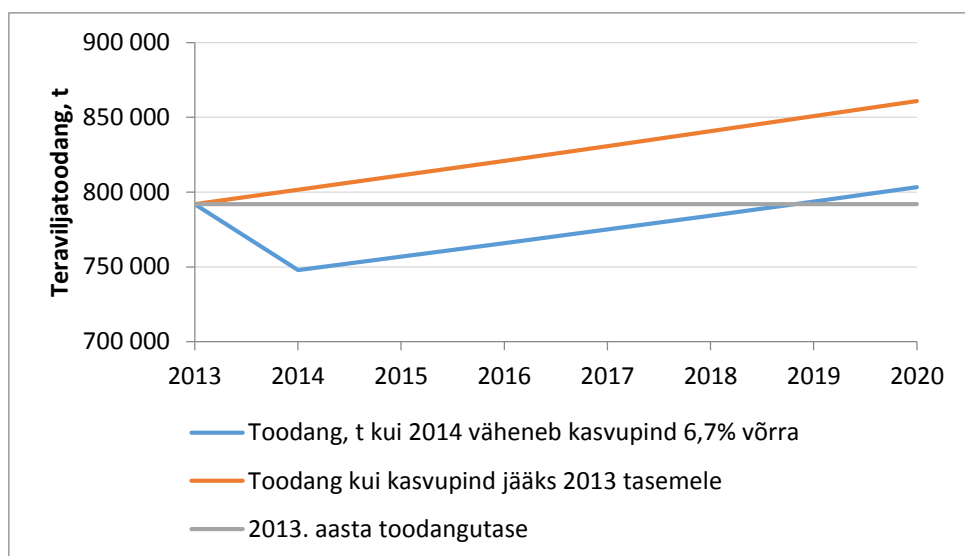
Teiseks oluliseks eelduseks on senine keskmine saagikuse kasv. EL12 riikides oli aastatel 1990-2010 kolme aasta libisev kaalutud keskmine saagikuse kasv 1,2% aastas. Eestis oli see samal ajal 1,6% aastas. Eesti teraviljasektori makroökonoomilise mudeli abil koostatud prognoosi kohaselt on aastatel 2011-2020 prognoositav teraviljade saagikuse kasv keskmiselt 1% aastas. Kuna pigem peaks lähtuma konservatiivsetest prognoosidest, siis on järgnevalt eeldatud teraviljade saagikuse kasvumist keskmiselt 1,2% võrra aastas.

Antud eeldustele tugineva analüüsi tulemused on toodud tabelis 8.3.

Tabel 8.3. Teraviljade kasvupinna vähenemise mõju teraviljade kogusaagile

	Kasvupind, tuh ha	Saagikus, kg/ha	Toodang, t kui 2014 väheneb kasvupind 6,7% võrra	Toodang kui kasvupind jääks 2013 tasemele, t	Toodangumahtude erinevus, t
2013	308,3	2569	792 023	792 023	0
2014	287,6	2600	747 825	801 527	53 702
2015	287,6	2631	756 799	811 145	54 347
2016	287,6	2663	765 880	820 879	54 999
2017	287,6	2695	775 071	830 730	55 659
2018	287,6	2727	784 372	840 698	56 327
2019	287,6	2760	793 784	850 787	57 003
2020	287,6	2793	803 309	860 996	57 687

Tabelist 8.3 nähtub, et toodangumaht taastuks ligikaudu 6 aastaga. Samas tuleb arvestada sellega, et tootmispinna vähenemine 7% võrra vähendab (võrreldes eelneva olukorraga) igal järgneva aasta kogusaaki (joonis 1) ning vähendatud pinna ning algse pinna toodangumahtude erinevus kasvab samas tempos koos saagikuse kasvuga.



Joonis 8.1. Teraviljade kogutoodangu prognoos ökoloogilist kesa rakendamata ning ökoloogilise kesa rakendudes

Ökoloogilise kesa rakendamise variant b – kui pikk aeg kulub selleks, et (arvesse võttes senist saagikuse kasvu) kogusaak taastuks kui 7% võetakse kõrvalt juurde, st teravilja kasvupinnad jääksid samaks, kuid toetus selle võrra „lahjeneks“, st oleksid mõjutatud sisendite ostud ja kasumlikkus?

Teiseks analüüsiti varianti b, kus ökoloogiline kesa 7% võetakse kasutavale põllumajandusmaale nn kõrvalt juurde. Aluseks võeti oletatav toetusalune maa 2014. aastal 900 000 ha ning püsirohuma pindala eeldati olevat 187 000 ha. Seega tuleks 7% kriteeriumi täitmiseks kaasata täiendavalt 49 910 ha maad ning toetuse määr väheneks võrreldes eelmise variandiga 5,4% võrra. Stsenaariumide ülevaade on toodud tabelis 8.4.

Tabel 8.4. Baas-stsenaarium 2014, ökoloogilise kesa stsenaarium 2014 ning ökoloogilise kesa stsenaarium 2014 II

Meede	Baas-stsenaarium 2014	Ökoloogilise kesa stsenaarium 2014	Ökoloogilise kesa stsenaarium 2014 II
Ühtne pindalatoetus (ÜPT)	150 €/ha (toetusümbrik/900 000 ha)	150 €/ha (toetusümbrik/900 000 ha)	141,85 €/ha (toetusümbrik/949 910 ha)
Põllumajanduskultuuri täiendav otsetoetus (PTO)	Puudub	Puudub	Puudub
Ebasoodsamate piirkondade toetus (ESA)	Puudub	Puudub	Puudub
Veise täiendav otsetoetus (VEI)	Puudub	Puudub	Puudub
Piima täiendav otsetoetus (PII)	Puudub	Puudub	Puudub
Loomade karjatamise toetus (LKT)	51,13 €/lü	51,13 €/lü	51,13 €/lü
Keskkonnasõbraliku majandamise toetus (KSM)	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded
Ammlehma kasvatamise täiendav otsetoetus (AMM)	Puudub	Puudub	Puudub
Pool-looduslike koosluste hooldamise toetus (PLK)	185,98 €/ha	185,98 €/ha	185,98 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAH)	76,69 €/ha	76,69 €/ha	76,69 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAHK)	31,96 €/lü	31,96 €/lü	31,96 €/lü
Ute kasvatamise täiendav otsetoetus	Puudub	Puudub	Puudub
Ute täiendav otsetoetus	Puudub	Puudub	Puudub
Ökoloogiline kesa 7% külvikorra alusest maast	Puudub	7% külvikorras olevast maast peab olema ökoloogilise kesa all. Kesa hooldamise kulu 14,38 €/ha (50% hooldusniitmise kulust). Ökoloogilisele kesale rakendub ÜPT.	Ökoloogiline kesa 7% külvipinnast kaasatakse olemasolevale külvipinnale lisaks. Kesa hooldamise kulu 14,38 €/ha (50% hooldusniitmise kulust). Ökoloogilisele kesale rakendub ÜPT.
Toodangu hinnad ja sisendite hinnad	Sama, mis baas-stsenaariumis 2010	Sama, mis baas-stsenaariumis 2010	Sama, mis baas-stsenaariumis 2010

Ökoloogilise kesa rakendamise teise stsenaariumi analüüsimisel selgus, et võrreldes 2014. aasta baas-stsenaariumiga ei tooks see kaasa teraviljade ja õlikultuuride kasvupindade muutumist (tabel 8.5). Sellel on kaks põhjust – esiteks on ÜPT tootmisest lahti seotud ning selle toetuse määra suurus ei mõjuta otseselt tootjate valikuid kultuuride osas. Tootjate valikud sõltuvad kultuuride omavahelistest tulukuse suhetest ning neid ÜPT määra muutumine ei muuda. Teiseks põhjuseks on see, et ÜPT määr vähenes ainult 5,4% võrra, samas kui toetusalune pind suurenes täiendavalt kaasatud maa pindala võrra. Kokkuvõttes on tootjate sissetulekute seisukohast tegemist „nullsumma mängu“ laadse tulemusega. Teraviljakasvatavate ja piimatootjate seisukohast on variant b kindlasti soodsam, kuna selle mõju sissetulekule on neutraalne, samal ajal kui variant a tõi kaasa sissetuleku mõningase vähenemise.

Praktikas ei pruugi kõikidel tootjatel olla võimalik täiendada maa kaasamine 7% nõude täitmiseks ning seega on variandid a ja b pigem äärmuslikud võimalused ning praktikas jääb mõju ilmselt nende kahe stsenaariumi tulemuste vahele.

Tabel 8.5. Stsenaariumide mõju tüüpiliste tootjate kogukattetulule

Kogukattetulu muutus

<i>Ökoloogiline kesa 2014 2 vs Baas 2014</i>	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Teraviljakasvatavad	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Lihaveisekasvatavad	-0,4%	-0,1%	0,0%	0,1%	-0,2%
Lambakasvatavad	-0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Maastiku hooldajad	-0,5%	0,4%	0,3%	0,1%	0,2%
Kokku	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%

Toetuse määra vähenemisest tulenev kattetulu vähenemine, €

<i>Ökoloogiline kesa 2014 2 vs Baas 2014</i>	Kogukattetulu vähenemine, €	Kasutatav põllumajandusmaa, ha	Keskmine vähenemine, €/ha
Piimatootjad	221 788	306 477	0,72
Teraviljakasvatavad	195 480	262 316	0,75
Lihaveisekasvatavad	7 034	18 196	0,39
Lambakasvatavad	1 749	30 951	0,06
Maastiku hooldajad	17 502	79 667	0,22
Kokku	443 553	697 607	0,64

Kuidas mõjub piimasektorile täiendavate otsetoetuste ära jäämine?

Milline efekt oleks 5% tootmisega seotud toetusel, kui see suunata vaid piimasektorile ja maksta üle karjamaade pinna ja loomkoormuse?

Piimasektorile suunatud tootmisega seotud toetuse mõju analüüsimiseks lisati mudelile täiendav stsenaarium – piimasektori stsenaarium 2014. Põllumajandussektori mudelis on kasutatavad nn tüüpilised piimatootjad kokku 163 000 ha rohumaid. Toetuse määra leidmiseks jagati 5% toetusümbriku mahust 163 000 hektariga. Sellise toetuse puhul on oluliseks kriteeriumiks minimaalne loomkoormus, mille järgi leitakse abikõlbliku maa pindala. Käesolevas variandis oli minimaalne loomkoormus 1 lü/ha. Seejuures andsid nii täiskasvanud veis kui noorloom 1 lü. Loomkoormuse alampiiri rakendati mudelis nii, et näiteks kui tootjal oli 50 ha rohumaid ja 30 lü, siis makstakse toetust 30 ha eest. Kui tootjal oli 50 ha rohumaid ja 60 lü, siis makstakse toetust 50 ha eest.

Tabel 8.6. Baas-stsenaarium 2010, baas-stsenaarium 2014 ning piimasektori stsenaarium 2014

Meede	Baas-stsenaarium 2010	Baas-stsenaarium 2014	Piimasektori stsenaarium 2014
Ühtne pindalatoetus (ÜPT)	80,91 €/ha	150 €/ha (toetusümbrik/900000 ha)	142,24 €/ha (95% toetusümbrikust/900000 ha)
Põllumajanduskultuuri täiendav otsetoetus (PTO)	21,92 €/ha	Puudub	Puudub
Ebasoodsamate piirkondade toetus (ESA)	24,99 €/ha	Puudub	Puudub
Veise täiendav otsetoetus (VEI)	77,52 €/veis	Puudub	Puudub
Piima täiendav otsetoetus (PII)	0,0173 €/kg	Puudub	Puudub
Loomade karjatamise toetus (LKT)	51,13 €/lü	51,13 €/lü	51,13 €/lü
Keskonnasõbraliku majandamise toetus (KSM)	57,52 €/ha	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded	Puudub, sh puuduvad KSM nõuded
Ammlehma kasvatamise täiendav otsetoetus (AMM)	82,51 €/ammlehm	Puudub	Puudub
Pool-looduslike koosluste hooldamise toetus (PLK)	185,98 €/ha	185,98 €/ha	185,98 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAH)	76,69 €/ha	76,69 €/ha	76,69 €/ha
Mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAHK)	31,96 €/lü	31,96 €/lü	31,96 €/lü
Ute kasvatamise täiendav otsetoetus	10,19 €/utt	Puudub	Puudub
Ute täiendav otsetoetus	5,35 €/utt	Puudub	Puudub
Ökoloogiline kesa 7% külvikorra alusest maast	Puudub	Puudub	Puudub
Piimasektori tootmisega seotud toetus			41,33 €/ha (5% toetusümbrikust/163000 ha (ligikaudne piimatootjate rohumade pindala mudelis)). Toetuse maksmisel loomkoormuse alampiir 1 lü (veis)/ha.
Toodangu hinnad ja sisendite hinnad		Sama, mis baas-stsenaariumis 2010	Sama, mis baas-stsenaariumis 2010

Tabel 8.7. Stsenaariumide mõju tüüpiliste tootjate kattetuludega**Kogukattetulu muutus**

<i>Baas 2014 vs Baas 2010</i>	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	-1,4%	0,4%	-2,1%	-4,7%	-1,8%
Teraviljakasvatajad	5,0%	13,3%	13,9%	6,7%	12,0%
Lihaveisekasvatajad	6,0%	5,5%	-1,9%	-4,4%	3,5%
Lambakasvatajad	6,5%	9,9%	7,3%	9,1%	8,0%
Maastiku hooldajad	58,6%	75,9%	83,9%	66,7%	73,4%
Kokku	2,5%	7,6%	4,7%	1,0%	4,7%

<i>Piimatootjad 2014 vs Baas 2014</i>	"Saare"	"Lääne"	"Kesk"	"Lõuna"	Kokku
Piimatootjad	1,4%	1,8%	1,9%	1,4%	1,8%
Teraviljakasvatajad	-1,5%	-1,8%	-1,7%	-1,7%	-1,7%
Lihaveisekasvatajad	-3,0%	-4,5%	-5,2%	-4,9%	-4,0%
Lambakasvatajad	-2,8%	-3,6%	-3,6%	-4,5%	-3,5%
Maastiku hooldajad	-6,4%	-6,4%	-6,4%	-6,4%	-6,4%
Kokku	0,1%	-0,1%	0,3%	0,0%	0,1%

Kui võrrelda baas-stsenaariumi 2014 mõju võrreldes baas-stsenaariumiga 2010, siis kõigi tootmistüüpide kokkuvõttes suureneks tootjate kogukattetulu keskmiselt 4,7% (tabel 8.7). Kõige enam kasvaks nn maastiku hooldajate ja teraviljakasvatajate kogukattetulu. Ainsana väheneks piimatootjate kogukattetulu. Vähenemine on tingitud piimatootjate teiste tootmistüüpidega võrreldes keskmisest kõrgemast toetuste tasemest 2010. aastal.

