

PTT raportteja
PTT reports
PTT rapporter

294

Juha Honkatukia, Olli-Pekka Ruuskanen ja Jesse Viljanen

Tuuppausten kansantaloudelliset vaikutukset



Helsinki 2025

PTT raportteja (294)

PTT reports (294)

Tuuppausten kansantaloudelliset vaikutukset

Juha Honkatukia, Olli-Pekka Ruuskanen ja Jesse Viljanen

Helsinki 2025

Pellervon taloustutkimus PTT

Eerikinkatu 28 A

00180 Helsinki

Sähköposti ptt@ptt.fi

ISBN 978-952-224-261-7 (pdf)

ISSN 2489-9615 (pdf)

Tiivistelmä

Tässä raportissa mallinnetaan tuuppausten kokonaistaloudellisia vaikutuksia yleisen tasapainon mallilla. Tuuppausten vaikutuksia arvioidaan varjoveroina. Maatalouden osalta tarkastellaan turvemaiden viljelyalan vähenemisen aluetaloudellisia vaikutuksia. Ilman lisätoimenpiteitä turvepeltojen ala vähenisi noin 2 % vuoteen 2050 mennessä, mutta tuuppauksilla tätä kehitystä nopeutettiin. Mallinnus osoitti, että viljelyalan pieneneminen vaikuttaa aluetalouteen vain vähän, mutta vaikutukset ovat suhteellisesti suurempia maataloudesta riippuvaisilla alueilla, kuten Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaalla. Tulosten perusteella tuuppausten vaikutukset tuloihin ja kulutukseen jäävät maltillisiksi, kuten siihen liittyvät ilmastohyödyt.

Metsätalouden tuuppausten vaikutuksia arvioitiin hakkuuskenaarioissa. Hakkuiden lisääminen vaikuttaa aluetalouteen eri tavoin maakunnissa. Metsätaloudesta riippuvaisilla alueilla, kuten Etelä- ja Pohjois-Savossa sekä Keski-Suomessa, hakkuutason muutokset voivat vähentää arvonlisää, kun taas Varsinais-Suomessa vaikutukset ovat positiivisia. Tuuppausten käyttö voisi olla lupaava erityisesti alueilla, joissa pääoman tuottoa voidaan kasvattaa, ja sillä voi olla pidemmän aikavälin vaikutuksia aluetalouteen.

Asiasanat: Ilmastonmuutos, maatalous, tuuppaukset, CGE-mallinnus.

Sisältö

Sisältö	4
1 Johdanto	5
2 Tuuppausten käsittely laskennallisella tasapainomallilla	7
3 Maatalouden tuuppaukset	8
3.1 Turvepeltojen pinta-alan autonominen pientyminen (POISTUMA-skenaario).....	8
3.2 Turvepeltojen pinta-alan pientymisen aientuminen (TUUPPAUS-skenaario)	15
4 Metsätalouden tuuppaukset: kestävän hakkuumäärän saavuttaminen	22
4.1 Suurimman kestävän hakkuumäärän saavuttaminen SOMPA-toimin.....	23
4.2 Suurimman kestävän hakkuumäärän saavuttaminen SOMPA-toimin toteutuneiden hakkuiden tasolla	29
5 Johtopäätökset	36
6 Lähteet	37
Liite 1 REFINAGE-malli	39
Liite 2 Talouden perusskenaario	41

1 Johdanto

Maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -tutkimusohjelman rahoittamassa Tuima-hankkeessa on arvioitu käyttäytymistaloustieteeseen pohjautuvien tuuppausten potentiaalia käyttäytymisen muuttamiseen maa- ja metsätaloudessa. Tutkimuksen ensimmäisessä raportissa keskityttiin tuuppausten taustatekijöiden selvittämiseen (Haltia ym. 2025). Varsinaiset tuuppauskokeiden tulokset esiteltiin hankkeen toisessa raportissa (Ruuskanen ym. 2025). Tässä hankkeen kolmannessa raportissa tutkitaan tuuppausten kokonaistaloudellista vaikutusta käyttäytymistaloustieteen näkökulmasta.

Käyttäytymistaloustiede on noussut merkittäväksi perinteisen taloustieteen laajennukseksi. Siinä oletetaan, että kuluttajien päätöksentekoon vaikuttavat erilaiset kognitiiviset vinoumat, rajoitettu rationaalisuus ja sosiaaliset normit. Niiden huomioiminen politiikkatoimenpiteiden suunnittelussa on johtanut uusien menetelmien etsintään. Tässä yhteydessä tuuppaukset ovat nousseet keskeiseksi keinoksi vaikuttaa taloudelliseen käyttäytymiseen ilman pakottavia sääntelytoimia tai suoria taloudellisia kannustimia (Thaler ja Sunstein, 2008).

Vaikka yleisen tasapainon malleja on käytetty pitkään ilmastotoimien tarkasteluun (esim. Alimov ym., 2020; Honkatukia ym., 2020), tuuppausten vaikutuksia on vasta viime aikoina alettu tarkastella käyttäen yleisen tasapainon malleja ja makrotalousmalleja. Käyttäytymistaloudellisten tekijöiden yhdistäminen laajempiin taloustieteellisiin viitekehyksiin on kuitenkin vasta alkuvaiheessa. Tämä raportti pyrkiikin tarjoamaan uutta näkökulmaa tuuppausten kokonaistaloudelliseen arviointiin.

Tuuppausten vaikutusten mallittaminen kokonaistaloudellisissa kehikossa on haasteellista. Ensinnäkin tuuppaukset vaikuttavat eri väestöryhmiin eri tavoin, mikä vaikeuttaa niiden mallintamista aggregoiduissa malleissa. Lisäksi monet yleisen tasapainon mallit keskittyvät pitkän aikavälin tasapainoon, kun taas tuuppaukset ovat usein tehokkaimpia lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Käyttäytymistaloustieteellisten tekijöiden lisääminen monimutkaisiin taloudellisiin malleihin aiheuttaa vielä ratkaisemattomia laskennallisia ja analyttisiä haasteita. Haasteista huolimatta tuuppausten sisällyttäminen talousmalleihin tarjoaa uusia mahdollisuuksia politiikkatoimien arviointiin.

Tässä raportissa tuuppausten mallintaminen perustuu niiden synnyttämien käyttäytymisvaikutuksien tulkintaan taloudellisena optimointikäyttäytymisenä. Tästä näkökulmasta toimintatapojen muutos edellyttää toimintaympäristössä

tapautuvaa muutosta, joka perinteisesti on ollut sääntelyn tai taloudellisen ohjauksen kautta syntyvää. Toimenpiteissä tarkastellaan sellaisia tuotantotapojen muutosten vaikutuksia, jotka pienentävät maaperän päästöjä tai lisäävät hiilinieluja.

Raportissa tuuppausten vaikutusta tarkastellaan hintamekanismin avulla laske-
malla käyttäytymismuutosta vastaavan veron suuruus. Tässä vero ei ole todellinen – siitä ei synny verokertymää – mutta se kertoo siitä veron tai tuen muutoksesta, jota käyttäytymismuutos edellyttäisi. Tämän tyyppistä veroa kutsutaan *varjoveroksi*.

Tutkimuksessa arvioidaan nielujen kasvattamista maataloudessa ja metsätaloudessa ja lasketaan, millaisia tuuppauksia - varjoveroja - niihin pääsemiseksi tarvittaisiin sekä arvioidaan tuuppauskokeiden tulosten perusteella, mitä osaa tuuppaukset voisivat kokonaisuudessa esittää. Mallilaskelmat on toteuttanut Juha Honkatukia Luken toimittamien tietojen pohjalta. Tarkastelu auttaa hahmottamaan tuuppauksien merkitystä Tuima-hankkeessa tehtyjä kenttäkokeita (Ruuskanen ym., 2025) laajemmassa kontekstissa, sillä maa- ja metsätalouden arvoketjut ja markkina-asema vaikuttavat lopputulemiin huomattavan paljon. Ennen kaikkea tarkastelu mahdollistaa kattavien hyvinvointivaikutusta kuvaavien tunnuslukujen laskemisen.

2 Tuuppausten käsittely laskennallisella tasapainomallilla

Tuuppausten vaikutusten tarkastelu tehdään laskennallisella REFINAGE-tasapainomallilla, jota on käytetty jo pitkään kansantalouden pitkän aikavälin kehityksen arviointiin Suomessa. Laskentamallin rakennetta on kuvattu useissa julkaisuissa (esim. Honkatukia, 2019). REFINAGE-mallia esitellään liitteessä 1.

Raportissa tuuppausten mallintaminen perustuu niiden synnyttämien käyttäytymisvaikutusten tulkintaan taloudellisena optimointikäyttäytymisenä. Tästä näkökulmasta toimintatapojen muutos edellyttää toimintaympäristössä tapahtuvaa muutosta, joka ympäristöpolitiikan kontekstissa on perinteisesti ollut sääntelyn tai taloudellisen ohjauksen kautta syntyvää. Tuuppauksilla pyritään vaikuttamaan enemmän näiden tuotantopanosten suhteellisten hintojen koettuun kehitykseen ja ohjaamaan siten tuotantorakenteen muutosta.

Vaikka tuuppauksissa on kyse hienovaraisista muutoksista, niiden vaikutusta tarkastellaan saman mekanismin avulla kuin taloudellisia politiikkatoimenpiteitä, laskemalla käyttäytymismuutosta vastaavan varjoveron suuruus. Tämä varjovero kertoo siis siitä veron tai tuen muutoksesta, jota käyttäytymismuutos edellyttäisi.

Tässä tutkimuksessa käsiteltävät esimerkit keskittyvät sellaisiin tuotantotapojen muutoksiin, jotka pienentävät maaperän päästöjä tai lisäävät hiilinieluja. Tällaisia muutoksia voidaan vauhdittaa tuotantopanosten hinnoitteluun vaikuttamalla asettamalla niille veroja tai tukia. Tässä tutkimuksessa arvioidaan, millaista suuruusluokkaa tarvittavat maankäytön muutokset voisivat maataloudessa ja metsätaloudessa olla ja lasketaan, millaisia varjoveroja niihin pääsemiseksi tarvittaisiin sekä arvioidaan tuuppauskokeiden tulosten perusteella, mitä osaa tuuppaukset voisivat kokonaisuudessa esittää.

Tuuppaukset muuttavat tuotannon tekijöiden koettua suhteellista hintaa, mutta ohjausvaikutus riippuu siitä, millaisella toimialalla tuupattava yritys toimii – onko kyse kotimarkkinoista vai avoimesta sektorista. Kyse voi myös olla rajallisen tuotannon tekijän optimaalisesta käytöstä, jolloin tuuppaus vaikuttaa resurssien suuntautumiseen eri toimijoiden välillä.

Tuuppauksien vaikutuksia verrataan aluetalouden perusskenaarioon, joka on esitetty liitteessä 2.

3 Maatalouden tuuppaukset

Maatalouden päästöistä merkittävä osa on peräisin turvemaiden viljelykäytöstä. Maatalouden osalta tarkastelu keskittyy siksi turvemaiden viljelykäytössä tapahtuviin muutoksiin.

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan turvepeltojen peltopinta-alasta poistuisi noin kaksi prosenttia vuoteen 2050 mennessä ilman erityisiä, ohjaavia toimenpiteitäkin viljelymenetelmien tehostuessa (Lehtonen ym., 2023). Tämä oletus muodostaa maatalouden tarkastelun perusvaihtoehdon, johon tuuppauksen potentiaalia verrataan. Poistuman saavuttaminen tuuppauksen avulla jo 2020-luvulla muodostaa maksimin, johon tuuppauksella voidaan olettaa päästävän.

Maatalouden tuuppauksella pyritään vaikuttamaan toimintatapoihin siten, että turvepeltojen viljelytavat muuttuisivat ja peltoala vähenisi. Turvepeltoja voisi siirtyä myös metsitykseen.

Tuuppauksen taloudellinen asetelma kuvataan tässä valintana maa- ja metsätalouden käytettävissä olevan pinta-alan mahdollisimman tuottavana käyttönä. Laskennassa oletetaan, että viljelykäytöstä poistuva ala voisi olla metsätalouden käytössä. Maa-alan kohdentuminen riippuu siis tuotosta, ja tuuppausta kuvaava varjovero alentaa viljelykäytön koettua tuottoa ja siirtää maa-alaa metsätalouteen, kun maa-ala suuntautuu kannattavimpaan käyttöön (maanomistaja maksimoi tuottoa). Varjovero laskee maatalouden hintatasoa – tuottajat tyytyvät alempaan hintaan – mutta maataloustuotanto ei kuitenkaan välttämättä pienene, koska tuotannossa on muitakin sopeutuvia tuotannontekijöitä.

3.1 Turvepeltojen pinta-alan autonominen pienentyminen (POISTUMA-skenaario)

Turvepellot jakautuvat alueellisesti epätasaisesti: osissa Pohjanmaata ja Lapissa ne muodostavat yli neljänneksen peltopinta-alasta. Taulukko 1 alla kuvaa MaaTu-hankkeessa kerroitettua turvepeltojen osuutta peltopinta-alasta (Räsänen ym., 2023). Taulukkoon on myös laskettu turvepeltojen pinta-alan vähenemisen vaikutus maakunnan kokonaispeltopinta-alaan.