Piimasektorile suunatud tootmisega seotud toetuse rakendamisel väheneks ÜPT toetuse määr ca 5,2% võrra. Seetõttu väheneks kõigi teiste tootmistüüpide kogukattetulu. Teraviljakasvatajatel 1,7% võrra, lihaveisekasvatajatel 4,0% võrra, lambakasvatajatel 3,5% võrra ning nn maastiku hooldajatel 6,4% võrra. Piimatootjate kogukattetulu suureneks keskmiselt 1,8% võrra.

Seega tasandaks piimasektorile suunatud tootmisega seotud täiendav otsetoetus praktiliselt täielikult baas-stsenaariumi 2014 järgi toimuva sektori sissetulekute taseme vähenemise (vähenemine oleks keskmiselt 0,6 €/ha). Teraviljasektori kattetulu oleks ka piimasektori seotud toetuse rakendamisel kõrgem kui baas-stsenaariumi 2010 järgi (keskmiselt 41,4 €/ha). Sama võib tõdeda lambakasvatajate (keskmiselt 8,7 €/ha) ja nn maastiku hooldajate (keskmiselt 44 €/ha) osas. Vaid lihaveisekasvatajatel väheneks kogukattetulu võrreldes baas-stsenaariumiga 2010 0,6% võrra (keskmiselt 1,1 €/ha).

Piimasektori seisukohast on oluline ka asjaolu, et tootmisega seotud toetus (kui seda makstakse rohumaa ja loomkoormuse alusel) vähendab piima tootmise piirkulu ning seega võib eeldada selle positiivset mõju piima tootmismahule.

Lisaks tuleks selle stsenaariumi edasisel arendamisel arvesse võtta, et kasutatud minimaalse loomkoormuse kordaja 1 lü/ha korral oli piimatootjate selle konkreetse tootmisega seotud toetuse aluse rohumaa pind 130,4 tuhat ha, kuid toetuse määra arvestamise aluseks oli 163 tuh ha. Seega on piirang 1 lü/ha realselt piirav ning vähendab ekstensiivsete tootjate puhul toetusaluse rohumaa hulka.

Kokkuvõte

Analüüsi tulemusena selgus, et nn ökoloogilise kesa nõude rakendamisel väheneks Eesti põllumajandustootjate kattetulu (sissetulek) võrreldes 2014. aasta ühtse ja ühetaolise otsemakse stsenaariumiga (1) keskmiselt 2,4%. Mõju on väiksem nendele tootjatele ning neis piirkondades, kus on ekstensiivsed rohumaad. Kõige enam mõjutaks selle nõude rakendamine teraviljatootjaid, kelle kattetulu väheneks keskmiselt 4,0% võrra. Teraviljade kasvupind väheneks keskmiselt 6,7% ning õlikultuuridel 7,9%. Lisaks analüüsiti varianti (2), kus ökoloogiliseks kesaks loetav pind lisanduks olemasolevale põllumajandusmaale (st toetusalune pind suurenes täiendavalt kaasatud looduslike elementidega maa pindala võrra). Selles variandis väheneks ühtse otsemakse määr võrreldes esialgse variandiga 5,4% võrra (150 €/ha-lt 141,85 €/ha). Selle võimaluse alusel koostatud stsenaariumis kasvas tootjate kogukattetulu 0,2% võrra, seega mõju tootjate kogukattetulule ei oleks märkimisväärne.

Piimasektoris piiratud mahus (5% otsetoetuste eelarvest) tootmisega seotud otsetoetuse rakendamine (3) tõstaks piimatootjate kogukattetulu 1,8% võrra. See toimuks teiste sektorite arvelt. Suhteliselt enam väheneks nn maastiku hooldajate (-6,4%), lihavesikasvatajate (-4,0%) ning lamba- ja kitsekasvatajate (-3,5%) kogukattetulu. Teraviljakasvatajatele oleks mõju väiksem (-1,7%). Tulemused viitavad sellele, et teatud sektoritele tootmisega seotud toetuste maksmine mõjutab enam neid sektoreid, kus otsetoetuste osakaal tootja sissetulekutest on väga suur ning enda toodetud toodangu osakaal on suhteliselt väike.

8. Mudel AGMEMOD

Mudeli AGMEMOD uuendamisel ja täiendamisel läbi viidud tegevused ja tegevuse tulemused:

2012. aasta

Osalemine AGMEMOD konsortsiumi töökoosolekul Brüsselis, kus anti ülevaade mudeli arendustest ja tulevastest arengutest.

Mudelit täiendati uute riikidega. Mudelile on lisatud Venemaa, Ukraina, Türgi, Makedoonia ja Horvaatia alammudelid. Mudelit täiendati uute olulisemate maailmaturu hindade endogeensete võrranditega, et hinnad kujuneksid mudeli siseselt. Arendati kasutajaliidest. 2012. a septembris võeti kasutusele mudeli versioon nr 6, mille andmebaase ning struktuurseid võrrandeid uuendatakse, täpsustatakse ja täiendatakse 2013. aasta kevadeks. Nende täienduste põhjal pannakse Thüneni instituudi (Saksamaa) ja LEI (Holland) koostöös kokku järgmine mudeli versioon.

Käesoleva projekti raames uuendati andmestikku, valideeriti mudeli prognoose ja täpsustati prognoosivõrrandeid.

2013. aasta

06-07.11.2013 toimus Brüsselis iga-aastane AGMEMOD töökohtumine, millel tutvustati mudeli uuendatud versiooni (versioon 7) ning arenguid. Lisaks EL riikidele kuuluvad AGMEMOD konsortsiumisse ka Venemaa, Ukraina, Makedoonia, Türgi ja Euroopa Komisjoni ühise uurimiskeskuse IPTS esindajad. Kontaktid on ka Kasahstani, Hiina ja Brasiilia teadlastega. Mudeli juhtkomiteesse kuuluvad Thüneni Instituudi ning Wageningen-UR (LEI) esindajad. Modelleerimise tuumikgruppi kuuluvad Prantsusmaa, Saksamaa, Iirimaa, Itaalia, Läti, Hollandi ning Sloveenia esindajad.

Enne töökoosolekut uuendati mudeli Eestit puudutavat andmestikku ning esitati see mudeli haldajatele (juhtkomitee). Hetkel ei ole käimas ühtki suurt, kõiki AGMEMOD konsortsiumi liikmeid hõlmavat uurimisprojekti, mistõttu mudelit täiendatakse edasi väiksemate projektide abil. Üheks võimaluseks tulevikus mudeli arendamiseks projektide saamiseks on Horisont 2020 programm, võimalusi nähakse ka EIPide raames.

2014. aasta

Aruandeperioodil ei toimunud eelmistele aastatele analoogilist AGMEMOD mudeli töökohtumist Brüsselis. Augustis Ljubljanas toimunud Euroopa Agraarökonoomistide Assotsiatsiooni (EAAE) kongressil korraldati AGMEMOD mudeliga seonduvalt üks *workshop*, millele järgnes mudeli konsortsiumi liikmete ning Euroopa Komisjon esindajate mitteametlik nõupidamine.

Jätkuvalt ei ole käimas ühtki suuremat kõiki AGMEMOD konsortsiumi liikmeid hõlmavat uurimisprojekti. 2014. aasta lõpus ning 2015. aastal viiakse Euroopa Komisjoni tellimisel läbi suhteliselt väikesemahuline projekt, mille eesmärk on uuendada suuremate EL liikmesriikide andmestikke ning mudelite parameetreid. Projekti on kaasatud Itaalia, Prantsusmaa, Ühendkuningriik, Poola, Rumeenia, Holland ning Soome. Mõnede suuremate riikide puhul pole mudeli andmestikku ning parameetreid enam aastaid uuendatud. 2015. aasta veebruari lõpus toimub Zagrebis vastav koordineeriv kohtumine nende riikide esindajate vahel.

Pärast uuendamist on kavas AGMEMOD mudeli baasprognoosi koostamine ning selle harmoniseerimine AGLINK-COSIMO mudeli baasprognoosiga. Kavas on mudel kohandada ka 2015. aastast jõustuvate muudatustega ühises põllumajanduspoliitikas.

Seega on AGMEMOD konsortsium jätkuvalt tegev, kuid projektide puudumise tõttu on tegevusmahud tagasihoidlikud. Sellest tulenevalt ei ole 2014. aastal uuendatud ka mudeli Eestit puudutavaid andmeid ega võrrandeid.

9. Kokkuvõte, järeldused, ettepanekud

Rakendusuuringu „Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade ja tootmisstruktuuri muutuste analüüs makroökonomiliste prognoosimudelitega“ püstitatud eesmärkide täitmiseks läbi viidud tegevuste ja tulemuste kokkuvõte ning analüüsist tulenevad järeldused ja ettepanekud.

1. Andmebaasi uuendamine:

- a) erinevate andmebaaside (piimasektori, teraviljasektori ja lihasektori) andmebaaside ühendamine ja ühtlustamine (elanike arv, SKP elaniku, SKP kasvutempo, trend jne);
- b) andmebaasi eksogeensetele muutujatele prognoosimisperioodi jaoks muutujate prognoosimine (kalkuleerimine ja muudest allikatest prognooside hankimine);
- c) uue moodustatud andmebaasi muutujate korrigeerimine ja uute andmete (2011–2013) lisamine olemasolevatele muutujatele;
- d) uute muutujaplokkide lisamine mudelile:
 - a. rapsikasvatus – rapsi, rapsiõli ja rapsikoogi tootmist, tarbimist, eksporti ja importi ning ladustamist iseloomustavad muutujad – kokku 24 muutujat;
 - b. heaolu analüüsiga seotud muutujad – kokku 13 endogeenset muutujat;
 - c. kasvuhoonegaaside emissiooni analüüsiga seotud muutujad – kokku 57 muutujat.

2. Makromodeli struktuurivõrrandite välja töötamine, uuendamine ja täiendamine:

- a) töötati välja kokkuostuhindade (kokku 10 võrrandit) struktuurivõrrandid kahes variandis: prognoosivõrranditena ja käitumisvõrranditena;
- b) uuendati ligikaudu 40 struktuurivõrrandit (uuendati kõik ühisnäitajaid (SKP, palk) sisaldavad võrrandid, osa võrranditest taastati esialgsel kujul);
- c) makromudelile lisati 16 rapsiga seotud struktuurivõrrandit ja 8 kasvuhoonegaasidega seotud struktuurivõrrandit. Viimases mudelivariandis on 112 struktuurivõrrandit;
- d) makromodeli edasiarendamise käigus lisandus 88 samasust (*identity*) ehk bilansi-võrrandit, neist 18 lisandus piimasektori, teraviljasektori ja lihasektori ühendamise käigus (nende võrrandite lisamise eesmärgiks oli suure makromodeli lahendusprotsessi stabiliseerimine), 8 samasust lisandus rapsi muutujate lisamisel makromudelisse, 13 samasust lisandus heaolu ploki lisandumisel ning 49 samasust kasvuhoonegaaside analüüsi lisandumisel.

3. Piimasektori, teraviljasektori ja lihasektori integreerimine Eesti põllumajanduse makroökonomiliseks mudeliks. Integreeritud mudelit iseloomustavad järgmised tunnused:

- a) integreeritud mudelis on kõik hinnad ühised. Endogeensed muutujad: piima kokkuostuhind ja pakipiima müügihind on oma olemuselt piimasektori struktuurivõrrandid; juustu, või, piimapulbri ja lõssipulbri maailmaturu hinnad on integreeritud mudelis eksogeenseteks muutujateks (nende hindade prognoos on võimalik leida globaalse makromodeli abil; teraviljade (oder, nisu, kaer, rukis) ja rapsi kokkuostuhinnad on integreeritud makromodeli endogeenseteks muutujateks; liha (veiseliha, sealihaga ja linnuliha) kokkuostuhinnad integreeritud makromodeli endogeenseteks muutujateks;
- b) integreeritud mudelis on ühiskasutuses üldised makromajanduslikud muutujad: elanike arv, keskmine palk, SKP elaniku kohta jooksva aasta hindades ja püsiv-hindades, SKP kasvutempod, inflatsiooni iseloomustavad näitajad, trend, tarbija-hinnaindeks, elanike arv jt.