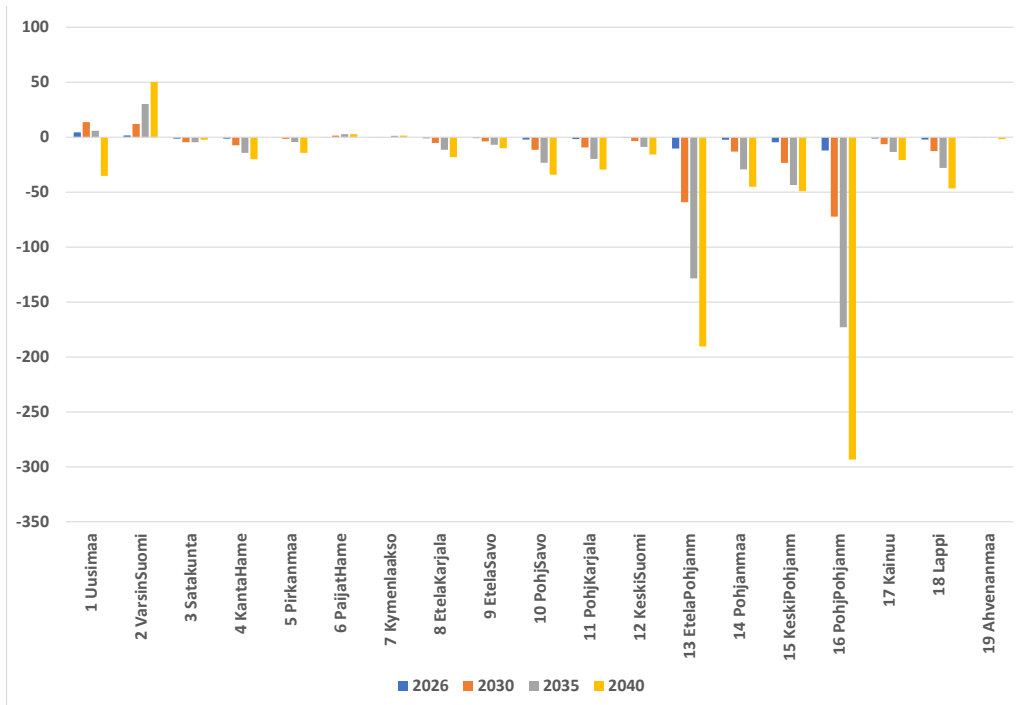
Taulukko 1 Turvepeltojen osuus peltopinta-alasta ja vaikutus kokonaispinta-alan vähenemiseen

	Osuus %	POISTUMA % (-2%)
Uusimaa	2	-0,03
VarsinSuomi	1,8	-0,03
Satakunta	8,5	-0,13
KantaHame	5,9	-0,09
Pirkanmaa	6,1	-0,09
PaijatHame	3,8	-0,06
Kymenlaakso	4	-0,06
EteläKarjala	11,6	-0,17
EteläSavo	7	-0,11
PohjSavo	10	-0,15
PohjKarjala	11,7	-0,18
KeskiSuomi	8,1	-0,12
EteläPohjanm	16,8	-0,25
Pohjanmaa	7,2	-0,11
KeskiPohjanm	28,9	-0,43
PohjPohjanm	26,6	-0,40
Kainuu	21,5	-0,32
Lappi	29,5	-0,44
Ahvenanmaa	0,9	-0,01

Viljelyalan pienentymisen vaikutuksia kuvataan alla useasta näkökulmasta. Vaikutuksia aluetalouteen kuvataan alla maakuntien kokonaisarvonlisän muutoksen avulla sekä maatalouden kasvuvaikutuksena, joka kuvaa sitä osaa kokonaisuudesta, joka on peräisin maataloudesta. Pääpaino on kuitenkin siinä, miten (tässä tapauksessa) viljelyalan muutos heijastuu maakuntien asukkaiden, ennen kaikkea maanviljelijöiden, tuloihin ja taloudelliseen hyvinvointiin.

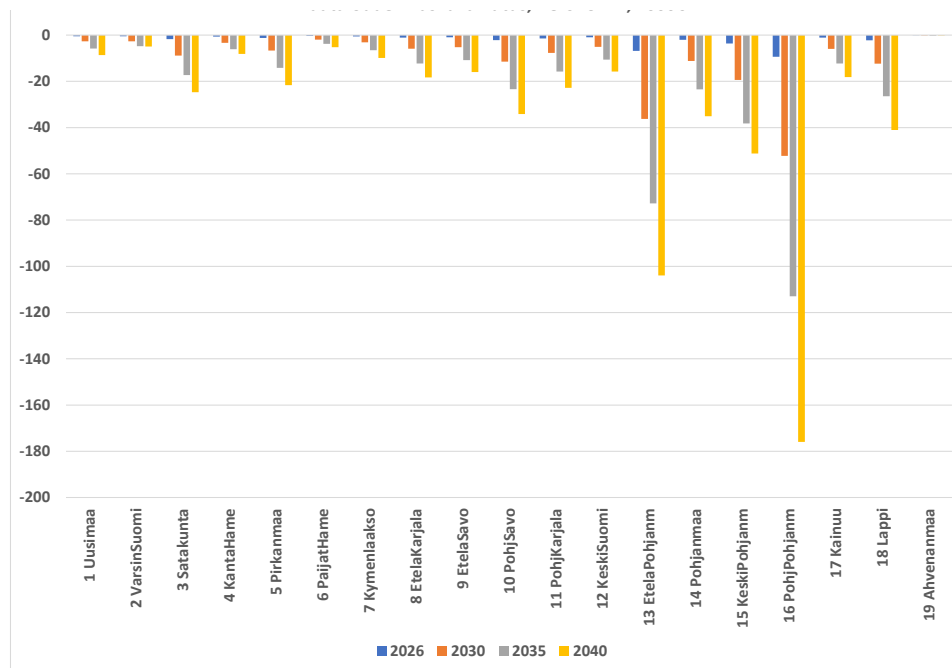
Kuvioon 1 on koottu vaikutukset aluetalouteen turvepeltojen poistuma -skenaariossa. Kuten kuviosta näkyy, vaikutukset eivät ole suuria, sillä prosentuaalisesti ne ovat prosentin murto-osia perusskenaarioon verrattuna. Absoluuttisesti suurimmat vaikutukset kohdistuvat maakuntiin, joissa alkutuotannon osuus alueellisesta arvonlisästä on keskimääräistä suurempi, ja joissa turvepohjaisen peltoalan osuuskin on suurin. Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalla turvepeltojen vähentymisen vaikutukset ovat joitakin satoja tuhansia euroja.

Kuvio 1. Aluetalouden muutos, prosenttia, POISTUMA, 1000e



Kuvio 2 kuvaa maatalouden vaikutukset alueen kokonaisarvonlisän muutokseen, ja kuten kuviosta näkyy, suurin osa vaikutuksista on peräisin juuri maataloudesta. Pohjois-Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa erottuvat selvästi maakuntina, joissa maatalouden poistuman vaikutukset ovat suurimmat, erityisesti vuoteen 2040 mennessä. Nämä muutokset korostavat maatalouden merkitystä kyseisten alueiden arvonlisän muodostuksessa, kun taas kaupungistuneilla alueilla, kuten Uudellamaalla ja Pirkanmaalla, vaikutukset ovat huomattavasti pienempiä.

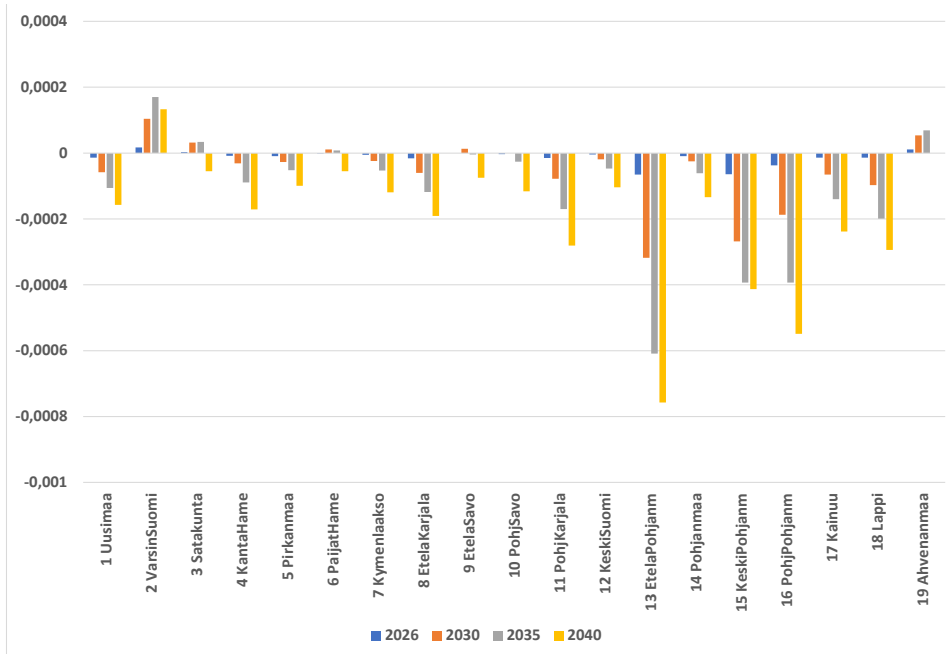
Kuvio 2. Maatalouden kasvuvaikutus, POISTUMA, 1000e



Kuvion 2 perusteella maatalouden merkitys alueellisessa taloudessa on edelleen vahva erityisesti maaseutuvetoisilla alueilla, mutta poistuman aiheuttamat vaikutukset heijastavat haavoittuvuutta alueilla, joiden elinkeinorakenne on kaipa-alainen.

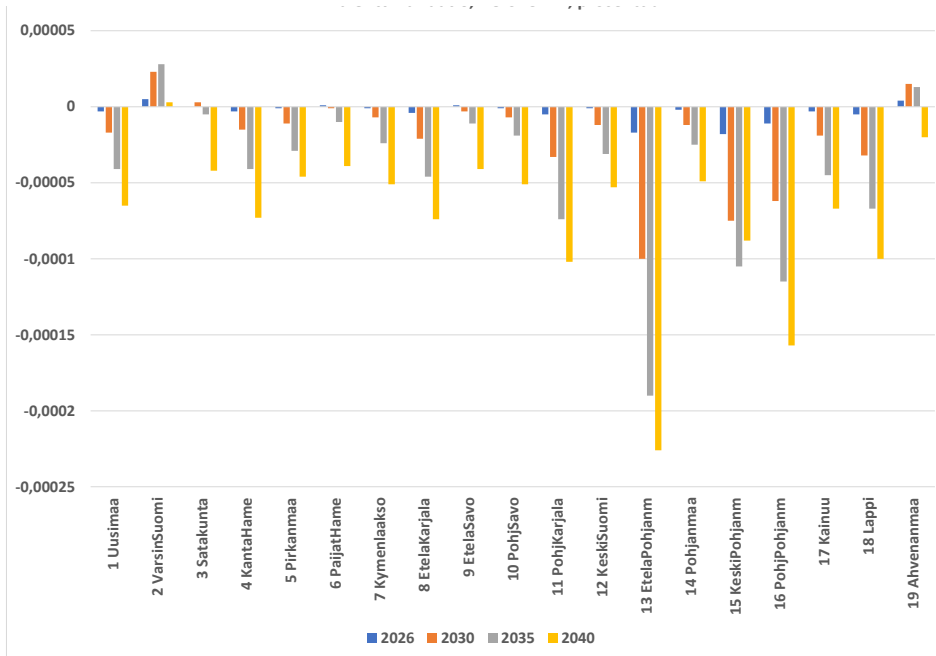
Kuviossa 3 tarkastellaan aluetalouden kotitalouksien tulojen muutosta prosentteina perusskenaariosta. Viljelyalan vähittäisen muutoksen suhteelliset vaikutukset jäävät häviävän pieniksi. Tulotason muuttuminen muuttaa kotitalouksien kulutuksen rakennetta – jos tulot laskevat, palvelujen kulutus pienenee enemmän kuin välttämättömyyshyödykkeiden.

Kuvio 3. Kotitalouden käytettävissä olevat tulot, POISTUMA, prosenttia



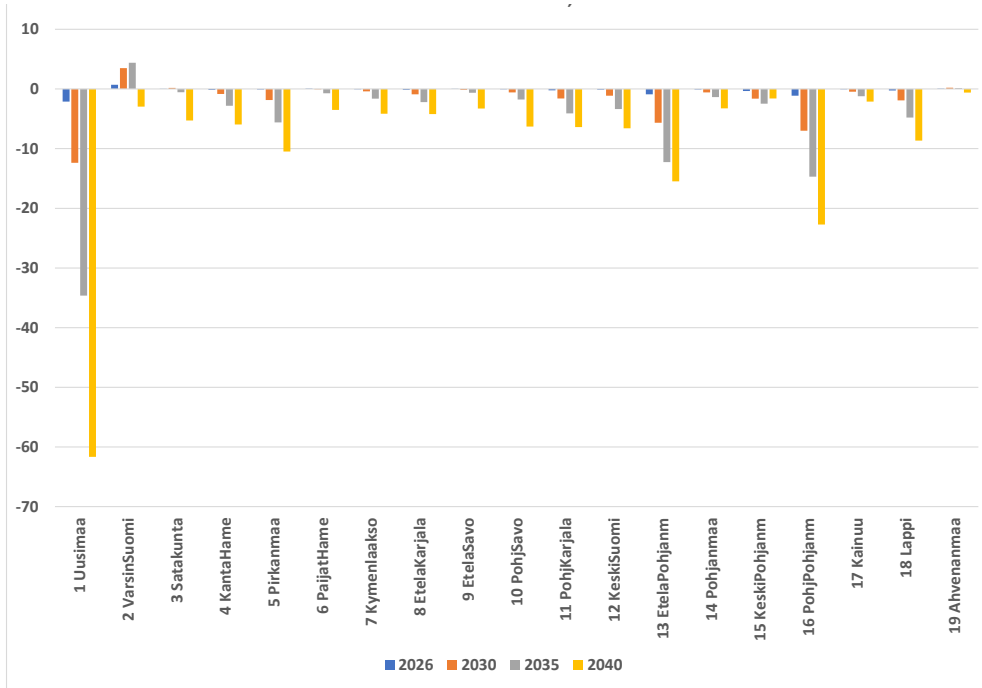
Tämän rakennemuutoksen vaikutusten arviointiin tulotason muutos ei riitä, vaan hyvinvoinnin muutosta arvioidaan laskemalla se muutos tuloissa, joka sisältäisi myös kulutuskorin muutoksen. Tätä arviota kutsutaan ekvivalentiksi variaatioksi, ja kuviossa 4 se on esitetty suhteessa perusskenaarion kulutukseen. Vaikutus on tässäkin hyvin pieni.

Kuvio 4. Ekvivalentti variaatio, POISTUMA, prosenttia



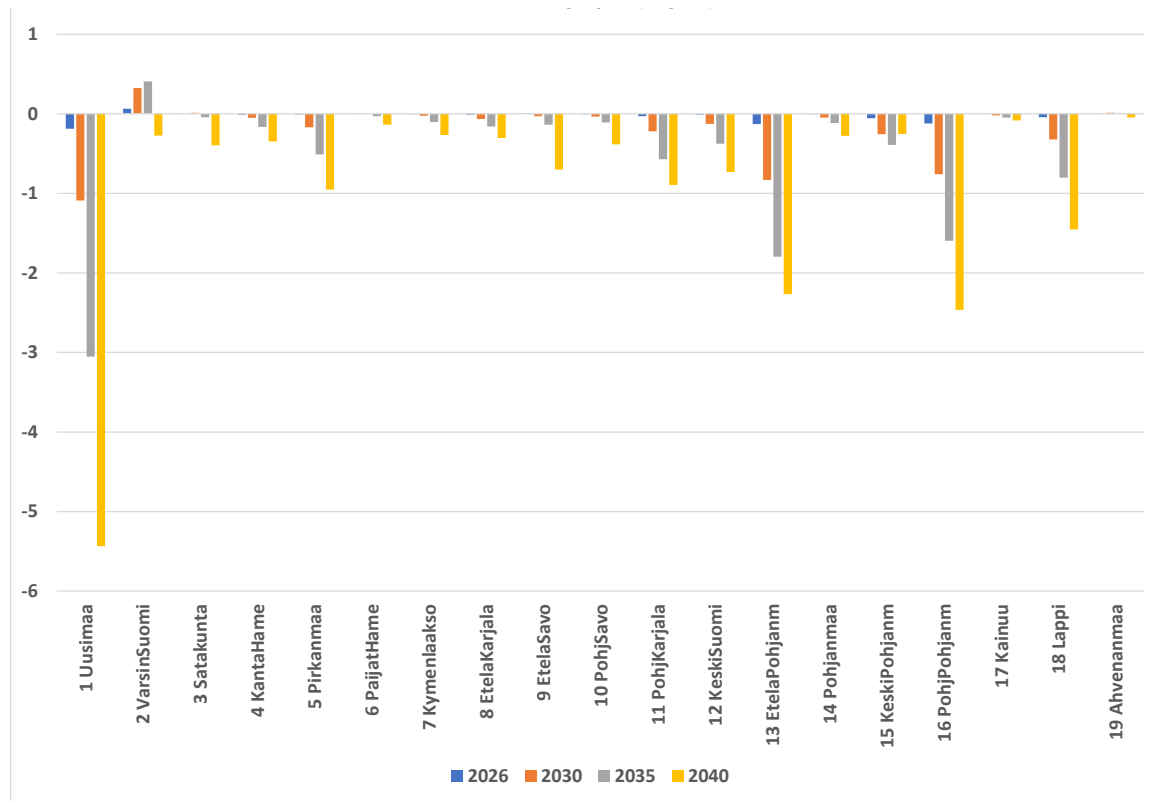
Ekvivalentti variaatio esitetään kuviossa 5 euromääräisenä, ja sen perusteella maatalouden rakenteellisten muutosten vaikutukset ulottuvat paitsi Pohjanmaan maakuntiin myös eteläisempiin osiin Suomea. Suurimmat negatiiviset vaikutukset näkyvät Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaalla, mutta myös Uudellamaalla ostovoiman heikkenemistä on havaittavissa. Vaikutusten kasvu ajan myötä viittaa ruoan hinnan nousun ja maataloustulojen vähenemisen kumulatiivisiin vaikutuksiin, jotka näkyvät erityisesti vuodessa 2040.

Kuvio 5. Ekvivalentti variaatio, 1000e, POISTUMA



Kuviossa 6 on tarkasteltu ekvivalenttia variaatiota maanviljelijäkotalouksille, ja tulokset osoittavat, että vaikka vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin kokonaisvaikutukset, ne ovat huomattavasti pienempiä – usein vain viidesosa tai vähemmän kokonaisvaikutuksesta. Suurimmat hyvinvoinnin menetykset kohdistuvat Uudenmaan sekä Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan maanviljelijöihin, mikä korostaa näiden alueiden riippuvuutta maataloudesta ja sen tuloista. Uudenmaan vuoden 2040 negatiivinen vaikutus poikkeaa muista alueista, mikä viittaa tulo-osuuksiin liittyviin erityispiirteisiin.

Kuvio 6. Ekvivalentti variaatio 1000e, maanviljelijät (käytet) tulo-osuuksin, POISTUMA



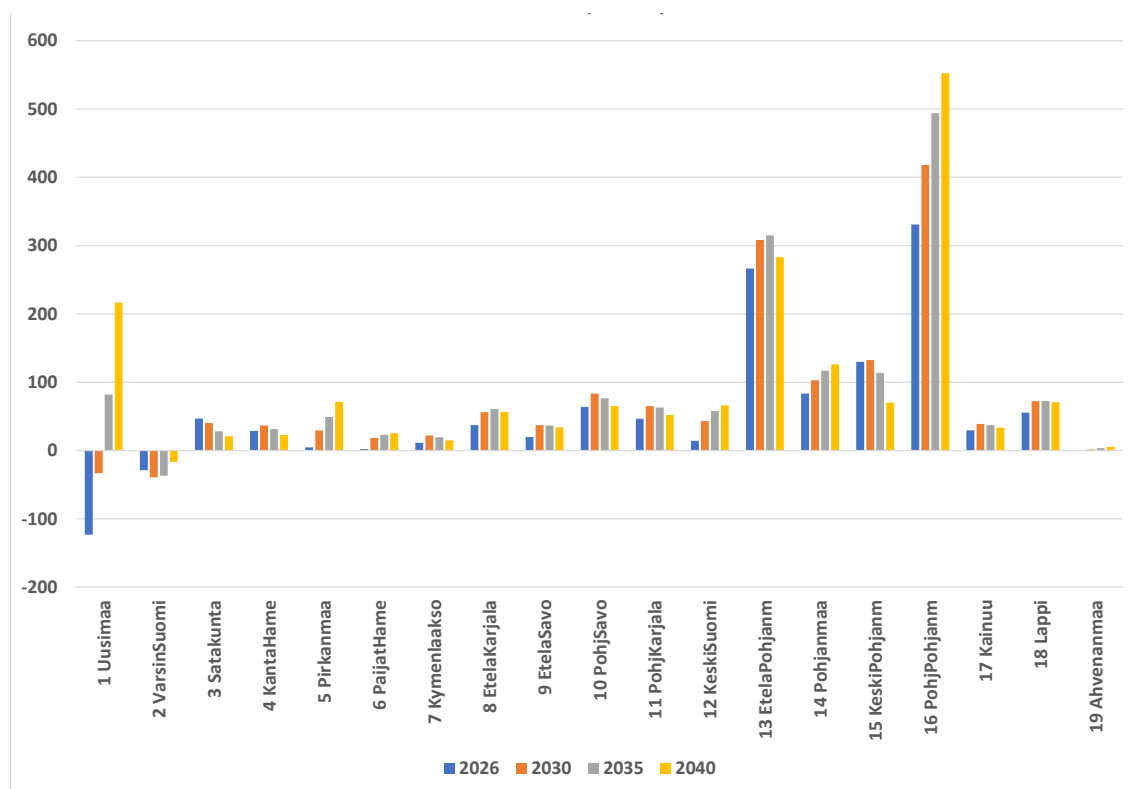
3.2 Turvepeltojen pinta-alan pienentymisen aientuminen (TUUPPAUS-skenaario)

Edellä tarkasteltu turvepeltojen vähittäinen poistuma antaa kuvan siitä potentiaalista, joka voisi toteutua ajan mittaan varsin pienin kustannuksin. Seuraavaksi arvioidaan, voisiko se toteutua aikaisemmin, jos sitä joudutettaisiin tuuppauksin. Maatalouden Tuuppaus-skenaario olettaa, että taulukon 1 muutokset toteutuisivat jo vuonna 2026. Tuuppauksen oletetaan kohdistuvan maatalouden maankäyttöön siten, että turvemaiden viljely nähdään kannattamattomaksi – sille asetetaan varjovero, joka laskee maatalousmaan koettua tuottoa. Tämä lisää maatalouden muiden tuotannontekijöiden käyttöä, ennen kaikkea pääoman, ja siitä seuraa myös maatalouden tehostumista. Lisäksi osa vapautuvasta maasta saadaan maata metsätalouden käyttöön.

Kovin suuriksi vaikutukset eivät kasva. Kuvioon 7 on kuvattu arvonlisän muutos perusskenaarioon verrattuna. Skenaario kasvattaa arvonlisää niissä maakunnissa, joissa poistuma on suurinta. Suurta kertymää tästä ei kuitenkaan synny: Pohjois-Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla aluetalous kasvaa 0,3 – 0,5 miljoonaa euroa ja Uudellamaalla vajaat 0,2 miljoonaa enemmän vuoteen 2040 mennessä kuin perusskenaariossa, mutta muualla vaikutus jää alle 100 000 euroon.

Vaikka vaikutukset ovat positiivisia tietyillä alueilla, niiden kokonaistalousvaikutus jää suhteellisen pieneksi. Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaa hyötyvät eniten skenaariosta, mikä heijastaa niiden riippuvuutta maatalouden ja alkutuotannon rakenteista.

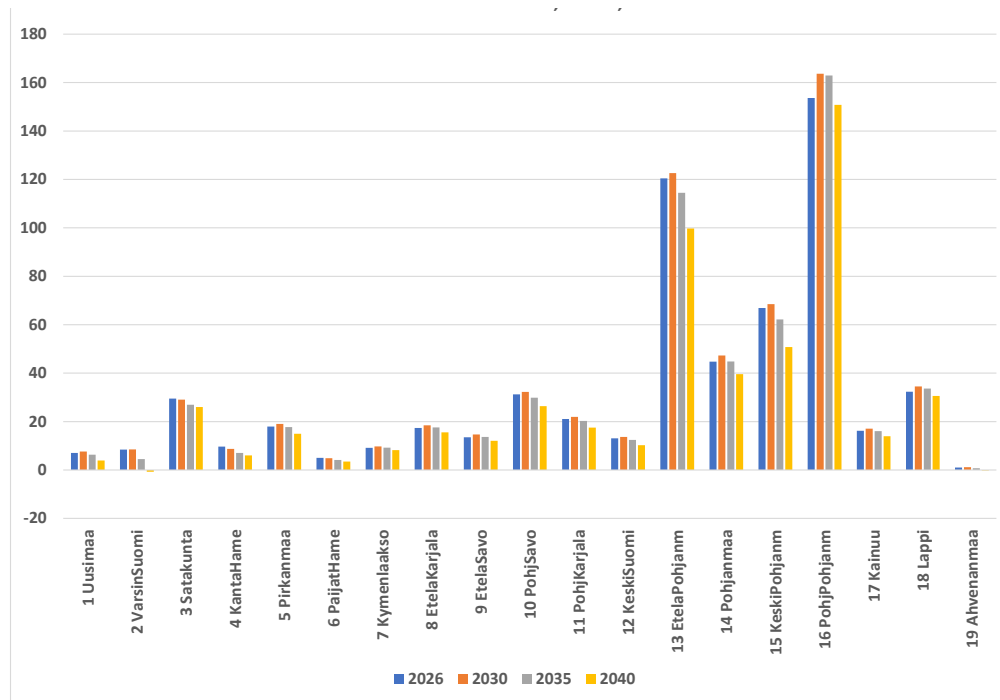
Kuvio 7. Aluetalouden muutos, 1000e, TUUPPAUS



Maatalous vastaa noin kolmanneksestä tästä kasvusta, kuten kuviosta 8 nähdään. Viljelymaan supistumisen vaikutus kompensoituu metsätalouden maankäytön lisääntymisellä, mutta suurimmat vaikutukset syntyvät metsätalouden

investoinneista ja reaalipalkkojen lievästä noususta maa- ja metsätalouden tehostuessa, mistä hyötyvät välillisesti myös palvelusektorit.

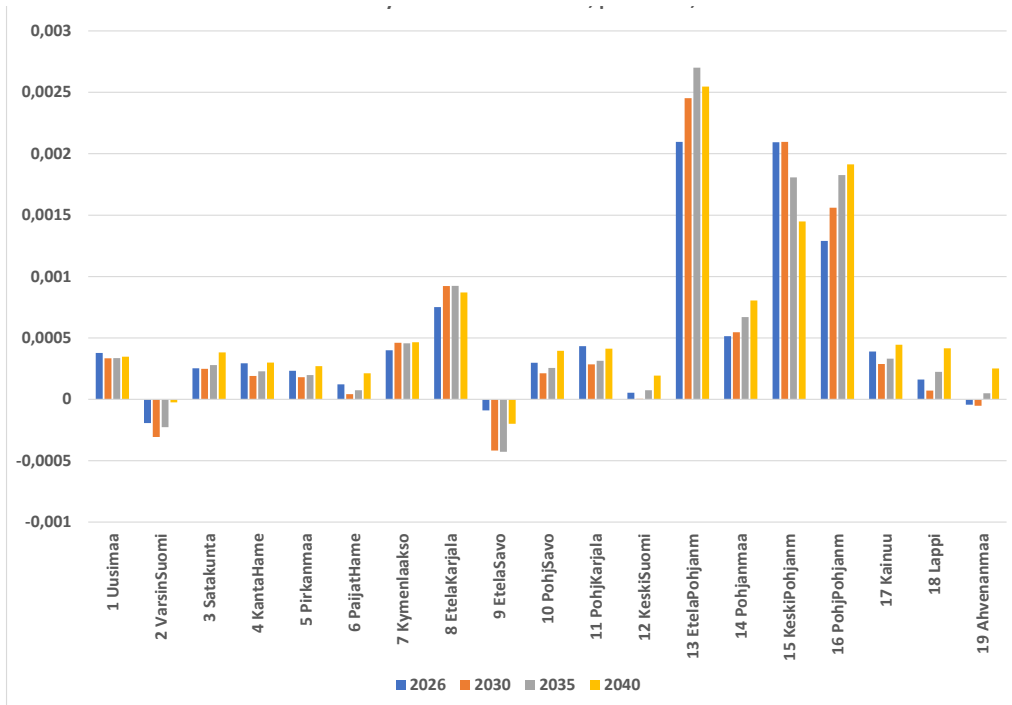
Kuvio 8. Maatalouden kasvuvaikutus, 1000e, TUUPPAUS



Kuvio 9 havainnollistaa tuuppaus-skenaarion vaikutuksia kotitalouksien käytettävissä oleviin tuloihin suhteellisina muutoksina. Vaikka muutokset ovat kauttaaltaan pieniä, ne korostuvat erityisesti Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan maakunnissa, joissa tulojen kasvu on selkeintä ja nousee merkittävästi vuoteen 2040 mennessä. Muissa maakunnissa, kuten Etelä-Karjalassa, vaikutukset ovat lieviä ja pääosin positiivisia, mutta selvästi pienempiä Pohjanmaan alueisiin verrattuna. Uudellamaalla ja muilla kaupungistuneilla alueilla vaikutukset jäävät lähes olemattomiksi.