- c) integreeritud mudelis leitakse kõigi struktuurivõrrandite parameetrid ja endogeensete muutujate prognoosid üheaegselt.

4. Hindade võrrandite kasutamine ja prognoosid:

- a) usaldusväärsete tulemuste saamise eelduseks makromudelite abil prognoosimisel on asjaolu, et prognoositaval perioodil (tulevikus) kehtivad need samad tegurid (muutujad, põhjused), mis analüüsitaval perioodil;
- b) integreeritud makromudelis on varasemad prognoosimudelid asendatud logaritmiliste käitumisvõrranditega. Käitumisvõrrandid võimaldavad kindlaks määrata hindasid mõjutavad olulised muutujad (tegurid, põhjused);
- c) enamikes võrrandites on sõltumatuteks muutujateks endogeensed muutujad. See võimaldab automaatset prognooside koostamist ja vähendab eksogeensete muutujate mõju koostatud prognoosidele;
- d) võrrandite koostamisel ja prognoositud tulemuste hindamisel on lähtutud majanduslikest kriteeriumitest. Enamikel juhtudel on oluliste sõltumatute muutujate kordajad vastavuses majandusteooriaga ja koostatud prognooside täitumine reaalne;
- e) uuringus tehtud analüüs näitas, et erinevatel aegadel (aastad 2002–2010) koostatud erinevad piima kokkuostuhinna võrrandid omavad küllaltki head prognoosivõimet. Prognoositud aastad olid majanduslikult stabiilsed, st prognoositaval perioodil toimisid samad tegurid, mis analüüsitaval perioodil. Seega eeldades stabiilset majanduslikku arengut saab hindade võrrandite abil koostatud prognoose usaldada;
- f) piima kokkuostuhinna võrrandis on kõige olulisemaks sõltumatuks muutujaks juustu maailmaturu hind ja või maailmaturu hind ning kolmandal kohal odra kokkuostuhind Eesti siseturul;
- g) teraviljade kokkuostuhinna võrrandites osutusid olulisteks muutujateks: teraviljade keskmine saagikus, antud kultuuri toodangu ja tarbimise suhe ning antud kultuuri kokkuostuhinna kasvutempo, kusjuures erinevatel kultuuridel tegurite olulisuse järjekord on erinevate kultuuride korral erinev;
- h) rapsiseemne kokkuostuhinna võrrandis osutusid olulisteks trendimuutuja, SKP ühe elaniku kohta ja rapsi kasvupinna osakaal;
- i) liha kokkuostuhindade võrrandites osutusid olulisteks: odra kokkuostuhind, vastava lihaliigi kokkuostuhinna ja sisendite hinnaindeksi (teraviljade hindade suhe) suhe ja keskmine palk.

5. Struktuurimuutused Eesti põllumajanduses:

- a) analüüs näitas, et piimandussektoris on toimunud olulised struktuurimuutused. Kui 1995. aastal oli kogutoodangu struktuur (toodangu väärtuse alusel) järgmine: lõssipulber – 41,1%, või – 29,4, juust – 14,8% ja joogipiim – 13,4%, siis 2013. aastal oli struktuur järgmine: juust – 28,5%, toorpiima eksport – 24,7%, joogipiim – 22,2%, lõssipulber – 11,9%, või – 8,9%, piimapulber – 3,8%. 2020. aastaks prognoositakse järgmist kogutoodangu struktuuri: juust – 34,4%, joogipiim – 22,2%, toorpiima eksport – 18,2%, või – 13,1%, lõssipulber – 9,3% ja piimapulber – 2,8%. Seega aastatel 1993–2013 vähenes oluliselt lõssipulbri tootmine (2,6 korda) ning oluliselt suurenes juustu tootmine (3 korda). 2020. aastaks prognoositakse 2013. aastaks välja kujunenud tootmisstruktuuri jätkumist, kusjuures jätkub juustu osakaalu suurenemine.
- b) teravilja tootmises on ka toimunud olulised struktuurimuutused. Kui 1993. aastal oli teravilja kogutoodangu struktuur (massi alusel) järgmine: oder – 63,3%, nisu – 13,8%, kaer – 9,3% ja rukis – 13,6%, siis 2013. aastal oli struktuur järgmine: oder – 43,8%, nisu – 45,1%, kaer – 7,4% ja rukis – 3,7%. Aastatel 1993–2013 vähenesid oluliselt odra ja rukki osakaal ning suurenes nisu osakaal. 2020. aastaks

prognoositakse järgmist kogutoodangu struktuuri: oder – 36,5%, nisu – 50,1%, kaer – 7,9% ja rukis – 5,5%. Seega prognoositakse vähest odra osakaalu vähenemist ja nisu osakaalu tõusu.

- c) liha tootmises on ka toimunud olulised struktuurimuutused. Kui 1993. aastal oli liha kogutoodangu struktuur (massi alusel) järgmine: veiseliha – 47,7%, sealiha – 47,7% ja linnuliha – 4,9%, siis 2013. aastal oli struktuur järgmine: veiseliha – 21,1%, sealiha – 58,1,7% ja linnuliha – 25,8%. Seega, aastatel 1993-2013 veiseliha osakaal vähenes ja sealihaga ning linnuliha osakaal suurenes, kusjuures suurim oli sealihaga osakaal 2003. aastal 66,2%. 2020. aastaks prognoositakse järgmist liha kogutoodangu struktuuri: veiseliha – 24,0%, sealihaga – 50,3% ja linnuliha – 25,8%. Seega prognoositakse 2020. aastaks vähest veiseliha ja linnuliha osakaalu suurenemist ja sealihaga osakaalu vähenemist.

6. Maailmaturu hindade mõju Eesti siseturu hindadele:

- a) maailmaturu hinnad mõjutavad otseselt Eesti põllumajanduse makromudeli siseturu hindu väga piiratud arvu juhtude korral. Juustu maailmaturu hind mõjutab otseselt kahte hinnavõrrandit: piima kokkuostuhinda ja joogipiima (pakipiima) hinda. Kui juustu maailmaturu hinna 2020. aastaks koostatud prognoos suurenes 1,361 korda, st 36,1% võrra, siis piima kokkuostuhinna prognoos suurenes 1,211 korda, st 21,1% võrra ja joogipiima hinna prognoos suurenes 1,043 korda, st 4,3% võrra. Seega oluline juustu maailmaturu hinna kasv suurendab Eesti siseturu hindu tunduvalt vähemal määral.
- b) analüüs näitas, et ülejäänud kaheksale Eesti siseturu hinnale (neli teravilja, raps ja kolm liha hinda) juustu maailmaturu hinna muutus mõju ei avaldanud.

7. Maailmaturu hindade mõju Eesti põllumajanduse makromudeli endogeensetele muutujatele:

- a) kui juustu maailmaturu hinna (XP2) mõju Eesti siseturu hindadele oli tagasihoidlik, siis juustu maailmaturu hinna mõju makromudeli endogeensetele muutujatele on hoopis ulatuslikum. Otseselt esineb XP2 sõltumatu muutujana kuues võrrandis (Piima kokkuostuhind, Pakipiima hind, Rasv võiks, Valk juustu tootmiseks, Juustu tarbimine 1 elaniku kohta ja Juustu import) ning kahes samasuses (piimatöötajate sissetulek ja piimatoodete tarbijate kulutused);
- b) kui juustu maailmaturu hinna 2020. aastaks koostatud prognoos suurenes 1,361 korda, st 36,1% võrra, siis otseselt mõjutatud rühma muutujate korral kõige enam suurenes piima kokkuostuhinna prognoos – 1,21 korda ehk 21% võrra ning kõige vähem suurenes pakipiima hinna prognoos – 1,043 korda ehk 4,3% võrra.
- c) kaudselt mõjutab juustu maailmaturu hind enamust piimandussektori endogeenseid muutujaid. Olulisemalt on kaudselt mõjutatud Või eksport, Või kogutoodang, Juustu eksport, Piimandustoodangu hindade muutuste mõju ühiskonna heaolule, Piimatootjate sissetulek, Summaarne põllumajandustoodete hindade mõju ühiskonna heaolule;
- d) kui juustu maailmaturu hinna 2020. aastaks koostatud prognoos suurenes 1,361 korda, st 36,1% võrra, siis kaudselt mõjutatud rühma muutujate korral kõige enam suurenes piimatootjate sissetuleku prognoos – 1,29 korda ehk 29% võrra ning kõige vähem suurenes juustu ekspordi prognoos – 1,14 korda ehk 14% võrra.
- e) juustu maailmaturu hinna prognooside suurendes osa makromudeli endogeensete muutujate prognoosid hoopiski vähenesid. Olulisem prognooside vähenemine toimus järgmiste endogeensete muutujate korral: Lõssipulbri kogutoodang, Valk lõssipulbri tootmiseks, Pulbrite kogutoodang, lõssipulbri eksport, Valk täispiimapulbri tootmiseks, Täispiimapulbri kogutoodang, Rasv WMP tootmiseks,

- f) kui juustu maailmaturu hinna 2020. aastaks koostatud prognoos suurenes 1,361 korda, siis kaudselt mõjutatud rühma muutujate korral kõige enam vähenes Täispiimapulbri kogutoodangu prognoos – 0,699 korda ehk 30,1% võrra ning kõige vähem vähenes lõssipulbri kogutoodangu prognoos – 0,966 korda ehk vähenes 3,4% võrra.
- g) eraldi rühma moodustavad nn üldist huvi pakkuvad makromudeli endogeensed muutujad: Töödeldava piima kogus, Piima kogutoodang, Piima kokkuost, Lehmade arv, Piimatoodang lehma kohta.
- h) kui juustu maailmaturu hinna 2020. aastaks koostatud prognoos suurenes 1,361 korda, siis kaudselt mõjutatud üldist huvi pakkuva rühma muutujate korral kõige enam suurenes Töödeldava piima koguse prognoos – 1,087 korda ehk 8,7% võrra ning kõige vähem suurenes Piimatoodang lehma kohta prognoos – 1,015 korda ehk suurenes 1,5% võrra.
- i) sarnased järeldused võib saada ka või maailmaturu hinna ja lõssipulbri maailmaturu hinna mõju analüüsimisel Eesti põllumajanduse makromajandusliku mudeli endogeensetele muutujatele. Aluseks sellisele väitele on tõsiasi, et nimetatud hinnad on omavahel tihedas korrelatiivses sõltuvuses. Nii on juustu hinna ja või hinna vaheline korrelatsioonikordaja 0,924.

8. Järeldused piimandussektori modelleerimise ja prognooside kohta:

- a) piimandussektor on Eesti põllumajanduse kõige konkurentsivõimelisem osa. Põllumajandustoodete ekspordis on piimasektoril kõige olulisem osa – 2020. aastaks prognoositakse piimatoodete ekspordi 226 mln euro väärtuses ehk 42,9% kogu ekspordist, teravilja ekspordi 121 mln euro väärtuses ehk 22,8% kogu ekspordist, lihatoodete ekspordi 102 mln eurot väärtuses ehk 19,3% kogu ekspordist ja rapsitoodete ekspordi 79,2 mln euro väärtuses ehk 15,0% kogu ekspordist.
- b) piimasektori modelleerimine on tihedalt seotud Eesti piimanduse strateegiaga. Üksikasjalikumalt on analüüsitud kolme stsenaariumi, mille korral prognoositakse 2020. aastaks erinevad piima kogutoodangud. I stsenaariumi korral (nn „Baseline“ variant) prognoositakse piima kogutoodanguks 872 tuhat tonni. Stsenaariumi II („miljoni“ variandi) korral prognoositakse piima kogutoodanguks 1,102 milj tonni. Sellise kogutoodangu mahu korral realiseeruksid piimanduse strateegias püstitatud eesmärgid. Kolmanda variandi korral (nn „pessimistlik“ variant) prognoositakse 2020. aastaks piima kogutoodanguks 807 tuhat tonni. Kolmas variant kerkis päevakorrale seoses Venemaale piimatoodete ekspordi piiramisega Ukrainas toimunud sündmuste tulemusena. Järsult vähenes ka piima kokkuostuhind.
- c) esimest varianti (stsenaarium I) iseloomustavad järgmised piimandussektorit iseloomustavad põhinäitajad: 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) piima kokkuostuhinnaks 0,372 EUR/kg, kasv 1,121 korda ehk 12,1% võrra; piimatoodanguks lehma kohta – 9 140 kg piima aastas, kasv 1,144 korda ehk 14,4% võrra; lehmade arvaks 94,4 tuh pead, kasv 0,988 korda ehk vähenemine 1,2% võrra; piima kogutoodanguks 878 tuh tonni, kasv 1,161 korda, ehk 16,1% võrra ning juustu kogutoodanguks 26,8 tuh tonni, kasv 1,116 korda ehk 11,6% võrra.
- d) stsenaariumi II kajastavad järgmised piimandussektorit iseloomustavad põhinäitajad: 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) piima kokkuostuhinnaks 0,372 EUR/kg, kasv 12,1% võrra; piimatoodanguks lehma kohta – 10 098 kg piima aastas, kasv 24,9% võrra; lehmade arvaks 109,2 tuh pead, kasv 8,9% võrra; piima kogutoodanguks 1,102 mln tonni, kasv 36,0% võrra ning juustu kogutoodanguks 34,1 tuh tonni, kasv 49,2% võrra.