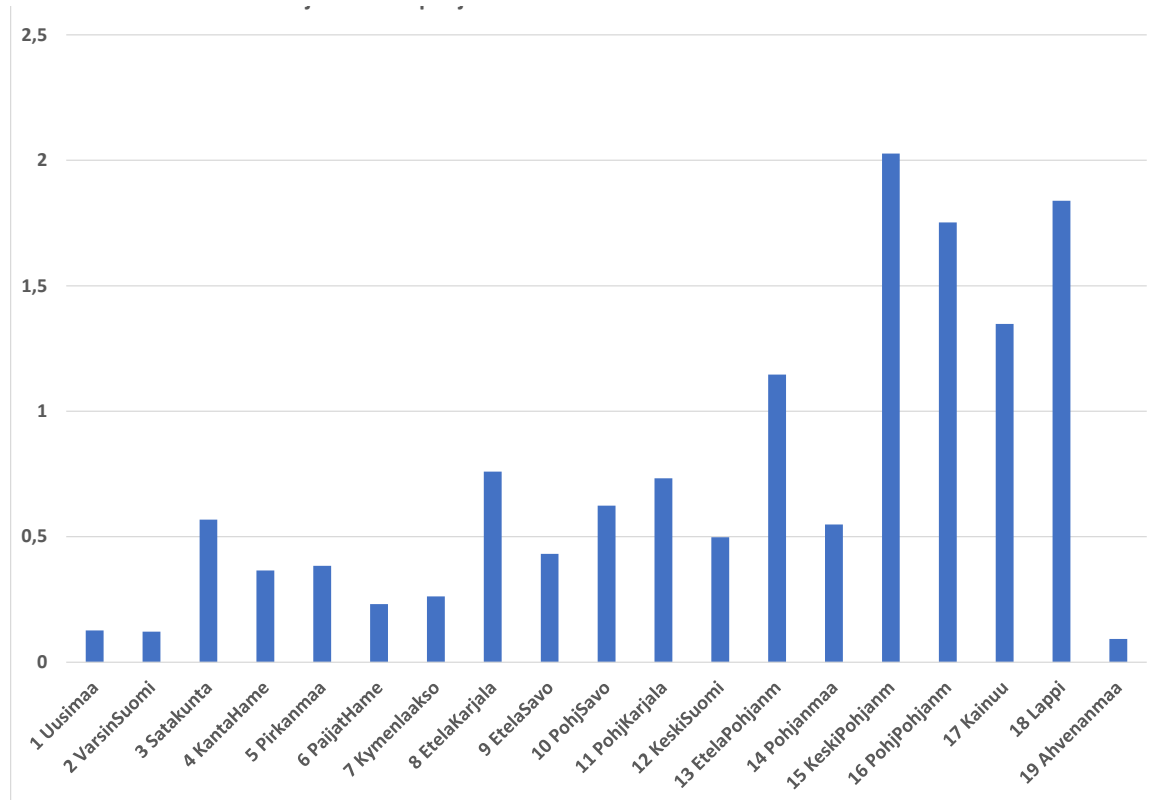
Näiden suhteellisten muutosten pienuus osoittaa, että tuuppaus-skenaarion vaikutukset kotitalouksien tuloihin ovat vaatimattomia ja rajoittuvat pääasiassa maatalousvaltaisiin alueisiin. Tulokset korostavat alueellisia eroja maa- ja metsätalouden merkityksessä kotitalouksien käytettävissä oleviin tuloihin.

Kuvio 9. Kotitalouksien käytettävissä olevat tulot, prosenttia, TUUPPAUS



Kuvioon 10 on koottu maankäytön muutoksen taustalla oleva varjovero, joka nostaa maatalousmaan koettua hintaa – ja laskee siten todellista – ja ohjaa maankäyttöä maataloudesta metsätalouteen. varjovero asettuu useimmissa maakunnissa alle prosenttiin ja korkeimmillaan 1 - 2 prosentin tuntumaan. Tässä kuvatussa maanviljelijöihin kohdennetusta ekvivalentista variaatiosta selviää, että noin kymmenesosa muutoksesta syntyy maanviljelijöiden hyvinvoinnin muutoksesta.

Kuvio 10. Varjovero maapohjan tuotolle maataloudessa 2026, TUUPPAUS

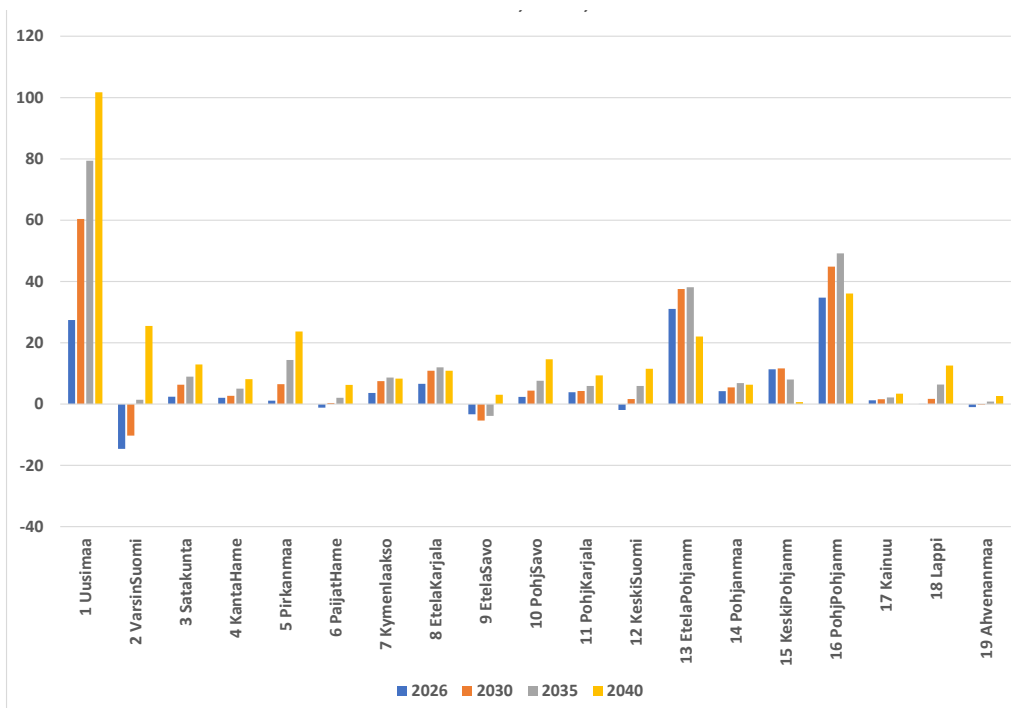


Kuvio 10 esittää maatalousmaan tuoton varjoveron maakunnittain vuonna 2026 tuuppaus-skenaariossa. Varjovero nousee korkeimmillaan 1–2 prosentin tasolle Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa, mikä heijastaa näiden alueiden vahvaa riippuvuutta maataloudesta. Alhaisemmat varjoverotasot Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa osoittavat maankäytön muutoksen ohjausvaikutuksen olevan niissä vähäisempi, mikä liittyy näiden maakuntien monipuoliseen talouden rakenteeseen.

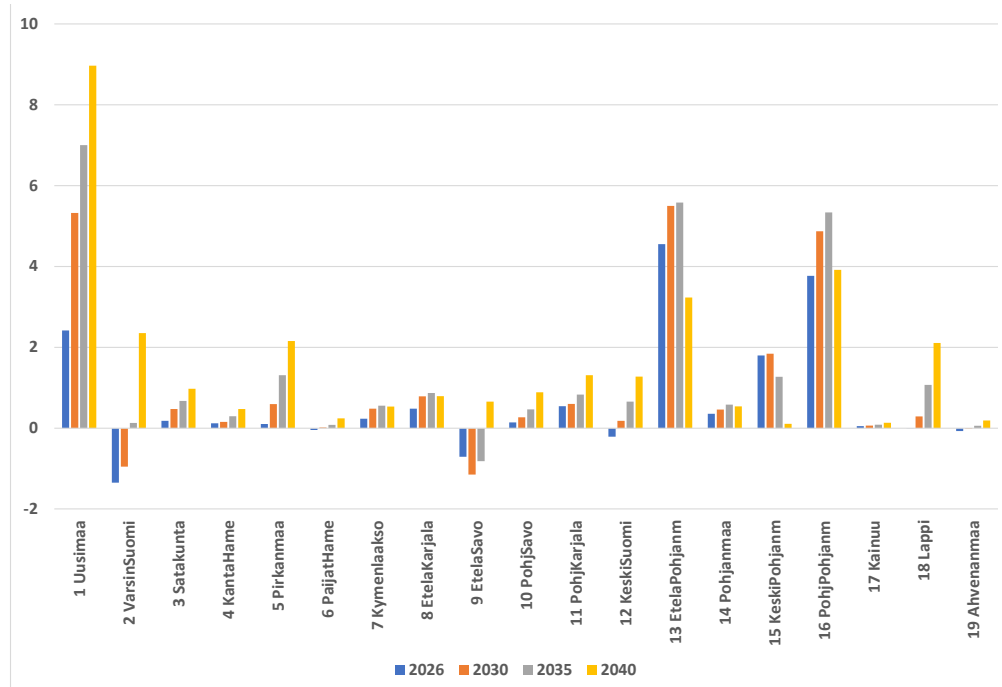
Varjovero toimii mekanismina, joka nostaa maatalousmaan koettua hintaa ja ohjaa maankäyttöä maataloudesta kohti metsätaloutta. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat maatalousvaltaisiin alueisiin, kuten Pohjanmaalle ja Kainuuseen, joissa maankäytön muutos paine voi olla merkittävä. Toisaalta alhaiset varjoverotasot monipuolisemmilla alueilla, kuten Uudellamaalla, viittaavat siihen, että maankäytön muutoksen vaikutukset ovat siellä rajallisempia. Tulokset korostavat alueellisia eroja maatalousmaan kilpailukyvyssä suhteessa muihin maankäyttömuotoihin.

Kuvioissa 11 ja 12 esitetään tuuppaus-skenaarion vaikutukset ekvivalenttina variaationa kotitalouksien ja maanviljelijäkotitalouksien osalta. Uusimaa erottuu selkeästi suurimmilla kokonaisvaikutuksilla, joissa kulutuksen kasvu lisää kotitalouksien ostovoimaa lähes 100 000 eurolla vuoteen 2040 mennessä. Varsinais-Suomessa, Pirkanmaalla sekä Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalla vaikutukset ovat myös huomattavia, vaihdellen 20 000–40 000 euron välillä. Positiivisia muutoksia havaitaan kaikissa maakunnissa, eikä mikään alue kärsi negatiivisista vaikutuksista vuonna 2040.

Kuvio 11. Ekvivalentti variaatio, 1000e, TUUPPAUS



Kuvio 12. Ekvivalentti variaatio, 1000e, maanviljelijät (käytet) tulo-osuuksin, TUUPPAUS



Voitaisiinko tuuppauksin päästä muutoksiin turvepeltojen maankäytössä?

Tässä on oletettu hyvin maltillinen skenaario maankäytön muutoksista, jonka toteuttaminen – turvemaiden viljelypinta-alan pienentämisen aientaminen – tuottaisi hyötyjä maanviljelijöille ja muullekin taloudelle eikä vaatisi taloudellisesti mullistavaa interventiota. Kyselytutkimuksen perusteella halukkuutta maankäytön muutoksiin on olemassa, mutta aivan rajatonta se ei ole.

Maankäytön muutoksilla on kuitenkin yhteiskunnan kannalta taloudellista arvoa nettopäästöjen muutoksen kautta. Maatalouden tuuppauksen vaikutusta päästöihin voidaan karkeasti arvioida turvepeltojen pinta-alan muutoksen kautta. Turvepeltojen pinta-ala oli noin 272 000 hehtaaria vuonna 2023. Tässä arvioitu poistuma on siten noin 4 100 hehtaaria. Räsänen ym. (2023) mukaan viljeltyjen ja kuivatettujen turvemaiden päästöt ovat boreaalisella vyöhykkeellä 24–35 t CO₂-ekvivalenttia hehtaaria kohti vuodessa, kun ojitettujen suometsien päästöt ovat 1–5 t CO₂-ekvivalenttia hehtaaria kohti vuodessa. Jos tässä tarkasteltu poistuma viljelykäytöstä metsitettäisiin kokonaisuudessaan, päästövähennys olisi siten noin 23–30 tCO₂-ekvivalenttia vuodessa hehtaaria kohden. Nettopäästöt pienenisivät noin 0,09–0,12 miljoonaa tonnia vuodessa. Jos päästöoikeus maksaisi 100 euroa, vähennyksen arvo olisi 9–12 miljoonaa euroa vuosittain.

4 Metsätalouden tuuppaukset: kestävän hakkuumäärän saavuttaminen

Metsien nielujen tilanne on viime aikoina saanut paljon huomiota. Nielujen koko liittyy läheisesti hakkuiden kehitykseen. Luke on arvioinut kestävää hakkuutasoa useissa tutkimuksissa. Tässä luvussa arvioidaan, millaisia aluetaloudellisia vaikutuksia hakkuutason muuttamisesta syntyisi kun siirrytään suurimman ylläpidettävän hakkuutasosta alemmalle tasolle ja samalla siirrytään jatkuvaan kasvatukseen ojitetuissa suomensissa.

Metsätalouden hakkuumäärät muuttuvat tässä skenaariossa, kun oletetaan, että ojitetuissa suomensissa ei enää tehdä avohakkuita. Metsien maa-ala ei välttämättä muutu, mutta hakkuumenetelmien muuttaminen maankäytön päästöjä vähentävästi tekee metsätaloudesta pääomaintensiivisempää. Kestävää hakkuutasoa tarkastellaan SOMPA-hankkeen¹ arvion mukaisesti kahdessa skenaariossa: ensimmäisessä tavoitetaso arvioidaan suurimmasta ylläpidettävästä hakkuutasosta lähtien, toisessa hakkuutaso alenee hieman, koska avohakkuita ei enää tehdä ojitetuissa suomensissa. Tässä laskelmassa tuupaus vähentää hakkuita kymmenyksen lisää.

Hakkuumenetelmien muutosta on lisäksi mallinnettu niin, että tuupaus lisää metsätalouden pääomaintensiivisyyttä, kun pääoman tuoton koetaan metsätaloudessa kasvavan. Tätä vaikutusta kuvataan varjoverolla, joka tässä tapauksessa on negatiivinen. Pääoman käytön muutos vie metsätalouden tuotannon SOMPA-tulosten mukaiselle tasolle, koska se vaikuttaa kokonaistuottavuuteen.

Taulukko 2: Hakkuutason muutokset tarkastelluissa skenaarioissa (prosenttia hakkuukertymästä).

	TUUPPAUS	SY-SOMPA
1 Uusimaa	-0,1	-1,0
2 VarsinSuomi	0,8	7,5
3 Satakunta	-0,3	-2,9
4 KantaHame	-0,1	-1,5
5 Pirkanmaa	-0,3	-3,2

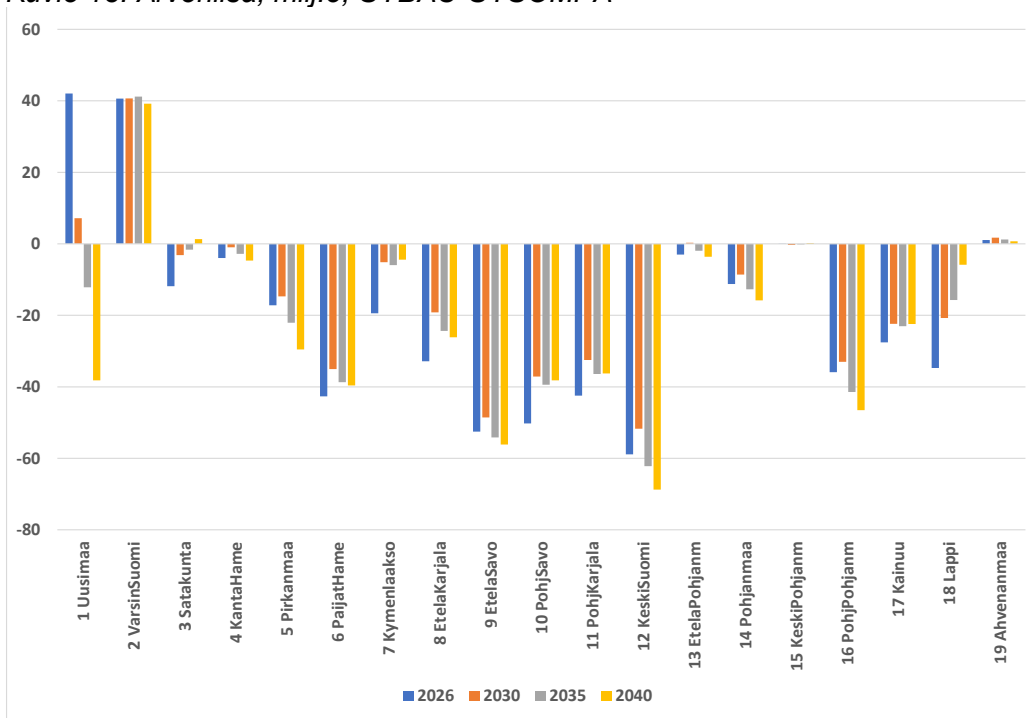
¹ <https://www.aka.fi/strateginen-tutkimus/strateginen-tutkimus/strateginen-tutkimus-pahkinankuoressa/ohjelmat-ja-hankkeet/adapt/sompa/>

6 Päijät-Häme	-0,7	-7,0
7 Kymenlaakso	-0,2	-1,6
8 Etelä-Karjala	-0,5	-4,7
9 Etelä-Savo	-0,5	-5,4
10 Pohjois-Savo	-0,5	-4,6
11 Pohjois-Karjala	-0,5	-5,1
12 Keski-Suomi	-0,5	-5,3
13 Etelä-Pohjanmaa	-0,1	-0,7
14 Pohjanmaa	-0,4	-3,8
15 Keski-Pohjanmaa	-0,1	-1,2
16 Pohjois-Pohjanmaa	-0,4	-3,9
17 Kainuu	-0,6	-5,8
18 Lappi	-0,3	-3,3
19 Ahvenanmaa	0,2	2,3

4.1 Suurimman kestävän hakkuumäärän saavuttaminen SOMPA-toimin

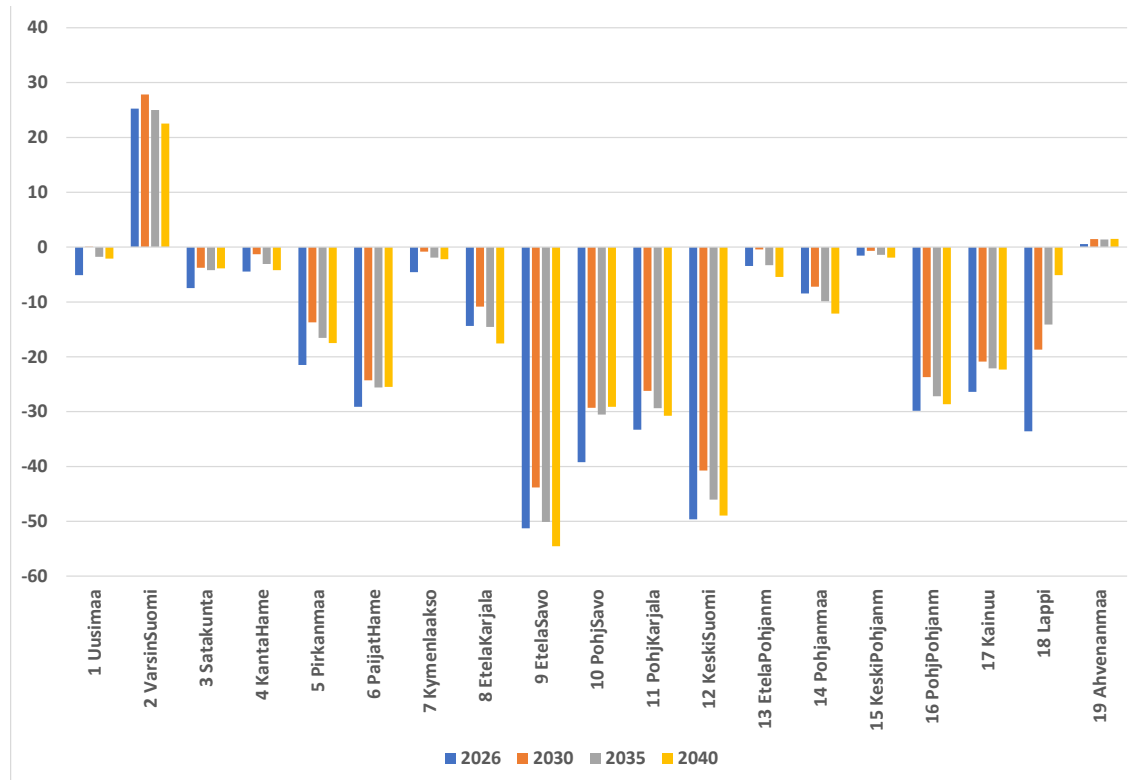
Kuvioon 13 on koottu vaikutukset alueelliseen kokonaisarvonlisään, kun tuotannolla pyritään pääsemään suurimpaan ylläpidettävään hakkuutasoon SOMPA-toimin. Vaikutukset heijastavat SOMPA-toimien suuruutta ja ovat siten suurempia niissä maakunnissa, joissa vaadittavat muutokset hakkuutasoon ovat suurempia.

Kuvio 13. Arvonlisä, milj.e, SYBAU-SYSOMPA



Kuvio 14 havainnollistaa metsätalouden roolia kokonaisarvonlisän muutoksessa. Vaikutukset ovat maakuntakohtaisesti hyvin erilaisia, ja metsätaloudesta voimakkaasti riippuvaisilla alueilla, kuten Etelä- ja Pohjois-Savossa ja Keski-Suomessa, kumulatiiviset negatiiviset vaikutukset ovat jopa 50 miljoonaa euroa vuoteen 2040 mennessä. Sen sijaan Varsinais-Suomessa metsätalouden vaikutukset ovat positiivisia, ja sen aikaansaama arvonlisän kasvu on reilut 20 miljoonaa euroa samassa ajassa.

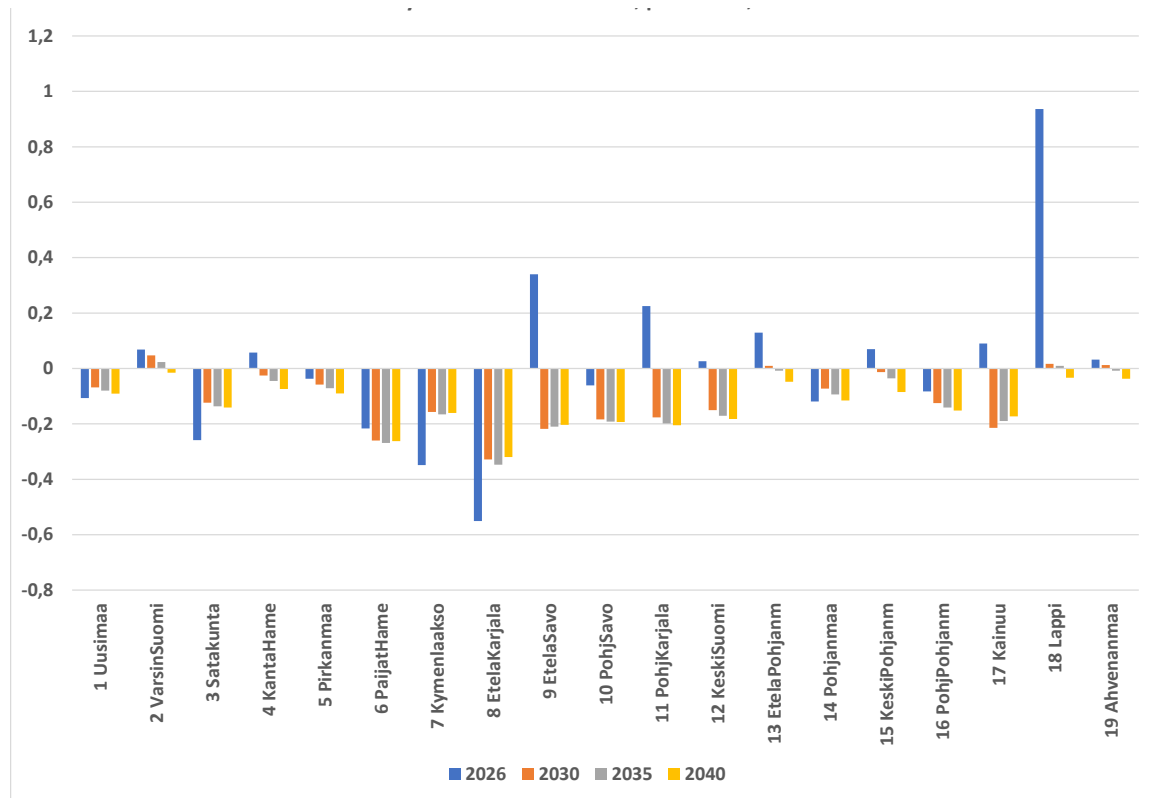
Kuvio 14. metsätalouden kasvuvaikutus, milj.e, SYBAU-SYSOMPA



Kuvio 15 esittää kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen suhteelliset muutokset perusskenaarioon verrattuna. Muutokset ovat merkittäviä monilla alueilla. Positiivisia vaikutuksia havaitaan erityisesti Lapissa, jossa tulotaso nousee suhteellisesti eniten eli lähes prosentin verran vuonna 2026. Suurimmat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat Etelä-Karjalaan ja Kymenlaaksoon, joissa kotitalouksien tulot voivat laskea jopa 0,6 prosenttia. Tämä korostaa metsätalouden ja maankäytön muutosten suurta merkitystä alueelliselle taloudelle.

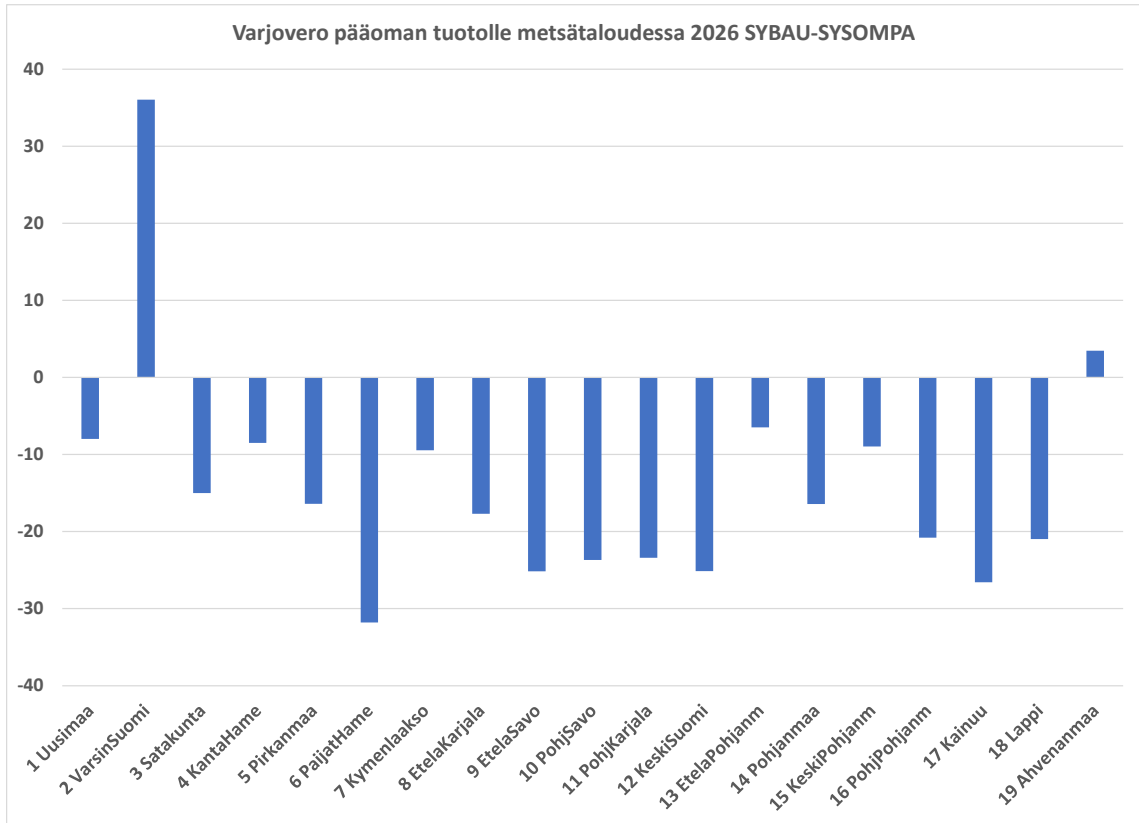
Ajallisesti tarkasteltuna negatiiviset vaikutukset lievenevät useimmissa maakunnissa vuoteen 2040 mennessä, mikä osoittaa talouden sopeutumista ja välillisten vaikutusten tasaantumista. Tulokset korostavat alueellisia eroja metsätalouden merkityksessä ja sen vaikutuksissa kotitalouksien tuloihin. Ne osoittavat myös tarvetta kohdennetuille politiikkatoimille, joilla voidaan tukea eniten kärsiviä alueita siirtymävaiheessa.