- e) Kolmandat varianti (stsenaarium III) kajastavad järgmised piimandussektorit iseloomustavad põhinäitajad: 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) piima kokkuostuhinnaks 0,298 EUR/kg, vähenemine 10,3% võrra; piimatoodanguks lehma kohta – 8 594 kg piima aastas, kasv 7,6% võrra; lehmade arvuks 93,9 tuhat pead, vähenemine 2,7% võrra; piima kogutoodanguks 807 tuh tonni, kasv 7,5% võrra ning juustu kogutoodanguks 23,3 tuh tonni, kasv 5,9% võrra.
- f) esimese variandi (stsenaarium I) oluliseks iseärasuseks on lehmade arvu suhteliselt aeglane vähenemine. Ka varasematel aastatel on lehmade arv vähenenud, kuid nüüd on vähenemine väga aeglane. Samal ajal prognoositakse küllaltki olulist produktiivsuse (piimatoodang lehma kohta) tõusu. Antud juhul on produktiivsuse suurenemine ootuspärane, sest ka varasematel aastatel on produktiivsus suhteliselt kiiresti kasvanud. Nende kahe endogeense muutuja korrutis võrdub piima kogutoodanguga. Vaatamata lehmade arvu tagasihoidlikule vähenemisele kogutoodang suureneb märgatavalt ning kogutoodangu tase garanteerib ka juustu kogutoodangu kasvu, mis omakorda võimaldab oluliselt suurendada juustu ekspordit. 2020. aastaks prognoositakse juustu ekspordit mahuks 19,8 tuh tonni, kasv 35,4% võrra. Selline suhteliselt suur juustu kogutoodangu ja ekspordit kasv on võimalik seetõttu, et suur osa piima kogutoodangu kasvust aastatel 2014–2020 kulub juustu tootmiseks.
- g) teise variandi (stsenaarium II) oluliseks iseärasuseks on küllaltki suur lehmade arvu suurenemine. Kui varasematel aastatel lehmade arv on ainult vähenenud, siis nüüd on tegemist küllaltki olulise suurenemisega. Samuti prognoositakse produktiivsuse tõusu. Nende kahe endogeense muutuja korrutis võrdub piima kogutoodanguga. Väga suur kogutoodangu tase garanteerib ka kiire juustu kogutoodangu kasvu, mis omakorda võimaldab oluliselt suurendada juustu ekspordit. 2020. aastaks prognoositakse juustu ekspordimahuks 27,1 tuh tonni, kasv 62,9% võrra. Selline suur juustu kogutoodangu ja ekspordit kasv on võimalik seetõttu, et suur osa piima kogutoodangu kasvust aastatel 2014–2020 kulub juustu tootmiseks.
- h) kolmanda variandi (stsenaarium III) oluliseks iseärasuseks on piima kokkuostuhinna prognooside oluline vähenemine aastatel 2015 ja 2016, mis omakorda tingib küllaltki suure lehmade arvu vähenemise. Kahe aasta (2013–2015) kestel prognoositakse lehmade arvu vähenemist 3,4% võrra. Samuti prognoositakse produktiivsuse (piimatoodang lehma kohta) olulist vähenemist. Kahe aasta (2013–2015) kestel prognoositakse produktiivsuse vähenemist 8,0% võrra. Antud juhul on vähenemine ootuspärane, sest produktiivsus sõltub kokkuostuhinnast. Nende kahe endogeense muutuja korrutis võrdub piima kogutoodanguga. Kahe aasta (2013–2015) kestel prognoositakse kogutoodangu vähenemist 8,7% võrra. Juustu toodang neil aastatel samuti väheneb. Kahe aasta (2013–2015) kestel prognoositakse juustu kogutoodangu vähenemist oluliselt – 25,8% võrra. Seejärel eeldatakse, et edaspidi olukord normaliseerub ning alates 2017. aastast nii kokkuostuhind, piimatoodang lehma kohta kui ka lehmade arv hakkavad suurenema. Seega hakkab suurenema piima kogutoodang, juustu kogutoodang ja juustu ekspordit. Kriisieelne olukord taastub aastateks 2019–2020.
- i) piimasektori edukat toimimist on takistanud üks segav asjaolu. Viimastel aastatel on selgunud, et Eestis ei jätku tootmisvõimsusi toorpiima töötlemiseks. Seetõttu on küllaltki suur osa Eestis toodetud toorpiimast eksporditud Leetu ja Lätti. Aastatel 1993–2004 oli toorpiima ekspordit tühine, kuid alates 2005. aastast on toorpiima ekspordit pidevalt kasvanud. 2013. aastal eksporditi Eestist 195 tuh tonni toorpiima, mis moodustab piima kogutoodangust 25,3%. Seega veerand Eestis toodetud

toorpiimast eksporditakse ja potentsiaalne tulu jääb saamata. Analüüs näitab, et kui lähiaastatel jätkub sama tendents, siis 2013. aastal tegelikult eksporditud toorpiimast (195 tuhat tonni) oleks saanud Eestis toota täiendavat toodangut koguväärtuses 97,5 mln eurot. Lahutades sellest maha toorpiima eest makstud 65,5 mln eurot, on saamata jääva potentsiaalse tulu suuruseks 31,0 mln eurot. Kõik kalkulatsioonid on tehtud 2013. aasta tegelikes hindades. Mudeliga prognoositud hindades olnuks 2013. aastal saamata jäänud tulu 29,6 mln eurot. Kui prognoositav eksporditav toorpiima kogus jääb muutumatuks – 180 tuhat tonni aastas, siis 2020. aastaks prognoositakse saamata jääva potentsiaalse tulu suuruseks 26,1 mln eurot. Aastatel 2014–2020 toorpiima ekspordi tõttu saamata jääva potentsiaalse tulu suuruseks kujuneb 162,9 mln eurot.

9. Järeldused teraviljasektori modelleerimise ja prognooside kohta:

- a) teraviljasektor on piimandusektori kõrval Eesti põllumajanduse oluliseks konkurentsivõimeliseks osaks. 2020. aastaks prognoositakse teravilja ekspordi 121 mln euro eest ehk 22,8% põllumajandussaaduste prognoositud koguekspordist.
- b) teraviljasektori makroökonoomiline mudel on integreeritud Eesti põllumajanduse makromudelisse ning on koostatud selliselt, et oleks võimalik prognoosida põhiliste teraviljakultuuride (oder, nisu, kaer ja rukis) tootmist, sisetarbimist, ekspordi, importi ja ladustamist. Integreerimise käigus on teraviljade (oder, nisu, kaer, rukis) ja rapsi kokkuostuhinnad integreeritud makromodeli endogeenseteks muutujateks. Teraviljade kokkuostuhinnad leiavad rakendust makromodeli piimasektori ja lihasektori võrrandites. Teraviljasektori mudelis on 56 endogeenset muutujat (võrrandit). Neist 56-st võrrandist 36 on stohhastilised ehk struktuurivõrrandid ja 20 võrdused ehk samasused.
- c) olulisteks teraviljasektori endogeenseteks muutujateks on kasvupinnad, saagikused, kogutoodangud ja kokkuostuhinnad;
- d) olulistest muutujatest moodustavad esimese rühma kasvupinnad. 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) odra kasvupinnaks 130,9 tuhat ha, kasv 8,9% võrra; nisu kasvupinnaks 148,4 tuhat ha, kasv 14,5% võrra; kaera kasvupinnaks 39,1 tuhat ha, kasv 5,6% võrra ning rukki kasvupinnaks 21,0 tuhat ha, kasv 27,5% võrra.
- e) olulistest muutujatest teise rühma moodustavad saagikused. 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) odra saagikuseks 4,059 tonni/ha, kasv 18,6% võrra; nisu saagikuseks 3,858 tonni/ha, kasv 9,4% võrra; kaera saagikuseks 3,059 tonni/ha, kasv 15,0% võrra ning rukki saagikuseks 3,328 tonni/ha, kasv 33,1% võrra
- f) olulistest muutujatest kolmanda rühma moodustavad kogutoodangud. 2020. aastaks prognoositakse (näitaja väärtus ja võrdlus 2013. aasta tulemusega) odra kogutoodanguks 531,2 tuhat tonni, 29,2% võrra; nisu kogutoodanguks 572,6 tuhat tonni, kasv 25,3% võrra; kaera kogutoodanguks 119,5 tuhat tonni, kasv 21,5% võrra ning rukki kogutoodanguks 69,8 tuhat tonni, kasv 94,5% võrra.

10. Järeldused lihasektori modelleerimise ja prognooside kohta:

- a) lihasektor on piimandusektori ja teraviljasektori kõrval Eesti põllumajanduse küllaltki oluliseks osaks. 2020. aastaks prognoositakse lihasektori ekspordi 102 mln euro eest ehk 19,3% põllumajandussaaduste prognoositud kogu ekspordist;
- b) lihasektori makroökonoomiline mudel on integreeritud Eesti põllumajanduse makromudelisse ning on koostatud selliselt, et oleks võimalik prognoosida põhiliste lihaliikide (veiseliha, sealih ja linnuliha) tootmist, sisetarbimist, ekspordi, importi ja ladustamist. Integreerimise käigus on lihaliikide (veiseliha,

sealiha ja linnuliha) kokkuostuhinnad lülitatud makromudeli endogeenseteks muutujateks. Lihaliikide kokkuostuhinnad leiavad rakendust Eesti põllumajanduse makromudeli võrrandites. Lihasektori mudelis on 46 endogeenset muutujat (võrrandit). Neist 46-st võrrandist 29 on stohhastilised e. struktuuri-võrrandid ja 17 võrdused e. samasused;

- c) kuna piimasektori modelleerimisel oli vaatluse all kolm varianti, siis nende erinevate variantide korral kujunes erinevaks ka veiseliha tootmine, sest lehmade arv määratakse kindlaks piimasektoris. Seetõttu kujunes erinevaks ka saadud vasikate ja mullikate arv ning igal aastal välja prakeeritud lehmade arv. Makromudelis veiseliha kogutoodang leitakse kahe endogeense muutuja tapetud veiste arvu ja veise tapakaalu (rümbe) korrutisega. Antud juhul osutus erinevaks tapetud veiste arv;
- d) esimeseks variandiks veiseliha kogutoodangu analüüsimisel on nn *Baseline* variant. Selle variandi korral veiseliha toodang kasvab 15,0 tuhande tonnini 2020. aastal ehk suureneb 30,6% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku toodanguga (11,5 tuh tonni);
- e) teise variandi korral (lehmade arv on suurim) ja ka veiseliha toodang on suurim, kusjuures veiseliha toodang kasvab 18,7 tuhande tonnini 2020. aastal ehk suureneb 62% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku toodanguga. Veiseliha osatähtsus kogu lihatoodangus samuti kasvab ja moodustab 2020. aastal 22,5%. Veiseliha toodangu väärtuseks kujuneb 2020. aastal 36,9 mln eurot, mis moodustab kogu lihatoodangu väärtusest 24%;
- f) kolmanda variandi korral (pessimistlik variant) veiseliha toodang kasvab 14,7 tuhande tonnini 2020. aastal ehk suureneb 27,8% võrra võrreldes 2013. aasta tegeliku toodanguga;
- g) sealiha prognoositavad toodangumahud aga vähenevad. Sealiha kogutoodang väheneb 2020. aastaks prognooside kohaselt 14% võrra 42,5 tuhande tonnini võrreldes 2013. aasta tegelikuga ning sealiha osatähtsus kogu lihatoodangus väheneb. Kui 2013. aastal moodustas sealiha toodang 59,5% kogutoodangust, siis prognooside kohaselt 2020. aastal moodustab sealiha toodang 51,3% kogu lihatoodangust. Sealiha toodangu väärtuseks kujuneb 2020. aastal 77,5 mln eurot, mis moodustab kogu lihatoodangu väärtusest 50,3%. Sealiha on suurima osakaaluga lihaliik nii koguseliselt kui rahalises väärtuses;
- h) linnuliha toodang prognooside kohaselt kasvab 19,6% võrra 21,7 tuhande tonnini võrreldes 2013. aasta tegeliku toodangumahuga ning linnuliha osatähtsus kogu lihatoodangus moodustab 2020. aasta 26,2%. Linnuliha toodangu väärtuseks kujuneb 2020. aastal 39,7 mln eurot, mis moodustab kogu lihatoodangu väärtusest 25,7%.

11. Globaalne makromudel piimatoodete (juustu, või, lõssipulbri) hindade prognoosimiseks:

- a) piima kokkuostuhinna prognoosimiseks on kriitilistel ajamomentidel vaja teada oluliste sõltumatute muutujate usaldusväärseid prognoosiväärtusi tunduvalt varem kui neid on võimalik kätte saada avalikest infoallikatest. Seetõttu otsustatigi (EMÜ-s) koostada mudel, mis võimaldab prognoosida piimatoodete maailmaturu hindu. Globaalne makromudel koosneb 25 endogeenset muutujast (stohhastilisest) võrrandist, millest kolm on hinnavõrrandid (juustu hinnavõrrand, või hinnavõrrand ja lõssipulbri hinnavõrrand);
- b) globaalse makromudeli analüüsimisel selgus, et juustu, või ja lõssipulbri hindade kujunemisel on kõige suurem mõju naftabarreli hinnal, dollari vahetuskursil ja juustu, või ning lõssipulbri tarbimisel ühe elaniku kohta;

- c) globaalse makromudeliga prognoositud maailmaturu hinnad (juust, või ja lõssipulber) ei erinenud oluliselt teiste organisatsioonide (FAPRI, OECD, AGMEMOD) poolt koostatud maailmaturu hindadest. Seega EMÜ mudeliga prognoositud hinnad on kasutatavad piimandussektori mudelis sõltumatute (eksogeensete) muutujatena.

12. Heaolumõjude hindamine:

- a) rakendusliku heaoluökonomika põhimõtete järgi määrab tootjate ja tarbijate heaolu kauba väärtus (hind), mis iseloomustab kauba kasulikkust, mida saavad tarbijad tarbimisest ning tootjad oma tegevustest ning mille summast sõltub ühiskonna heaolu. Hindade muutuste mõju hindamiseks tootjate ja tarbijate heaolule defineeriti pakkumis- ja nõudlusfunktsioonid;
- b) analüüsi tootjate sissetulekute ja tarbijate kulutuste ning heaoluvõidu muutusi, mis on tingitud toodetava ja tarbitava toodangu koguse ja hinna muutustest. Põllumajandustoodete tootjate sissetuleku ja tarbijate kulutuste koondprognoosi näitajate põhjal suureneb põllumajandusega seotud ühiskonna heaolu 2020. aastaks 297,9 miljoni euron, mis on 140,0 miljoni euro (88,7%) võrra suurem kui 2014. aastal.
- c) Võrreldes tootjate sissetuleku ja tarbijate kulutuste ning heaoluvõidu analüüsis saadud tulemusi saab kokkuvõtvalt järeldada, et Eesti peamiste põllumajandustoodete prognoositud hindade muutumised perioodiks 2014-2020 on positiivse mõjuga Eesti ühiskonna majanduslikule heaolule, kuna toidu tootmine toob kasvavate hindade juures nii tootjate kui ka ühiskonna jaoks heaolu kasvu.

13. Põllumajandusloomade poolt eritatavate kasvuhoonegaaside (KHG) emissiooni hindamine:

- a) loomakasvatases moodustuvad KHG-de heitkogused kariloomade enteraalse (soolesisese) fermentatsiooni metaani (CH₄) emissioonidest, sõnniku käitlemisel tekkivatest CH₄ ja dilämmastikoksiidi (N₂O) emissioonidest (sh karjatamisel karjamaal). Vastavalt Eesti riiklikus inventuuriaruandes kasutatavale meetodikale täiendati Eesti põllumajanduse makroökonomilist mudelit võrranditega, mis võimaldavad prognoosida KHG-de emissiooni loomakasvatusektoris.
- b) loomakasvatases tekkivate KHG-de (CH₄ ja N₂O) emissiooni suuruse prognoos baseerub loomade arvul (erinevates kategooriates) ning erinevatel KHG-de emissioonifaktoritel, mis sõltuvad nii loomade kategooriate karakteristikutest (vanus, kehamass, piimalehmade produktiivsus) kui ka sõnnikukäitlemise süsteemidest.
- c) Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeliga tehtud KHG-de (CH₄, N₂O ja CO₂-ekv) emissioonide prognoosid (kahes stsenaariumis) näitavad, et kariloomade arvukuse ning CH₄ ja N₂O emissioonifaktorite suurenemisega kasvavad KHG-de emissioonid. KHG-de emissioon loomakasvatusest (CO₂-ekv) kasvab „miljoni tonni“ stsenaariumi prognoosi kohaselt 2020. aastal 32% ning tagasihoidlikuma stsenaariumi prognoosi kohaselt moodustab KHG-de emissiooni kasv võrreldes 2012. aastaga 15%.

14. Mudel AGMEMOD:

Mudeli AGMEMOD arendamiseks ja kasutamiseks ei ole enam aastaid saadud suuremamahulist uurimisprojekti. Mudeli konsortsium kohtub enamasti korra aastas ning väiksem tuumikrühm sagedamini. 2015. aastal tegeletakse suuremate EL liikmesriikide andmete ja võrrandite uuendamisega, samuti mudeli kohandamisega vastavalt uuenenud ÜPP-le. Kuna AGMEMOD mudel käsitleb kõiki liikmesriike ning turu tasakaal leitakse EL tasemel, siis sõltub mudeli

prognooside kvaliteet olulisel määral ka suuremate riikide alammudelite kvaliteedist. Käesoleva rakendusuuuringu raames uuendati mudeli AGMEMOD Eesti andmestikku ning võrrandeid 2013. aastal ning on iga-aastaselt osaletud konsortsiumi kohtumistel.

15. Eesti põllumajandussektori regionaalne mudel:

- a) Eesti põllumajanduse regionaalse sektori mudeli abil viidi läbi nn ökoloogilise kesa ning piimasektorile tootmisega seotud toetuste analüüs, et prognoosida, milline võiks ühe või teise poliitikameetme mõju olla erinevates tootmistüüpides ja piirkondades;
- b) selgus, et kui ökoloogiliseks kesaks loetava ala saab määrata kasutatava põllumajandusmaa väliselt (nii nagu see osaliselt ka hiljem realiseerus), siis see ei mõjuta oluliselt põllumajandustootjate sissetulekuid;
- c) kui ökoloogilise kesa ala tuleks määrata kasutatava põllumajandusmaa arvelt, siis oleks mõju suurem teraviljatootjate sissetulekule ning mõju ulatus oleks ligikaudselt sama ökoloogilise kesa osakaaluga kasutatavast põllumajandusmaast.
- d) piimandussektoris tootmisega seotud otsetoetuse maksmise stsenaariumi analüüs näitas, et sellele oleks positiivne mõju piimatootjatele ning negatiivne mõju hooldusniitjatele ning rohumaid ekstensiivselt kasutavatele põllumajandustootjatele.

16. Ettepanekud:

- a) käesoleva rakendusuuuringu raames tehtud kesk-pika perspektiivi prognoosid põllumajandusloomade arvu, teravilja ja rapsi kasvupinna, piimalehmade produktiivsuse, teravilja ja rapsi saagikuse, põllumajandustoodangu, põllumajandustoodangu väliskaubanduse, healumõjude ning kasvuhoonegaaside emissioonide kohta võiksid eeskätt pakkuda huvi ja kasulikke taustateadmisi EV Põllumajandusministeeriumi ametnikele ning põllumajandussektori ettevõtjatele;
- b) analüüsis on välja toodud, kui suur on toorpiima ekspordi tõttu potentsiaalne saamata jääv täiendav tulu väärindatud piimatoodete ekspordist ja töödeldava piima koguse prognoos, mille kohaselt võib eeldada, et Eestis on lähiperspektiivis vajaka piima töötlemisvõimsusest;
- c) kuna uuringu raames modelleeriti vaid loomakasvatusest lähtuvate kasvuhoonegaaside emissioonide osa, siis tuleks edaspidi lisada mudelile ka teravilja- ja rapsikasvatusega seotud kasvuhoonegaaside emissioonide prognoosimise plokk.

Käesolev projekt näitas, et majanduslike mudelite kasutusvõimalused põllumajandussektori arengute prognoosimisel, hindade ja poliitikate mõjude analüüsimisel on avarad. Kuna maailmaturu hinnad on jätkuvalt muutlikud ning ka ühine põllumajanduspoliitika on pidevas arengus, siis on oluline ka vastavate analüüsitööriistade (mudelite) pidev kasutamine ja arendamine.

10. Kasutatud kirjandus

1. Binfield, J., Donnellan, T., Hanrahan, K., Hart, C., Westhoff, P. (2004). CAP Reform and the WTO: Potential Impacts on EU Agriculture. American Agricultural Economics Association. 2004 Annual Meeting, Denver, Colorado, 21 p..
2. Donnellan, T., Hanrahan, K., McQuinn, K., Riordan, B. (2002). Analysis with the AG-MEMOD Model: Dealing with Diversity in the EU Agri-Food Sector. EAAE Congress Zaragoza, Spain, RERC, Teagasc, Dublin.
3. Eesti Statistikaamet (ESA). Andmebaas. <http://www.stat.ee>.
4. Fair, R.C., Parke, W. R. (2003). The Fair-Parke Program for the Estimation and Analysis of Nonlinear Econometric Models. User's Guide. Retrieved: <http://fairmodel.econ.yale.edu/fp/fp.htm>. Access: May 20, 2005.
5. Hanrahan, Kevin F. (2001). The EU GOLD MODEL 2.1. An Introductory Manual. Retrieved: <http://www.tnet.teagasc.ie/agmemod/downloads/goldmanualdft.pdf>. Access: January 23, 2002. Rural Economy Research Centre, Teagasc.
6. Lehtonen, H. Principles, structure and application of dynamic regional sector model of Finnish agriculture: Academic dissertation. Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology, Agrifood Research Finland, Economic Research (MTTL), Vammalan Kirjapaino OY, 2001, 266 p.
7. OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2014*, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook_2014-en
8. Review of Model for Agricultural Policy Analyses, Project Report No 5. The University of Reading, School of Agriculture, Policy and Development, Department for Environment, Food and Rural Affairs. Research Project EPES 0405/17 Research to Understand and Model the Behaviour and Motivations of Farmers in Responding to Policy Changes (England), 2005, 45 p.
9. Wing, I. S. Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy-Wide Policy Analysis. MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Technical Note, No 6, 2004, 50 p.

Lisa 1. Eesti põllumajanduse makroökonomilise mudeli endogeenste ja eksogeenste muutujate nimekiri

Eksogeensed muutujad

1	EFMb	Arestussigade metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
2	NEXb	Aretussigade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
3	XL85	Aretussigade osakaal sigadest kokku
4	XL27	Eelmise aasta põrsaid YL27(-1)*0,54 (tuhandetes)
5	X45	Eesti elanike arv (tuhandetes)
6	X49	Eesti keskmine palk kuus (€)
7	LOGX49	Eesti keskmine palk kuus (€) logaritm
8	XL26	Emiste arvu muutus YL25-YL25(-1) (tuhandetes)
9	XL61	Fiktiivne muutuja Y12 võrrandis
10	XL71	Fiktiivne muutuja Y12 võrrandis
11	XL63	Fiktiivne muutuja linnuliha tarbimise võrrandis
12	XT54	Fiktiivne muutuja nisu osakaalu YT3 võrrandis
13	XT53	Fiktiivne muutuja rukki osakaalu YT5 võrrandis
14	AB1	GDP suhtelises mastaabis (2000. aasta = 100)
15	LOGAB1	GDP suhtelises mastaabis (2000. aasta = 100) logaritm
16	XL49A	Hukkunud veiste osakaal (XL49/YL6)
17	XP21	Jaotamisele kuuluv valk (tuhat tonni)
18	LOGYP3	Joogipiima müügihind Eesti siseturul (€/kg) (logaritm)
19	LOGYP2	Joogipiima müügihind Eesti siseturul (kr/kg) logaritm
20	LOGYP6	Joogipiima tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
21	WP1	Juustu hind maailma turul (\$/kg)
22	LOGXP2	Juustu hind maailma turul (\$/kg) logaritm
23	XP2	Juustu hind maailma turul (\$/kg)
24	XP39	Juustu hinna ja tarbijahinna indeksi suhe (XP22/X10)
25	XP23	Juustu hinna ja täispiimapulbri hinna suhe (XP2/XP3)
26	XP22	Juustu hinna osakaal lõssipulbri ja või hinna summast (XP2/(XP3+XP4))
27	LOGYP20	Juustu tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
28	XP33	Juustu tootmiseks vajaliku rasva kogus (tuhat tonni)
29	XP25	Juustu tootmisest üle jääv valk (tuhat tonni)
30	XP37	Juustu ülejääk Eesti siseturul (tuhat tonni)
31	XL25	Kaalutud emiste arv (tuhandetes)
32	XL4	Kaalutud lehmade arv (tuhandetes)
33	XL9	Kaalutud liha vasikad (tuhandetes)
34	XL8	Kaalutud piima vasikad (tuhandetes)
35	XL21	Kaalutud uttede arv (tuhandetes)
36	XT10	Kaera 5 a. keskmine hind (libisev keskmine)
37	XT32	Kaera saagikuse indeks (kasvutempo)
38	XT22	Kaera söödaindeks YT20/YT16 (sööda osakaal kogutoodangus)
39	XT40	Kaera ekspordi ja impordi vahe (tuhat tonni)
40	XT36	Kaera hind (korrigeeritud THI abil) (€/kg)
41	XL40	Kaera hind Eesti turul (€/kg)
42	XP8	Kaera hind Eesti turul (€/kg)
43	LOGW3	Kaera hind Eesti turul (€/kg) logaritm