Kuvio 15. Kotitalouksien käytettävissä olevat tulot, prosenttia, SYBAU-SYSOMPA



Kuvio 16 esittää tuuppauksia kuvaavaa varjoveroa. Negatiivinen varjovero kuvaa tilannetta, jossa metsätalouden pääoman tuoton koetaan voivan nousta verrattuna perusskenaarioon. Tämä johtaa investointien kasvuun, mutta investointien vaikutukset näkyvät vasta ajan mittaan. Siksi pääoman tuotto kasvaa aluksi ja tasaantuu ajan mittaan. Tulokset heijastavat paikallisia markkinoita raakapuulle: eräissä maakunnissa puun saatavuuden heikkeneminen nostaa kantohintoja ja jos hakkuutulot muodostavat merkittävän osan tuloista, vaikutus voi olla positiivinen. Mallintamisessa oletetaan, että raakapuun alueellinen hankinta voi muuttua, mutta siihen vaikuttaa puun saatavuus ympäröivillä alueilla sekä alueen puunjalostuksen rakenne. Esimerkiksi Etelä-Savossa metsäteollisuus käsittää lähinnä sahateollisuuden, mutta ei massa- ja paperiteollisuutta. Niinpä sen markkinat ovat paikalliset. Etelä-Karjalassa taas massa- ja paperiteollisuus on vallitseva ja koska sen markkinat ovat globaalit, kantohintojen nousu jää pienemmäksi mutta aiheuttaa massa- ja paperiteollisuuden tuotannon supistumisen usealla prosentilla, jolloin tulotkin jäävät pienemmiksi.

Kuvio 16. Varjovero pääoman tuotolle metsätaloudessa 2026, SYBAU-SYSOMPA

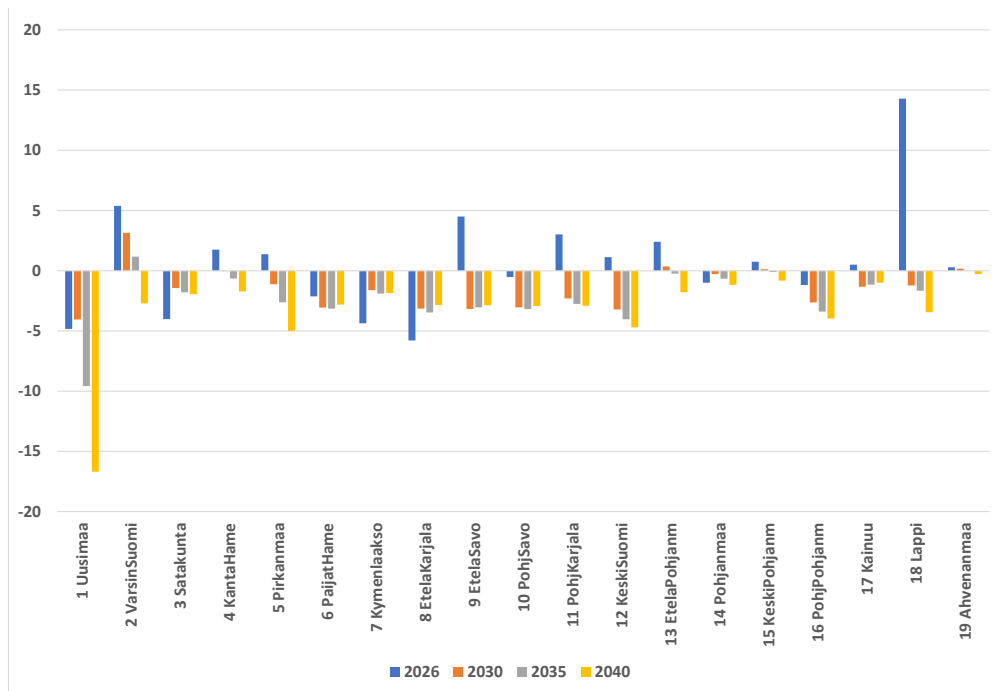


Kuviot 17 ja 18 kuvaavat euromääräisiä ekvivalentteja variaatioita koko väestön ja maanviljelijöiden osalta. Ekvivalentti variaatio mittaa ostovoiman ja kulusrakenteen reaalisia muutoksia ja siksi vaikutukset jäävät suhteellisesti pienemmiksi. Kuvioista näkyy, että vain osa vaikutuksista aiheutuu suoraan maanviljelijöihin kohdistuvasta kulutuksen ja ostovoiman muutoksesta. Välillisillä vaikutuksilla on koko aluetalouden kannalta suuri merkitys. Siten edellä kuvatun kaltaiset yhteydet maa- ja metsätalouden ja paikallisen valmistuksen sekä muun muassa kuljetussektorin kanssa kasvattavat maa- ja metsätaloudesta lähtöisin olevia vaikutuksia.

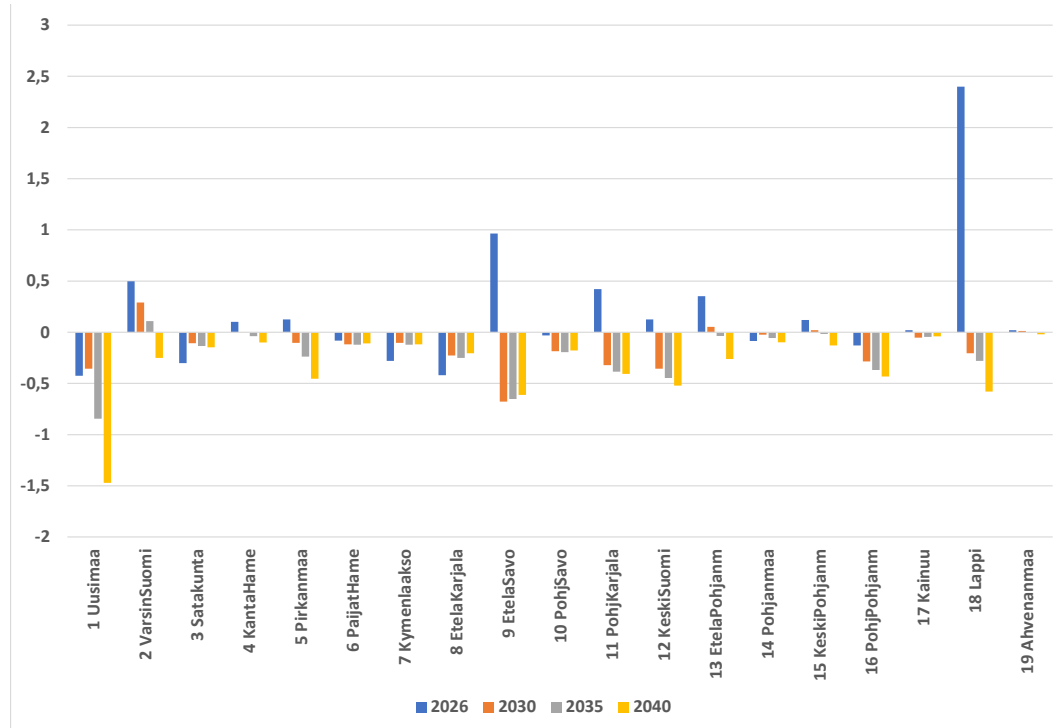
Lapissa vaikutukset ovat selvästi positiivisia, erityisesti vuonna 2026, jolloin ekvivalentti variaatio koko väestölle nousee lähes 15 miljoonaan euroon. Tämä heijastaa alueen erityispiirteitä, kuten metsätalouden merkitystä ja paikallisia

välillisiä vaikutuksia. Useimmissa muissa maakunnissa vaikutukset ovat negatiivisia ja vaihtelevat alueittain. Esimerkiksi Uudellamaalla ja Pirkanmaalla vaikutukset pysyvät negatiivisina vuoteen 2040 asti.

Kuvio 17. Ekvivalentti variaatio, milj.e, SYBAU-SYSOMPA



Kuvio 18. Ekvivalentti variaatio, milj.e, maanviljelijät (käytet) tulo-osuuksin, SYBAU-SYSOMPA



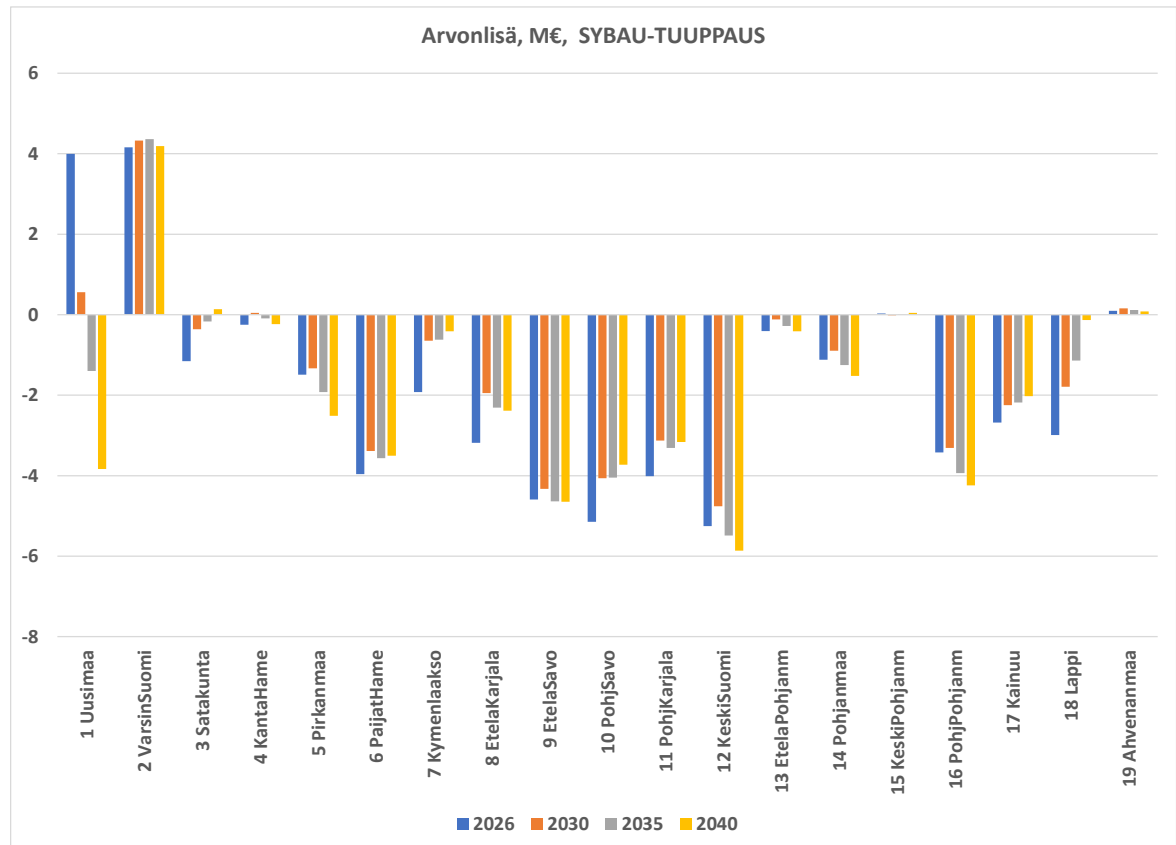
Tulokset korostavat SOMPA-toimien vaikutuksia metsätaloudesta riippuvaisilla alueilla, joissa hakkuutaso muutokset aiheuttavat merkittäviä taloudellisia menetyksiä. Samalla kaupungistuneet ja taloudellisesti monipuoliset alueet, kuten Uusimaa hyötyvät taloudellisesti, mikä lisää alueellista polarisaatiota. Näiden vaikutusten tasapainottaminen edellyttää kohdennettuja toimia, jotka tukevat metsätalouteen nojaavia alueita talouden sopeutumisessa ja kestävien elinkeinorakenteiden kehittämisessä.

4.2 Suurimman kestävä hakuu määrän saavuttaminen SOMPA-toimin toteutuneiden hakuiden tasolla

Kuvioon 19 on koottu vaikutukset alueelliseen kokonaisarvonlisään, kun tuuppauksella pyritään lähestymään SOMPA-tasoon suurimmasta ylläpidettävästä hakkuutasosta lähtien. Kuten taulukosta 2 nähdään, hakkuita vähennetään

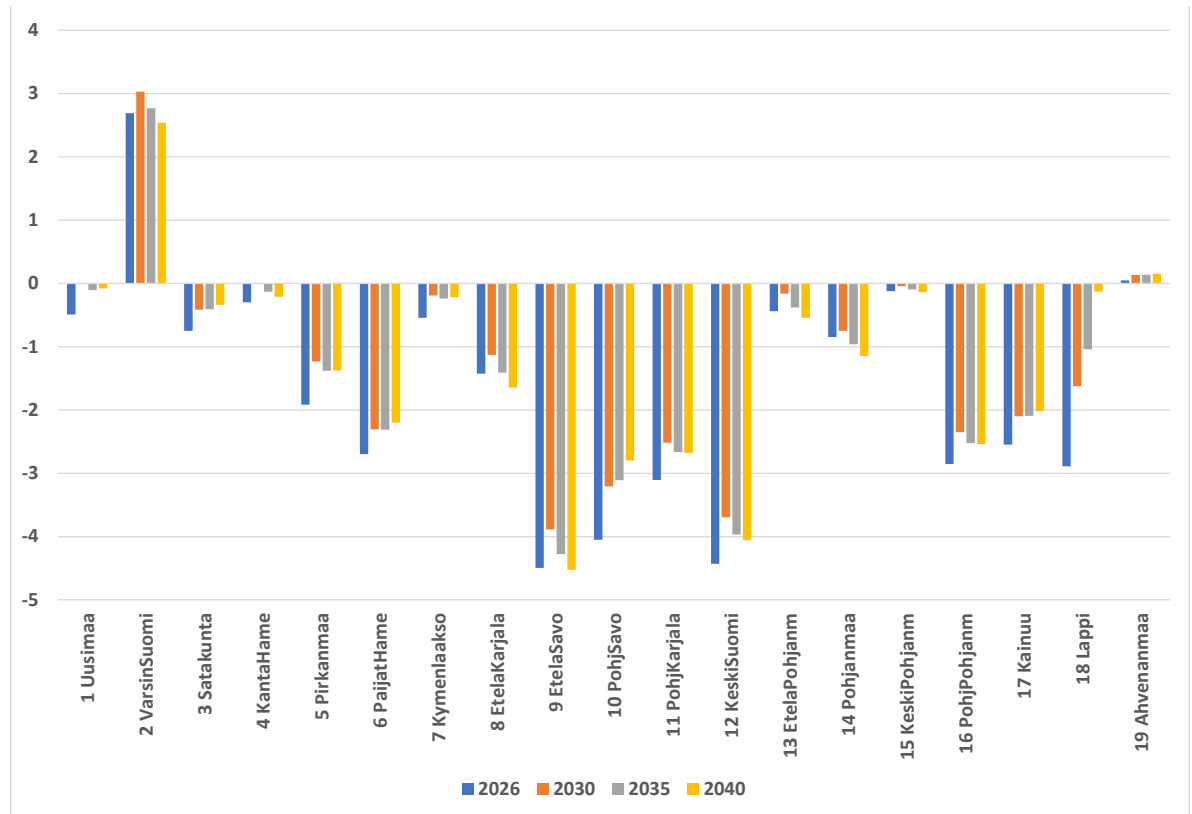
kymmenys edellisen skenaarion tavoitteesta. Vaikutukset ovat kuvion 19 kokonaisarvonlisäältä samansuuntaisia kuin edellisessä skenaariossa mutta toki selvästi pienempiä.