44	XT62	Kaera hind Eesti turul €/kg
45	BB3	Kaera hind Eesti turul €/kg W3/AB1
46	LOGBB3	Kaera hind Eesti turul €/kg W3/AB1 logaritm
47	XP9d	Kaera hinna ja XP52 suhe (W3/XP52)
48	LOGYT27	Kaera inimtarbimise (ühe elaniku kohta) logaritm
49	XT57	Kaera kokkuostuhinna kasvutempo
50	LOGXT57	Kaera kokkuostuhinna kasvutempo logaritm
51	LOGYT4	Kaera osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)
52	LOGYT27	Kaera tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
53	LOGLT3	Kaera toodangu ja tarbimise suhte logaritm
54	XT7	Kaera turu osakaal
55	XT48	Kaera varude indeks (kasvutempo)
56	XL0	Kalibreeriv muutuja võrrandis YL11
57	XP51	Kalibreeriv muutuja või tarbimise võrrandis (YP25)
58	XL10a	Kalibreeriv muutuja võrrandis YL24
59	YTLi2	Kalibreeriv muutuja võrrandis YT45
60	YTLi1	Kalibreeriv muutuja võrrandis YT47
61	YTLi3	Kalibreeriv muutuja võrrandis YT48
62	XT1	Kalibreeriv muutuja võrrandites Z8 ja Z10
63	XP31	Kogu töödeldavas piimas sisalduv rasv (tuhat tonni)
64	XP20	Kogu töödeldavas piimas sisalduv valk (tuhat tonni)
65	LOGYP1	Kokkuostetava piima hind Eestis (€/kg) (logaritm)
66	XP17	Kokkuostetava piima hinna ja lõssipulbri hinna suhe (Y1/XP4)
67	XT50	Korrigeeriv (fiktiivne) muutuja (lõppvariandis kasutamata)
68	XP13	Korrigeeritud (adjusted) piima tootmiskvoot XP11/Y3)
69	XT51	Korrigeeritud kaera varude indeks
70	XT52	Korrigeeritud nisu varude indeks
71	XT331	Korrigeeritud X43 (odra tarbimise indeks)
72	XT42	Korrigeeritud XT25 (pehme nisu hind) (€/kg)
73	AB0	Korrigeeriv suurus YT20 võrrandis
74	XL76	Kuni 1-a vasikaid ühe sündinud vasika kohta
75	XT26	Kõva nisu maailmaturu hind (€/kg)
76	XL52	Lammaste hukkumine (tuhandetes)
77	XL62	Lammaste hukkumine (tuhandetes)
78	XL51	Lammaste müük (tuhandetes)
79	XL50	Lammaste ost (tuhandetes)
80	XL22	Lammaste arv - talled YL19-YL16 (tuhandetes)
81	MM5d	Lammaste lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
82	EF5m	Lammaste metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH4/pea/aasta)
83	MM5m	Lammaste metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH4/pea/aasta)
84	PRI	Lammaste sõnnik karjamaal (%)
85	SSI	Lammaste tahesõnniku käitlussüsteem (%)
86	XL57	Lammaste tapakaalu indeks (YL20/YL20(-1))
87	XL67	Lammaste tapakaalu indeks (YL20/YL20(-1))
88	LSI	Lammaste vedelsõnniku käitlussüsteem (%)
89	XP43	Lehmade arv tuhande elaniku kohta
90	LOGXP43	Lehmade arv tuhande elaniku kohta logaritm
91	XL3	Lehmade keskmine arv (tuhandetes)

92	XL12	Lehmade osakaal
93	WL6	Lihatoodangu hindade muutuste mõjuühiskonna heaolule, miljon eurot
94	LOGXL16	Linnuliha hind logaritm
95	XL34	Linnuliha hinna ja sisendite indeksi suhe XL16/YL1
96	LOGXL34	Linnuliha hinna ja sisendite indeksi suhe XL16/YL1 logaritm
97	XL74	Linnuliha hinna WL3 kasvutempo
98	XL60	Linnuliha impordi indeks (YL42/YL42(-1))
99	XL70	Linnuliha impordi indeks (YL42/YL42(-1))
100	XL16	Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
101	LOGWL3	Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg) logaritm
102	XL37	Linnuliha tarbimisvaru (YL38+YL41)
103	LOGLL3	Linnuliha toodangu ja tarbimise suhte logaritm
104	XL32	Linnuliha varude indeks (YL41/YL41(-1))
105	XP4	Lõssipulbri hind maailma turul (\$/kg)
106	LOGXP4	Lõssipulbri hind maailma turul (\$/kg) logaritm
107	LOGXP44	Lõssipulbri hinna ja piima kokkuostuhinna suhe (X4/Y1) logaritm
108	XP44	Lõssipulbri hinna ja piima kokkuostuhinna suhe (XP4/Y1)
109	XP61	Lõssipulbri hinna ja THI suhe (XP4/X10)
110	XP5d	Lõssipulbri maailmaturu hinna ja XP52 suhe (XP4/XP52)
111	DPRk	Lämmastiku N2O-N-ks muundamise faktor karjatamisel karjamaal (kg N2O-N/kg N)
112	DSDk	Lämmastiku N2O-N-ks muundamise faktor tahesõnniku ja sügavallapanu käitlussüsteemis (kg N2O-N/kg N)
113	DLSk	Lämmastiku N2O-N-ks muundamise faktor vedelsõnniku käitlussüsteemis (kg N2O-N/kg N)
114	XL7	Lüpsilehmade arvu muutus (tuhandetes)
115	XL6	Lüpsilehmade+lihalehmade arv (tuhandetes)
116	XL77	Mullikaid ühe kuni 1-a vasika kohta eelmisel aastal (YL45/YL44(-1))
117	EFM12	Mullikate metaani emissioonifaktor (kg CH4/pea/aasta)
118	NEX12	Mullikate Nex määr (kg N/pea/aasta)
119	XT24	Muude söötade söödaindeks
120	XL48A	Müüdnud veiste osakaal (XL48/YL6)
121	XT9	Nisu 5 a. keskmine hind (libisev keskmine)
122	XT31	Nisu saagikuse indeks (kasvutempo)
123	XT21	Nisu söödaindeks YT19/YT15 (sööda osakaal kogutoodangus)
124	XT39	Nisu ekspordi ja impordi vahe (tuhat tonni)
125	XT35	Nisu hind (korrigeeritud THI abil) (€/kg)
126	XL39	Nisu hind Eesti turul (€/kg)
127	XP6	Nisu hind Eesti turul (€/kg)
128	LOGW2	Nisu hind Eesti turul (€/kg) logaritm
129	BB2	Nisu hind Eesti turul €/k W2/AB1
130	LOGBB2	Nisu hind Eesti turul €/k W2/AB1 logaritm
131	XT61	Nisu hind Eesti turul €/kg
132	XP7d	Nisu hinna ja XP52 suhe (W2/XP52)
133	LOGYT26	Nisu inimtarbimise (ühe elaniku kohta) logaritm
134	XT56	Nisu kokkuostuhinna kasvutempo
135	LOGXT56	Nisu kokkuostuhinna kasvutempo logaritm
136	LOGYT3	Nisu osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)
137	LOGYT26	Nisu tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
138	LOGLT2	Nisu toodangu ja tarbimise suhte logaritm

139	XT6	Nisu turu osakaal
140	LOGXT6	Nisu turu osakaal logaritm
141	XT47	Nisu varude indeks (kasvutempo)
142	NEXy	Noorsigade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
143	EFMy	Noorsigade metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
144	XL81	Noorsigade osakaal sigadest kokku
145	MM3m	Noorveiste metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
146	PRnv	Noorveiste sõnnik karjamaal (%)
147	DLnv	Noorveiste sõnniku muu (sügavallapanu) käitlussüsteem (%)
148	SSnv	Noorveiste tahesõnniku käitlussüsteem (%)
149	LSnv	Noorveiste vedelsõnniku käitlussüsteem (%)
150	NEXf110	Nuumsigade (110 kg ja üle) lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
151	EFMf110	Nuumsigade (110 kg ja üle) metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
152	NEXf50	Nuumsigade (50-80 kg) lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
153	EFMf50	Nuumsigade (50-80 kg) metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
154	NEXf80	Nuumsigade (80-110 kg) lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
155	EFMf80	Nuumsigade (80-110 kg) metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
156	XL84	Nuumsigade 110 kg osakaal sigadest kokku
157	XL82	Nuumsigade 50-80 kg osakaal sigadest kokku
158	XL83	Nuumsigade 80-110 kg osakaal sigadest kokku
159	XT8	Odra 5 a. keskmine hind (libisev keskmine)
160	XT30	Odra saagikuse indeks (kasvutempo)
161	XT20	Odra söödaindeks YT18/YT14 (sööda osakaal kogutoodangus)
162	XT38	Odra ekspordi ja impordi vahe (tuhat tonni)
163	XT34	Odra hind (korrigeeritud THI abil) (€/kg)
164	XL38	Odra hind Eesti turul (€/kg)
165	XP7	Odra hind Eesti turul (€/kg)
166	LOGW1	Odra hind Eesti turul (€/kg) (logaritm)
167	XT60	Odra hind Eesti turul €/kg
168	BB1	Odra hind Eesti turul €/kg W1 /AB1
169	LOGBB1	Odra hind Eesti turul €/kg W1 /AB1 logaritm
170	XP8d	Odra hinna ja XP52 suhe (W1/XP52)
171	LOGYT25	Odra inimtarbimise (ühe elaniku kohta) logaritm
172	XT55	Odra kokkuostuhinna kasvutempo
173	LOGXT55	Odra kokkuostuhinna kasvutempo logaritm
174	LOGYT2	Odra osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)
175	XT43	Odra söödaks tarbimise indeks (kasvutempo)
176	LOGYT25	Odra tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
177	LOGLT1	Odra toodangu ja tarbimise suhte logaritm
178	XT5	Odra turu osakaal
179	XT46	Odra varude indeks (kasvutempo)
180	XT44	Odra varude indeksi (X46) kolme aasta libisev keskmine
181	XT25	Pehme nisu maailmaturu hind (€/kg)
182	XP12	Piima hinna indeks (Y1/Y30)
183	XP111	Piima kogutoodang
184	XP48	Piima kokkuostuhinna ja ja tarbijahinna indeksi suhe (Y1/X10)
185	valk	Piima proteiinisaldus (g/kg)
186	rasv	Piima rasvasisaldus (%)
187	XP11	Piima tootmiskvoot (tuhat tonni)

188	XL2	Piimalehmade arv aastalõpus (tuhandetes)
189	MM1d	Piimalehmade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
190	EF1m	Piimalehmade metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH ₄ /pea/aasta)
191	MM1m	Piimalehmade metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
192	PRpl	Piimalehmade sõnnik karjamaal (%)
193	SSpl	Piimalehmade tahesõnniku käitlussüsteem (%)
194	LSpl	Piimalehmade vedelsõnniku käitlussüsteem (%)
195	LOGYP3	Piimatoodang lehma kohta(produktiivsus) kg/lehm (logaritm)
196	NEXp	Põrsaste lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
197	EFMp	Põrsaste metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
198	XL80	Põrsaste osakaal sigadest kokku
199	XL43	Päevalille hind (€/kg)
200	XT18	Päevalille hind (€/kg)
201	XL44	Rapsi hind Eesti turul (€/kg)
202	XT64	Rapsi hind Eesti turul €/kg
203	LOGZ1	Rapsi kasvupinna osakaal (logaritm)
204	XT59	Rapsi kokkuostuhinna kasvutempo
205	LOGXT59	Rapsi kokkuostuhinna kasvutempo (logaritm)
206	LOGW5	Rapsi seemne hind Eesti turul (€/kg) logaritm
207	LOGYP17	Rasv muuks otstarbeks (rõõskkoor, hapukoor, jäätis) (tuhat tonni) (Logaritm)
208	XP114	Rasv muuks otstarbeks kasvutempo
209	XP32	Rasva kogus joogipiimas (tuhat tonni)
210	XP36	Rasva osakaal (protsent) võis
211	aa	Rasvaprotsent töödeldavas piimas
212	XT11	Rukki 5 a. keskmine hind (libisev keskmine)
213	XT33	Rukki saagikuse indeks (kasvutempo)
214	XT23	Rukki söödaindeks YT21/YT17 (sööda osakaal kogutoodangus)
215	XT41	Rukki ekspordi ja impordi vahe (tuhat tonni)
216	XT37	Rukki hind (korrigeeritud THI abil) (€/kg)
217	XL41	Rukki hind Eesti turul (€/kg)
218	XP9	Rukki hind Eesti turul (€/kg)
219	LOGW4	Rukki hind Eesti turul (€/kg) logaritm
220	XT63	Rukki hind Eesti turul €/kg
221	BB4	Rukki hind Eesti turul €/kg W4/AB1
222	LOGBB4	Rukki hind Eesti turul €/kg W4/AB1 logaritm
223	XP10d	Rukki hinna ja XP52 suhe (W4/XP52)
224	LOGYT28	Rukki inimtarbimise (ühe elaniku kohta) logaritm
225	XT58	Rukki kokkuostuhinna kasvutempo
226	LOGXT58	Rukki kokkuostuhinna kasvutempo logaritm
227	LOGYT5	Rukki osakaal teravilja kasvupinnas (logaritm)
228	LOGYT28	Rukki tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
229	LOGLT4	Rukki toodangu ja tarbimise suhte logaritm
230	XL19	Saadud tallesid ühe ute kohta
231	XL5	Saadud vasikaid ühe lehma kohta
232	LOGXL15	Sealiha hind logaritm
233	XL24	Sealiha hind/Sisendite indeks WL2/YL1
234	LOGXL24	Sealiha hind/Sisendite indeks WL2/YL1 logaritm
235	XL73	Sealiha hinna WL2 kasvutempo