Kuvio 19. Arvonlisä, milj.e, SYBAU-TUUPPAUS



Metsätalouden osuus vaikutuksista on esitetty kuviossa 20, ja siitä selviää, että suuri osa aluetaloudellisista vaikutuksista syntyy metsätaloudessa. Nyt metsätalouden kautta syntyy enemmän vaikutuksia myös Etelä-Suomessa. Kuvio 20 esittää metsätalouden roolia kokonaisarvonlisän muutoksessa. Aikaisempaan skenaarioon verrattuna huomattavasti suurempi osa vaikutuksista syntyy metsätaloudessa, ja niiden merkitys on erityisen suuri Keski- ja Pohjois-Suomen maakunnissa. Varsinais-Suomessa metsätalouden vaikutukset ovat selvästi positiivisempia, ja ne nousevat lähes 3 miljoonaan euroon vuoteen 2040 mennessä. Tämä osoittaa metsätalouden kasvavaa roolia myös alueilla, joissa sen merkitys on perinteisesti ollut pienempi.

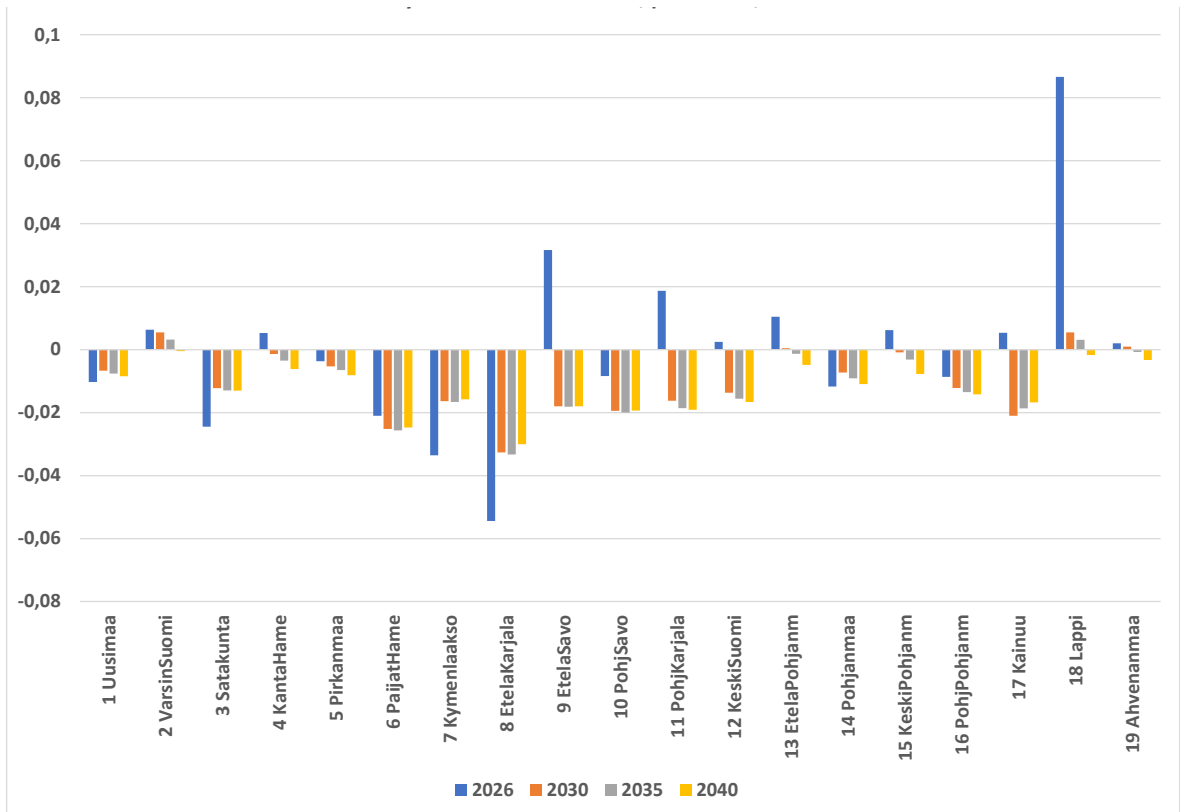
Kuvio 20. Metsätalouden kasvuvaikutus, milj.e, SYBAU-TUUPPAUS



Kuvio 21 tarkastelee kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen suhteellisia muutoksia TUUPPAUS-skenaariossa perusskenaarioon verrattuna. Useimmissa maakunnissa vaikutukset jäävät varsin pieniksi, mikä osoittaa, että tuuppaustoimenpiteiden vaikutus kotitalouksien ostovoimaan on rajallinen. Poikkeuksena erottuu Lappi, jossa vuonna 2026 kotitalouksien tulojen suhteellinen kasvu nousee huomattavasti korkeammaksi kuin muissa maakunnissa. Tämä heijastaa alueen riippuvuutta metsätaloudesta ja sen aluetaloudellista merkitystä.

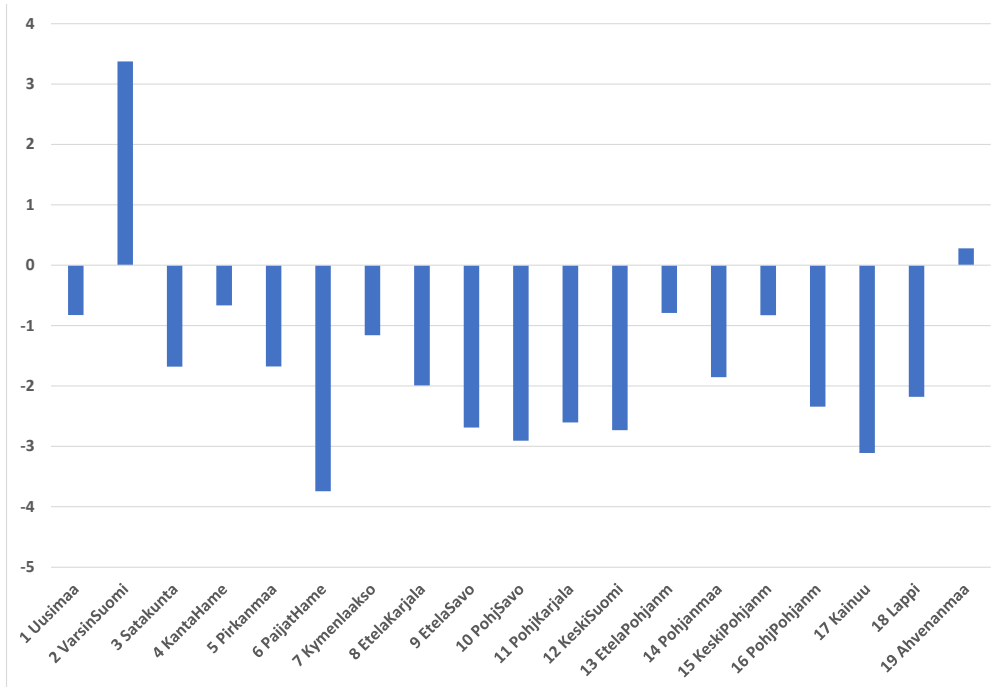
Vaikka vaikutukset ovat maltillisia, negatiivisia muutoksia havaitaan etenkin pidemmällä aikavälillä Etelä-Karjalassa. Nämä tulokset tukevat ajatusta siitä, että kotitalouksien tuloihin kohdistuvien vaikutusten hillitsemiseksi tarvitaan alueellisesti kohdennettuja toimenpiteitä erityisesti taloudellisesti haavoittuvimmilla alueilla.

Kuvio 21. Kotitalouksien käytettävissä olevat tulot, prosenttia, SYBAU-TUUP-PAUS



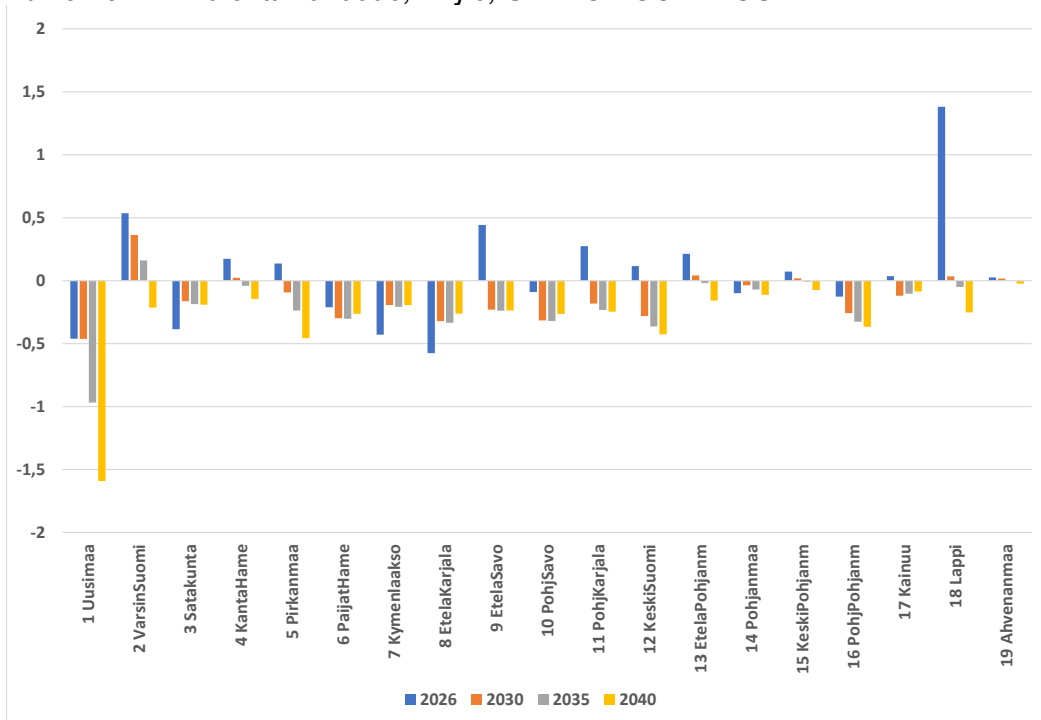
Kuviossa 22 kuvattu varjovero jää sekin muutamaan prosenttiin. Vaikutusmekanismi on kuitenkin sama kuin edellä: saha- ja massa- ja paperiteollisuuden alueellinen puunkäyttö näyttää selittävän tuloksia, ja monissa maakunnissa metsäteollisuuden suuntautuminen enemmän massan ja paperin tuotantoon ja siten maailmanmarkkinoille näyttää suurentavan (negatiivisia) vaikutuksia, kun taas sahateollisuuteen keskittyvissä maakunnissa vaikutus tuloihin voi olla positiivinen. Aivan suoraviivainen tämä ketju ei ole, vaan siihen näyttää vaikuttavan myös naapurimaakuntiin ulottuva puunhankinta. Niinpä esimerkiksi Lapin maakunnassa Pohjois-Pohjanmaan metsäteollisuuden kautta syntyvä vaikutus hillitsee kantohintojen nousua ajan mittaan, vaikka Lapissa sahateollisuus onkin massa- ja paperiteollisuutta merkittävämpää.

Kuvio 22. Varjovero pääoman tuotolle metsätaloudessa 2026, SYBAU-TUUP-PAUS

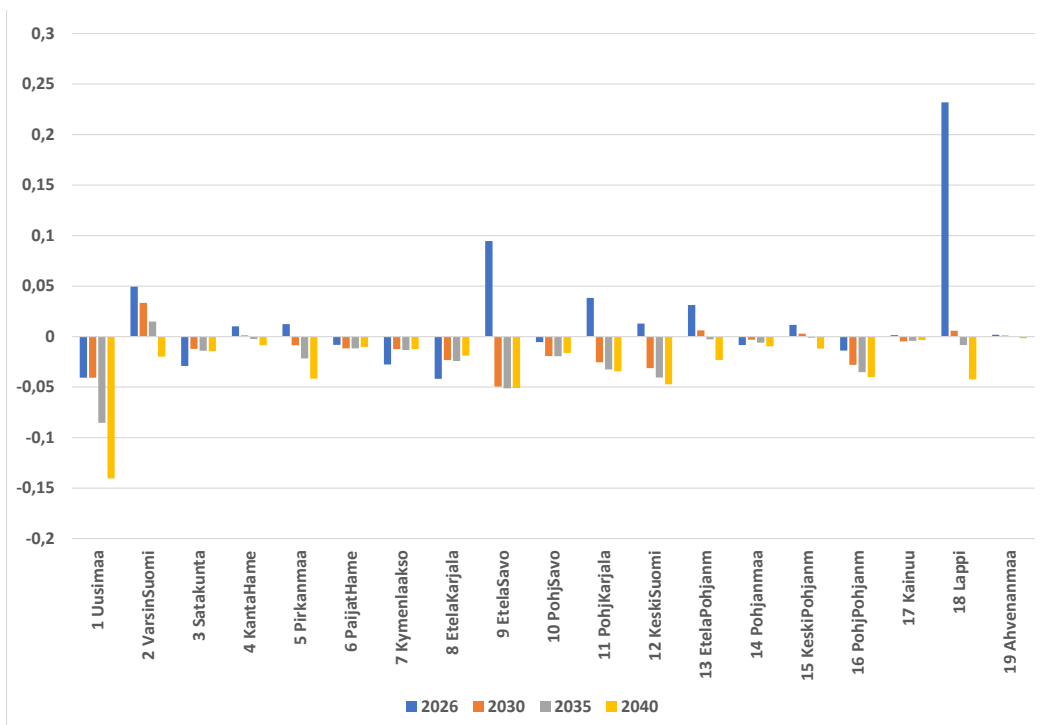


Kuviot 23 ja 24 tarkastelevat TUUPPAUS-skenaarion euromääräisiä ekvivalentteja variaatioita koko väestön ja maanviljelijöiden osalta. Vaikka vaikutukset ovat useissa maakunnissa alkuun positiivisia, tasoittuvat ne pitkällä aikavälillä ja muuttuvat joko neutraaleiksi tai negatiivisiksi kaikissa maakunnissa. Lappin maakunta erottuu alkuvaiheen positiivisilla vaikutuksillaan, mikä heijastaa alueen riippuvuutta metsätaloudesta ja sen roolia aluetaloudessa.