236	XL15	Sealiha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
237	LOGWL2	Sealiha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg) (logaritm)
238	LOGLL2	Sealiha toodangu ja tarbimise suhte logaritm
239	XL31	Sealiha varude indeks YL35/YL35(-1)
240	XL33	Sealiha ülejääk (Y32+Y35(-1)-Y34)
241	XT3	abimuutuja
242	XL55	Sigade hukkumine (tuhandetes)
243	XL65	Sigade hukkumine (tuhandetes)
244	MM4m	Sigade metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
245	XL54	Sigade müük (tuhandetes)
246	XL64	Sigade müük (tuhandetes)
247	XL53	Sigade ost (tuhandetes)
248	PRs	Sigade sõnnik karjamaal (%)
249	SSs	Sigade tahesõnniku käitlussüsteem (%)
250	XL58	Sigade tapakaalu indeks (YL31/YL31(-1))
251	XL68	Sigade tapakaalu indeks (YL31/YL31(-1))
252	LSs	Sigade vedelsõnniku käitlussüsteem (%)
253	LOGX46a	SKP aheldatud väärtus (referentsaasta 2005), miljonit eurot
254	X46a	SKT võrreldavates (2005. a.) hindades (tuhat €)
255	X50	SKT kasvutempo
256	XL36	SKT kasvutempo
257	XP16	SKT ühe elaniku kohta jooksva aasta hindades (tuhat €/elanik)
258	XT27	SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2000. a.) hindades (tuhat €/elanik)
259	X46	SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades (tuhat €/elanik)
260	XL17	SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades (tuhat €/elanik)
261	LOGXL17	SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades (tuhat €/elanik) logaritm
262	LOGX46	SKT ühe elaniku kohta võrreldavates (2005. a.) hindades (tuhat €/elanik) logaritm
263	XL42	Soja hind (€/kg)
264	XT17	Soja hind (€/kg)
265	LOGYP38	Söötade (sisendite) üldindeks (logaritm)
266	XL28	Tapetud emiste osakaal
267	XL23	Tapetud lammaste koguarv (tuhandetes)
268	XL29	Tapetud sigade koguarv YL28+YL29
269	XL11	Tapetud vasikate osakaal
270	XP52	Tarbijahinna indeks (X10) kasvavas kokkuvõttes (2010.a. oli indeksi väärtus 1,0)
271	XT29	Tarbijahinna indeks X10
272	X10	Tarbijahinnaindeks
273	XT49	Teravilja ja rapsi kasvupindade summa kasvutempo
274	XT12	Teravilja kasvupind + õlikultuuride kasvupind (tuhat ha)
275	XT2	Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha)
276	LOGXT2	Teraviljade keskmine saagikus (tonni/ha) logaritm
277	GDPdefla	THI aheldatud (baasiks 2000.a)
278	GDPdefl	THI aheldatud (baasiks 2005.a)
279	XP19	Toorpiima eksport (tuhat tonni)
280	XP18	Toorpiima import (tuhat tonni)
281	X1	Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast)
282	XL1	Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast)

283	LOGX1	Trendi iseloomustav näitaja (alates 1993. aastast) logaritm
284	XL79	Täiskasvanud (liha)lehmade osakaal täiskasvanutest veistest kokku
285	YL47	Täiskasvanud veiste arv kokku (tuhandetes)
286	EF2m	Täiskasvanud veiste metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH ₄ /pea/aasta)
287	MM2m	Täiskasvanud veiste metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
288	NEXv	Täiskasvanud veiste Nex määr (kg N/pea/aasta)
289	XL78	Täiskasvanud veiste osakaal täiskasvanutest veistest kokku
290	PRtv	Täiskasvanud veiste sõnnik karjamaal (%)
291	SStv	Täiskasvanud veiste tahesõnniku käitlussüsteem (%)
292	LStv	Täiskasvanud veiste vedelsõnniku käitlussüsteem (%)
293	NEXI	Täiskasvanute lehmade Nex määr (kg N/pea/aasta)
294	XP34	Täispiimapulbri tootmiseks vajaliku rasva kogus (tuhat tonni)
295	WP4	Täispiimapulbri hind maailma turul (\$/kg)
296	WP4	Täispiimapulbri hind maailma turul (\$/kg)
297	XP5	Täispiimapulbri hind maailma turul (\$/kg)
298	LOGXP5	Täispiimapulbri hind maailma turul (\$/kg) logaritm
299	XP26	Täispiimapulbri ja lõssipulbri hinna suhe (XP5/XP4)
300	XP6d	Täispiimapulbri maailmaturu hinna ja XP52 suhe (XP5/XP52)
301	LOGYP9	Töödeldava piima kogus (tuhat tonni) (logaritm)
302	XL20	Uttele arvu muutus (tuhandetes)
303	XL47	Uttele osakaal
304	XP24	Valgu kogus joogipiimas (tuhat tonni)
305	XP27	Valgu osakaal (protsent) juustus
306	XP29	Valgu osakaal (protsent) lõssipulbris
307	XP28	Valgu osakaal (protsent) täispiimapulbris
308	ss	Valguprotsent töödeldavas piimas
309	LOGYP11	Valk juustu tootmiseks (tuhat tonni) (logaritm)
310	XP113	Valk juustuks kasvutempo
311	LOGYP10	Valk muuks otstarbeks (tuhat tonni) (logaritm)
312	XP112	Valk muuks otstarbeks kasvutempo
313	LOGYP42	Valk töödeldavas piimas (tuhat tonni) (logaritm)
314	EFM0	Vasikate, vanuses 0-6 kuud, metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
315	NEX0	Vasikate, vanuses 0-6 kuud, Nex määr (kg N/pea/aasta)
316	EFM6	Vasikate, vanuses 42344 kuud, metaani emissioonifaktor (kg CH ₄ /pea/aasta)
317	NEX6	Vasikate, vanuses 42344 kuud, Nex määr (kg N/pea/aasta)
318	LOGXL14	Veiseliha hind logaritm
319	XL45	Veiseliha hinna ja sisendite indeksi suhe (XL14/YL1)
320	LOGXL45	Veiseliha hinna ja sisendite indeksi suhe (XL14/YL1) logaritm
321	XL72	Veiseliha hinna WL1 kasvutempo
322	XL46	Veiseliha hinnaindeks (WL1/WL1(-1))
323	XL13	Veiseliha hinnaindeksi (WL1) ja sisendite hinnaindeksi (YL1) suhe
324	XL59	Veiseliha impordi indeks (YL12/YL12(-1))
325	XL69	Veiseliha impordi indeks (YL12/YL12(-1))
326	XL14	Veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
327	LOGWL1	Veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg) logaritm
328	XL18	Veiseliha omavarustatuse tase (YL8-YL9+Y10(-1))

329	LOGLL1	Veiseliha toodangu ja tarbimise suhte logaritm
330	XL30	Veiseliha varude indeks (YL11/YL11(-1))
331	XL49	Veiste hukkumine (tuhandetes)
332	XL48	Veiste müük (tuhandetes)
333	XL10	Veiste ost (tuhandetes)
334	XL56	Veiste tapakaalu indeks (YL7/YL7(-1))
335	XL66	Veiste tapakaalu indeks (YL7/YL7(-1))
336	WP2	Või hind maailma turul (\$/kg)
337	WP3	Või hind maailma turul (\$/kg)
338	XP3	Või hind maailma turul (\$/kg)
339	LOGXP3	Või hind maailmaturul (\$/kg) logaritm
340	XP47	Või hinna ja piima kokkuostuhinna suhe /XP3/Y1)
341	LOGXP47	Või hinna ja piima kokkuostuhinna suhe /XP3/Y1) logaritm
342	LOGXP4D	Või hinna ja piima kokkuostuhinna suhe /XP3/Y1) logaritm
343	XP60	Või hinna ja tarbijahinna indeksi suhe (XP3/X10)
344	XP4d	Või maailmaturu hinna ja XP52 suhe (XP3/XP52)
345	LOGYP25	Või tarbimine elaniku kohta (kg/elanik) (logaritm)
346	XP42	Või ülejääk Eesti siseturul (tuhat tonni)
347	LOGXP60	Võihind jagatud tarbijahinna indeksiga (XP3/X10) logaritm
348	XT4	Õlikultuuride kasvupind (tuhat ha)

Eesti põllumajanduse makromudeli endogeensed muutujad

Struktuurivõrrandid

Piimandussektor

1	YP39	Joogipiim kombinatidest (tuhat tonni)
2	YP2	Joogipiima müügihind Eesti siseturul (€/kg)
3	YP6	Joogipiima tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
4	YP23	Juustu import (tuhat tonni)
5	YP22	Juustu laovaru aasta lõpuks (tuhat tonni)
6	YP20	Juustu tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
7	YP1	Kokkuostetava piima hind Eestis (€/kg)
8	YP4	Lehmade arv (tuhandetes)
9	YP33	Lõssipulbri import (tuhat tonni)
10	YP32	Lõssipulbri laovaru aasta lõpus (tuhat tonni)
11	YP30	Lõssipulbri tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
12	YP36	Piim loomasöödaks (tuhat tonni)
13	YP37	Piima kokkuost (tuhat tonni)
14	YP3	Piimatoodang lehma kohta kg
15	YP18	Rasv võiks (tuhat tonni)
16	YP38	Söötade (sisendite) üldindeks
17	YP11	Valk juustu tootmiseks (tuhat tonni)
18	YP13	Valk lõssipulbri tootmiseks (tuhat tonni)
19	YP35	Valk tagastud lõssi kaudu (tuhat tonni)
20	YP12	Valk täispiimapulbri tootmiseks (tuhat tonni)
21	YP29	Või import (tuhat tonni)
22	YP27	Või laovaru aasta lõpuks (tuhat tonni)
23	YP25	Või tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)

Teraviljasektor

1	W3	Kaera hind Eesti turul (€/kg)
2	YT43	Kaera import (tuhat tonni)
3	YT52	Kaera muuks otstarbeks tarbimine (tuhat tonni)
4	YT4	Kaera osakaal teravilja kasvupinnas
5	YT12	Kaera saagikus (tonni/ha)
6	YT27	Kaera tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
7	YT20	Kaera tarbimine söödaks (tuhat tonni)
8	YT39	Kaera varud aasta lõpus (tuhat tonni)
9	W2	Nisu hind Eesti turul (€/kg)
10	YT42	Nisu import (tuhat tonni)
11	YT50	Nisu muuks otstarbeks tarbimine (tuhat tonni)
12	YT3	Nisu osakaal teravilja kasvupinnas
13	YT11	Nisu saagikus (tonni/ha)
14	YT26	Nisu tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
15	YT19	Nisu tarbimine söödaks (tuhat tonni)
16	YT38	Nisu varud aasta lõpus (tuhat tonni)
17	W1	Odra hind Eesti turul (€/kg)

18	YT41	Odra import (tuhat tonni)
19	YT49	Odra muuks otstarbeks tarbimine (tuhat tonni)
20	YT2	Odra osakaal teravilja kasvupinnas
21	YT10	Odra saagikus (tonni/ha)
22	YT25	Odra tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
23	YT18	Odra tarbimine söödaks (tuhat tonni)
24	YT21	Odra tarbimine söödaks (tuhat tonni)
25	YT37	Odra varud aasta lõpus (tuhat tonni)
26	YT23	Päevalille tarbimine söödaks (tuhat tonni)
27	YT24	Rapsi tarbimine söödaks (tuhat tonni)
28	W4	Rukki hind Eesti turul (€/kg)
29	YT44	Rukki import (tuhat tonni)
30	YT51	Rukki muuks otstarbeks tarbimine (tuhat tonni)
31	YT5	Rukki osakaal teravilja kasvupinnas
32	YT13	Rukki saagikus (tonni/ha)
33	YT40	Rukki varud aasta lõpus (tuhat tonni)
34	YT28	Rulli tarbimine elaniku kohta (kg/elanik)
35	YT22	Soja tarbimine söödaks (tuhat tonni)
36	YT1	Teravilja kasvupind (tuhat ha)

Rapsi võrrandid

1	Z3	Rapsi saagikus (tonni/ha)
2	Z5	Rapsi seemne import (tuhat tonni)
3	Z8	Rapsi seemne varu aasta lõpus (tuhat tonni)
4	W5	Rapsi seemne hind Eesti turul (€/kg)
5	Z10	Rapsi seemne tarbimine muuks otstarbeks (tuhat tonni)
6	Z9	Rapsi seemne tööstuslik tarbimine (tuhat tonni)
7	Z20	Rapsikoogi import (tuhat tonni)
8	Z24	Rapsikoogi kaod (tuhat tonni)
9	Z19	Rapsikoogi kogutoodang (tuhat tonni)
10	Z23	Rapsikoogi varu aasta lõpus (tuhat tonni)
11	Z25	Rapsikook söödaks (tuhat tonni)
12	Z12	Rapsiõli import (tuhat tonni)
13	Z18	Rapsiõli tarbimine muuks otstarbeks (tuhat tonni)
14	Z16	Rapsiõli tarbimine ühe elaniku kohta (kg/elanik)
15	Z11	Rapsiõli kogutoodang (tuhat tonni)
16	Z15	Rapsiõli varu aasta lõpus (tuhat tonni)

Lihasektori võrrandid

1	YL14	Abimuutuja
2	YL25	Emiste arv aasta lõpus (tuhandetes)
3	YL22	Lambaliha tarbimine ühe elaniku kohta (kg/elanik)
4	YL20	Lammaste keskmine tapakaal (kg)
5	YL2	Lihaveiste arv aasta lõpus (tuhandetes)
6	YL42	Linnuliha import (tuhat tonni)
7	YL38	Linnuliha kogutoodang (tuhat tonni)
8	WL3	Linnuliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
9	YL39	Linnuliha tarbimine ühe elaniku kohta (kg/elanik)
10	YL41	Linnuliha varu aasta lõpus (tuhat tonni)
11	YL18	Muude lammaste tapmine (tuhandetes)
12	YL29	Muude tapetud sigade arv (tuhandetes)
13	YL26	Saadud pörsaid ühe emise kohta (pörsas/emis)
14	YL36	Sealiha import (tuhat tonni)
15	WL2	Sealiha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
16	YL33	Sealiha tarbimine ühe elaniku kohta (kg/elanik)
17	YL35	Sealiha varu aasta lõpus (tuhat tonni)
18	YL1	Sisendite (söötade) hinnaindeks
19	YL28	Tapetud emiste arv (tuhandetes)
20	YL31	Tapetud sea rümba keskmine kaal (kg)
21	YL5	Tapetud vasikate arv (tuhandetes)
22	YL4	Tapetud veiste arv (tuhandetes)
23	YL15	Uttede arv aasta lõpus (tuhandetes)
24	YL17	Uttede tapmine (tuhandetes)
25	YL12	Veiseliha import (tuhat tonni)
26	WL1	Veiseliha kokkuostuhind Eesti turul (€/kg)
27	YL9	Veiseliha tarbimine ühe elaniku kohta (kg/elanik)
28	YL11	Veiseliha varu aasta lõpus (tuhat tonni)
29	YL7	Veiste keskmine tapakaal (kg)

Kasvuhoonegaaside emissiooni võrrandid

		Noorveiste metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
1	MM3m	
2	valk	Piima proteiinisaldus (g/kg)
3	rasv	Piima rasvasisaldus (%)
4	MM1d	Piimalehmade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
		Piimalehmade metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH ₄ /pea/aasta)
5	EF1m	
		Piimalehmade metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
6	MM1m	
		Sigade metaani emissioonifaktor sõnnikukäitlusest (kg CH ₄ /pea/aasta)
7	MM4m	
8	YL47	Täiskasvanud veiste arv kokku (tuhandetes)

Samasused

Piimandussektor

1	YP8	Joogipiima müük ettevõtetest (turul) (tuhat tonni)
2	YP7	Joogipiima tarbimine kokku (tuhat tonni)
3	YP24	Juustu eksport tuhat tonni)
4	YP14	Juustu kogutoodang (samasus) (tuhat tonni)
5	YP21	Juustu tarbimine kokku ($Y_{21}=Y_{20}*X_{38}$) (tuhat tonni)
6	YP46	Korrigeeritud kokkuostu prognoos(tuhat tonni)
7	YP34	Lõssipulbri eksport (tuhat tonni)
8	YP16	Lõssipulbri kogutoodang
9	YP31	Lõssipulbri tarbimine kokku (tuhat tonni)
10	YP41	Piima jääk (tuhat tonni)
11	YP5	Piima kogutoodang $Y_5=Y_3*Y_4*10^{-3}$ (tuhat tonni)
12	YP40	Pulbrite toodang kokku (tuhat tonni)
13	YP44	Rasv juustu tootmiseks (tuhat tonni)
14	YP45	Rasv täispiimapulbri tootmiseks (tuhat tonni)
15	YP43	Rasv töödeldavas piimas (tuhat tonni)
16	YP18	Rasv võiks (tuhat tonni)
17	YP15	Täispiimapulbri kogutoodang (tuhat tonni)
18	YP9	Töödeldava piima kogus (tuhat tonni)
19	YP13	Valk lõssipulbri tootmiseks (tuhat tonni)
20	YP42	Valk töödeldavas piimas (tuhat tonni)
21	YP28	Või eksport (tuhat tonni)
22	YP19	Või kogutoodang (tuhat tonni)
23	YP26	Või tarbimine kokku (tuhat tonni)

Teraviljasektor

1	YT47	Kaera eksport (tuhat tonni)
2	YT31	Kaera inimtoiduks tarbimine kokku (tuhat tonni)
3	YT8	Kaera kasvupind (tuhat ha)
4	YT35	Kaera kogutarbimine (tuhat tonni)
5	YT16	Kaera kogutoodang (tuhat tonni)
6	YT46	Nisu eksport (tuhat tonni)
7	YT30	Nisu inimtoiduks tarbimine kokku (tuhat tonni)
8	YT7	Nisu kasvupind (tuhat ha)
9	YT34	Nisu kogutarbimine (tuhat tonni)
10	YT15	Nisu kogutoodang (tuhat tonni)
11	YT45	Odra eksport (tuhat tonni)
12	YT29	Odra inimtoiduks tarbimine kokku (tuhat tonni)
13	YT6	Odra kasvupind (tuhat ha)
14	YT33	Odra kogutarbimine (tuhat tonni)
15	YT14	Odra kogutoodang (tuhat tonni)
16	YT48	Rukki eksport (tuhat tonni)
17	YT32	Rukki inimtoiduks tarbimine kokku (tuhat tonni)

18	YT9	Rukki kasvupind (tuhat ha)
19	YT36	Rukki kogutarbimine (tuhat tonni)
20	YT17	Rukki kogutoodang (tuhat tonni)

Rapsi võrrandid

1	Z2	Rapsi kasvupind (tuhat ha)
2	Z1	Rapsi kasvupinna osakaal
3	Z6	Rapsi seemne eksport (tuhat tonni)
4	Z4	Rapsi seemne kogutoodang (tuhat tonni)
5	Z7	Rapsi seemne tarbimine kokku (tuhat tonni)
6	Z21	Rapsikoogi eksport (tuhat tonni)
7	Z22	Rapsikoogi tarbimine kokku (tuhat tonni)
8	Z13	Rapsiõli eksport (tuhat tonni)
9	Z14	Rapsiõli tarbimine kokku (tuhat tonni)
10	Z17	Rapsiõli toiduks tarbimine kokku (tuhat tonni)

Lihasektori võrrandid

1	YL24	Lambaliha import (tuhat tonni)
2	YL21	Lambaliha kogutoodang (tuhat tonni)
3	YL23	Lambaliha tarbimine kokku (tuhat tonni)
4	YL19	Lammaste arv aasta lõpus (tuhandetes)
5	YL43	Linnuliha eksport (tuhat tonni)
6	YL40	Linnuliha tarbimine kokku (tuhat tonni)
7	YL27	Saadud pörsaid kokku (tuhandetes)
8	YL37	Sealiha eksport (tuhat tonni)
9	YL32	Sealiha kogutoodang (tuhat tonni)
10	YL34	Sealiha tarbimine kokku (tuhat tonni)
11	YL30	Sigade arv aasta lõpus (tuhandetes)
12	YL16	Tallede arv aasta lõpus (tuhandetes)
13	YL3	Vasikate arv aasta lõpus (tuhandetes)
14	YL13	Veiseliha eksport (tuhat tonni)
15	YL8	Veiseliha kogutoodang (tuhat tonni)
16	YL10	Veiseliha tarbimine kokku (tuhat tonni)
17	YL6	Veiste arv aasta lõpus (tuhandetes)

Stabiliseerivad võrrandid

1	AB11	Lambaliha toodang/kaera hind YL21/W3
2	AB7	Lambaliha toodang/nisu hind YL21/W2
3	AB3	Lambaliha toodang/odra hind YL21/W1
4	AB15	Lambaliha toodang/rukki hind YL21/W4
5	AB13	Linnuliha toodang/kaera hind YL38/W3
6	AB9	Linnuliha toodang/nisu hind YL38/W2
7	AB5	Linnuliha toodang/odra hind YL38/W1

8	AB17	Linnuliha toodang/rukki hind YL38/W4
9	AB12	Sealiha toodang/kaera hind YL32/W3
10	AB8	Sealiha toodang/nisu hind YL32/W2
11	AB4	Sealiha toodang/odra hind YL32/W1
12	AB16	Sealiha toodang/rukki hind YL32/W4
13	AB10	Veiseliha toodang/kaera hind YL8/W3
14	AB6	Veiseliha toodang/nisu hind YL8/W2
15	AB2	Veiseliha toodang/odra hind YL8/W1
16	AB14	Veiseliha toodang/rukki hind YL8/W4

Heaolu võrrandid

		Lihatoodangu hindade muutuste mõjuühiskonna heaolule, miljon eurot
1	WL6	
2	WL5	Loomaliha tarbijate kulutused, miljon eurot
3	WL4	Loomaliha tootjate sissetulek, miljon eurot
4	WT4	Muuks tarbimiseks tehtavad kulutused, miljon eurot Piimandustoodangu hindade muutuste mõju ühiskonna heaolule, miljon eurot
5	WP8	
6	WP7	Piimatoodete tarbijate kulutused, miljon eurot
7	WP5	Piimatootjate sissetulek, milj eurot
8	WP6	Piimatöötajate sissetulek, miljon eurot
9	WY	Summaarne põllumajandustoodete hindade mõju ühiskonna heaolule, miljon eurot
10	WT3	Teravilja ja rapsi söödaks tarbimise kulutused, miljon eurot
11	WT1	Teravilja ja rapsi tootjate sissetulek, miljon eurot Teravilja ja rapsitoodangu hindade mõju ühiskonna heaolule, miljon eurot
12	WT5	
13	WT2	Teravilja tarbijate kulutused, miljon eurot

Kasvuhoonegaaside emissiooni võrrandid

1	YL55	Aretusigade, eluskaal 50 kg või üle, arv (tuhandetes)
2	CO2e6	CO2 emissioon kokku
3	DEs6	Dilämmastikoksiid sõnnikukäitlusest loomakasvatases kokku (Gg N2O/aasta)
4	DEs5	Dilämmastikoksiidi emissioon lammaste sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)
5	DEs3a	Dilämmastikoksiidi emissioon noorveiste sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)
6	DEs3	Dilämmastikoksiidi emissioon noorveiste sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)
7	DEs1	Dilämmastikoksiidi emissioon piimalehmade sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)
8	DEs4	Dilämmastikoksiidi emissioon sigade sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)
9	DEs2	Dilämmastikoksiidi emissioon täiskasvanud veiste sõnnikukäitlusest (Gg N2O/aasta)

10	YL44	Kuni üheaastaste vasikate arv (tuhandetes)
11	CO2e5	Lammaste kasvuhoonegaaside emissioon CO2 ekvivalendis (Gg CO2-ekv/aasta)
12	NL	Lammaste lämmastiku ekskretsiooni kogus aastas (t N/aasta)
13	MEf6	Metaan enteraalset fermentatsioonist loomakasvatuses kokku (Gg CH4/aasta)
14	MEs6	Metaan sõnnikukäitlusest loomakasvatuses kokku (Gg CH4/aasta)
15	MEf5	Metaani emissioon lammaste enteraalset fermentatsioonist (Gg CH4/aasta)
16	MEs5	Metaani emissioon lammaste sõnnikukäitlusest (Gg CH4/aasta)
17	MEf3	Metaani emissioon noorveiste enteraalset fermentatsioonist (Gg CH4/aasta)
18	MEs3	Metaani emissioon noorveiste sõnnikukäitlusest (Gg CH4/aasta)
19	MEf1	Metaani emissioon piimalehmade enteraalset fermentatsioonist (Gg CH4/aasta)
20	MEs1	Metaani emissioon piimalehmade sõnnikukäitlusest (Gg CH4/aasta)
21	MEf4	Metaani emissioon sigade enteraalset fermentatsioonist (Gg CH4/aasta)
22	MEs4	Metaani emissioon sigade sõnnikukäitlusest (Gg CH4/aasta)
23	MEs2	Metaani emissioon täiskasvanud veiste sõnnikukäitlusest (Gg CH4/aasta)
24	MEf2	Metaani emissioon täiskasvanute veiste enteraalset fermentatsioonist (Gg CH4/aasta)
25	YL45	Mullikate arv (tuhandetes)
26	YL51	Noorsigade, eluskaal 20 - < 50 kg, arv (tuhandetes)
27	YL46	Noorveiste arv (tuhandetes)
28	CO2e3	Noorveiste kasvuhoonegaaside emissioon CO2 ekvivalendis (Gg CO2-ekv/aasta)
29	NNV	Noorveiste lämmastiku ekskretsiooni kogus aastas (t N/aasta)
30	EF3m	Noorveiste metaani emissioonifaktor enteraalset fermentatsioonist (kg CH4/pea/aasta)
31	MM3d	Noorveistel lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
32	YL54	Nuumsigade, eluskaaluga 110 kg või üle, arv (tuhandetes)
33	YL52	Nuumsigade, eluskaaluga 50 - < 80 kg, arv (tuhandetes)
34	YL53	Nuumsigade, eluskaaluga 80 - < 110 kg, arv (tuhandetes)
35	CO2e1	Piimalehmade kasvuhoonegaaside emissioon CO2 ekvivalendis (Gg CO2-ekv/aasta)
36	NPL	Piimalehmade lämmastiku ekskretsiooni kogus aastas (t N/aasta)
37	YP3r	Produktiivsuse ruut
38	YL50	Pörsaste, eluskaal alla 20 kg, arv (tuhandetes)
39	CO2e4	Sigade kasvuhoonegaaside emissioon CO2 ekvivalendis (Gg CO2-ekv/aasta)
40	NS	Sigade lämmastiku ekskretsiooni kogus aastas (t N/aasta)
41	MM4da	Sigade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)
42	MM4d	Sigade lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)

43	EF4ma	Sigade metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH ₄ /pea/aasta)
44	EF4m	Sigade metaani emissioonifaktor enteraalsest fermentatsioonist (kg CH ₄ /pea/aasta)
45	YL49	Täiskasvanud (liha)lehmade arv (tuhandetes)
46	YL48	Täiskasvanud veiste arv (tuhandetes)
47	CO2e2	Täiskasvanud veiste kasvuhoonegaaside emissioon CO ₂ ekvivalendis (Gg CO ₂ -ekv/aasta)
48	NTV	Täiskasvanud veiste lämmastiku ekskretsiooni kogus aastas (t N/aasta)
49	MM2d	Täiskasvanute veiste (kokku) lämmastiku ekskretsiooni määr (kg N/pea/aasta)

Lisa 2. Heaolumõjude analüüs

Teema „Eesti peamiste põllumajandustoodete hindade muutumise heaolumõjude prognoos ja analüüs“ aruanne on esitatud Lisana 2 (eraldi fail).

Lisa 3. Põllumajandusloomade poolt eritatavate kasvuhoonegaaside emissiooni analüüs

Teema “Põllumajandusloomade poolt eritatavate kasvuhoonegaaside emissiooni analüüs“ on esitatud eraldi aruandena Lisana 3 (eraldi fail).