Kuvio 23. Ekvivalentti variaatio, milj.e, SYBAU-TUUPPAUS



Kuvio 24. Ekvivalentti variaatio, milj.e, maanviljelijät (käytet) tulo-osuuksin, SYBAU-TUUPPAUS



Metsätalouden tuuppauspotentialiaali näyttäytyy lupaavana erityisesti alueilla, joissa metsätalouden pääoman tuottoa voidaan nostaa suhteessa perusskenaarioon. Tämä potentiaali ilmenee ensisijaisesti niissä maakunnissa, joissa metsätalouden osuus aluetaloudesta on merkittävä, kuten Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaalla sekä osittain Keski-Suomessa ja Lapissa. Näillä alueilla raakapuun saatavuus, jalostusarvon kasvu ja puun kantohintojen nousu luovat edellytyksiä investointien lisäämiselle. Näiden investointien vaikutukset eivät kuitenkaan realisoidu heti, vaan ne heijastuvat pidemmällä aikavälillä taloudellisen toiminnan kasvuna ja aluetalouden monipuolistumisena.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että metsätalouden tuuppauksen mahdollisuudet eivät rajoitu ainoastaan raakapuun tuotannon lisäämiseen, vaan laajempaan vaikutukseen koko alueelliseen tuotantorakenteeseen. Erityisen kiinnostavaa on, että koetun pääoman tuoton nousu voi toimia katalysaattorina uusille investoinneille, jotka hyödyttävät myös metsätalouden ulkopuolisia sektoreita, kuten rakentamista ja kuljetuslogistiikkaa. Tämä viittaa siihen, että metsätalouden tuuppaus ei ole vain yksittäinen toimi metsänhoidon tehokkuuden parantamiseksi, vaan se voi toimia laajempänä taloudellisena vipuvoimana, joka kasvattaa aluetalouden resilienssiä ja kilpailukykyä pitkällä aikavälillä. Näiden tulosten valossa metsätalouden strateginen kehittäminen voisi tarjota merkittäviä mahdollisuuksia alueiden kestäväälle kasvulle.

Metsätalouden tuuppauspotentialiaali näyttäytyy näiden tulosten perusteella suhteellisen lupaavana, kun sitä arvioidaan koetun pääoman tuoton kautta. Tuuppauksella on myös vaikutusta metsätalouden nettopäästöihin. Lehtonen ym. (2023) ovat arvioineet turvemaiden nielujen ja päästöjen kehitystä eri hakkuutasoilla ja hakkuumenetelmillä Suomessa. Noin 20% metsämaasta on turvepeiräistä, ja potentiaali nettonielujen kasvattamiseen on suuri. Tässä oletetulla laskentakehikolla päästäisiin noin 500 000 CO₂-ekvivalentin hiilidioksiditonnin päästövähennykseen, kun otetaan huomioon sekä nielujen kasvu että maaperän päästöjen muutos. Tämän vähennyksen vuotuinen arvo olisi noin 50 miljoonaa euroa, jos päästöoikeuksien hinta saavuttaa ennakoidun 100 euron tason hiilidioksiditonnilta.

5 Johtopäätökset

Tässä raportissa arvioitiin maa- ja metsätalouden tuuppausten vaikutuksia Suomen aluetalouteen ja kotitalouksien hyvinvointiin laskennallisella yleisen tasapainon mallia. Tarkastelu keskittyi turvepeltojen maankäytön muutoksiin ja metsien hakkuutapojen ja hakkuumäärien säätelyyn tilanteessa, jossa maankäyttöön kohdistuvat tuuppaukset saavat aikaan käyttäytymismuutoksen päätöksentekijöissä.

Jo perusuralla, johon tuuppausten vaikutuksia verrattiin, turvepeltojen vähittäinen poistuminen viljelykäytöstä johtaa aluetalouden supistumiseen, vaikkakin vaikutukset ovat suhteellisen pieniä ja keskittyvät pääasiassa Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaalle, missä alkutuotanto muodostaa merkittävän osan alueellisesta arvonalisästä ja turvepohjaisen pellon osuus on suuri.

Tuuppauksilla aiennetaan turvepeltojen poistumaa. Tässä raportissa tarkasteltu maatalouden tuuppausskenaario olettaa, että turvepeltojen pinta-alan muutokset tapahtuisivat jo vuonna 2026. Muutosten vaikutus osoittautuu vähäiseksi. Tuuppausskenaariossa kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen kasvu on suhteellisen pientä ja keskittyy Pohjanmaan maakuntiin.

Metsätalouden osalta raportissa on tarkasteltu hakkuutapojen muutoksen vaikutusta hakkuumäärien kehitykseen. Vastaava tarkastelu SOMPA-tulosten pohjalta laskettuihin hakkuumääriin vaikuttaa aluetalouteen voimakkaimmin maakunnissa, joissa hakkuumääriin on tehtävä suuria muutoksia. Metsätalouden osuus näistä vaikutuksista on merkittävä useissa maakunnissa, erityisesti Pohjois-Suomessa.

Laskelmat osoittivat, että maatalouden ja metsätalouden tuuppaustoimilla on potentiaali vähentää nettopäästöjä ja luoda taloudellista arvoa päästöoikeuksien hinnoilla mitattuna. Maataloudessa turvepeltojen päästövähennysten kokonaisvaikutukset jäivät metsätaloutta pienemmiksi johtuen rajoitetusta pinta-alasta. Metsätaloudessa taas hakkuutason ja -menetelmien optimointi tarjoaa laajemman mittakaavan mahdollisuuden kasvattaa nettonieluja ja vähentää maaperän päästöjä, mikä voi tuottaa suurempia taloudellisia hyötyjä. Maataloudessa mahdollisuus on 9-12 miljoonan euron vuotuisen vähennykseen ja metsätaloudessa vaikutus on 50 miljoonaa euroa vuosittain.

Raportin tulokset osoittavat, että maa- ja metsätalouden tuuppauksilla voi osittain vaikuttaa aluetalouteen ja kotitalouksien hyvinvointiin. Vaikutukset jakautuvat epätasaisesti alueiden välillä, ja maatalousvaltaiset alueet ovat herkempiä muutoksille. Tuuppausten mahdollisessa suunnittelussa onkin tärkeää ottaa huomioon alueelliset erot ja kohdentaa toimenpiteitä oikein.

6 Lähteet

Alimov, N., Godenhielm, M., Honkatukia, J., Kinnunen J. ja Ruuskanen O-P. (2020): Ilmastopolitiikan tulonjakovaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:49.

Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K. et al. Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. Sci Rep 13, 15510 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42315-7>

Haltia, E., Aalto-Setälä, J., Horne, P., Hänninen, J., Kauppi, P., Kekkonen, H., Korhonen, O., Koskela, T., Kujala, P., Maidell, M., Niemi, J., Ruuskanen, O-P., Sorvali, J., Wejberg, H. ja Lehtonen A. (2025). Turvemaiden omistajat tuuppaamisen kohteena. Taustaselvitys tuuppausohjauskeinojen kehittämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 8/2025.

Honkatukia, J., 2019. The FINAGE/REFINAGE General Equilibrium Models of the Finnish Economy, in: ALTA Regional Database. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2019:41.

Honkatukia, J., Keskinen, P., Ruuskanen, O.-P., Villanen, J., 2020. Dieselin verotuen vaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020: 4.

Koljonen, T., Lehtilä, A., Honkatukia, J., Markkanen, J. 2022. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasto- ja energiapolitiittisten toimien vaikutusarviot: Hiilineutraali Suomi 2035 (HIISI) -jatkoselvitys. VTT Technology 402.

Ruuskanen, O-P., Haltia, E., Honkatukia, J., Aalto-Setälä, J., Godenhielm, M., Horne, P., Hänninen, J., Kauppi, P., Kekkonen, H., Korhonen, O., Koskela, T., Kujala, P., Lehtonen, A., Maidell, M., Melin, M., Niemi, J., Sahari, E., Salo, P., Sen, T., Sivonen, M., Sorvali, J., Tuominen, J., Viljanen, J. ja Wejberg, H. (2025) Tuuppauksista toimeen - loppuraportti tuuppausten käytöstä turvemaiden ilmastopäästöjen hillinnässä. PTT raporteja 295, Helsinki.

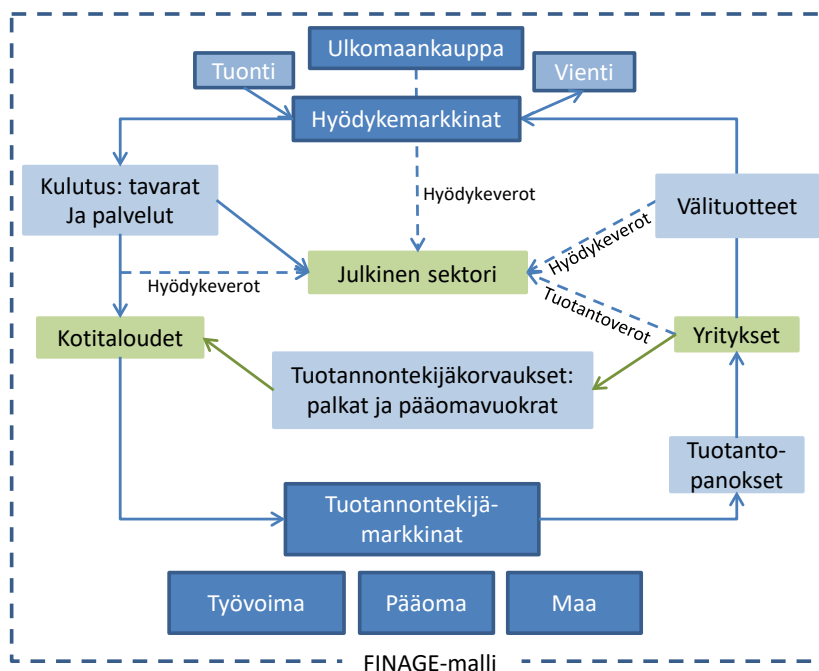
Räsänen, T.A., Myllys, M., Kekkonen, H., Tapio S., Pitkänen, T., Laatikainen, M. Laine-Petäjäkangas, A., Väänänen, T., Palmu, J.-P., Kivimäki, A. & Oksanen J. 2023. Turvepeltolohkojen määrittely ja tunnistaminen: Maatalousmaiden turvetieto (MaaTu) - hankkeen raportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. Yale University Press.

Liite 1 REFINAGE-malli

REFINAGE-mallin rakennetta havainnollistaa kuvio 25. Kuviossa kotitaloudet, julkinen sektori ja yritykset ovat taloudellisten päätöksen tekijöitä, joiden valinnoista kumpuavat tavaroiden ja palveluiden kulutuskysyntä ja välituotekysyntä, niiden kysyntä julkisten palveluiden ja hallinnon käyttöön sekä investointikysyntä eri toimialojen investointeihin. Lisäksi kuviosta ilmenee, kuinka osa tavaroiden ja palvelujen loppukysynnästä tulee ulkomailta, ja kuinka tuontitavarat muodostavat osan tavaroiden ja palveluiden kotimaisesta tarjonnasta. Kuviosta näkyvät myös tuotannontekijämarkkinat sekä tuotannontekijätulojen ja erilaisten verotuottojen kohdentuminen. Kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta. Kuviosta näkyy myös tuotantorakenteen keskeinen piirre – arvonlisä syntyy työpanoksesta, pääomasta ja maankäytöstä.

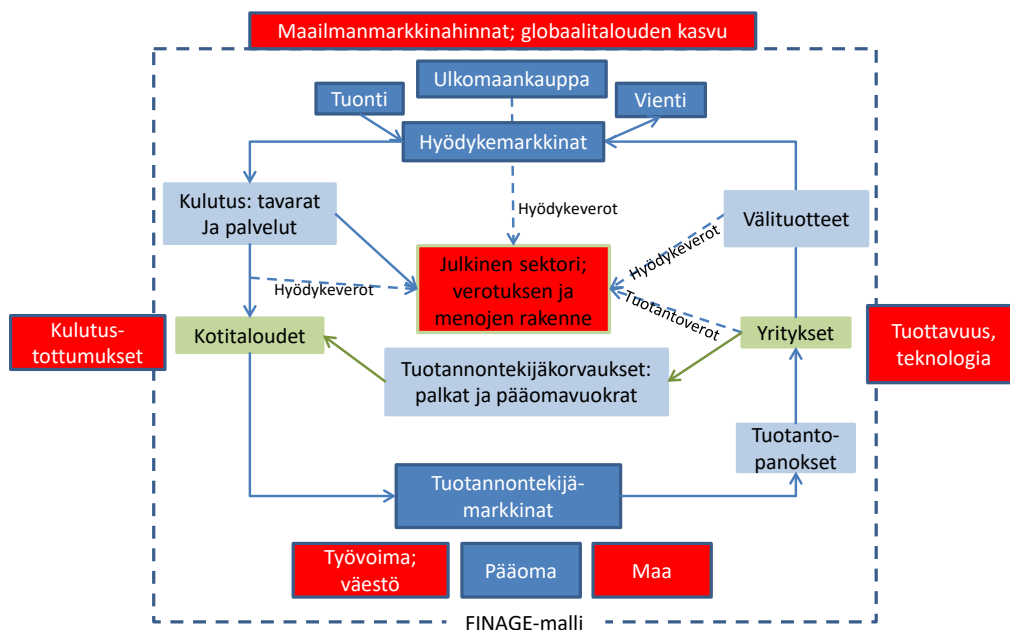
Kuvio 25. REFINAGE-mallin rakenne



Kun tasapainomallilla tuotetaan skenaarioita tulevaisuuden kehitysnäkymistä, monia keskeisistä talouskasvun ajureista määritellään mallin ulkopuolella, ja mallin tehtäväksi jää laskea sellaisten talouden tekijöiden kehitysarvio, jotka riippuvat näistä ulkopuolisista tekijöistä. Kuviossa 26 kuvataan tällaisia tyypillisiä, mallin ulkopuolisia oletuksia ja niiden roolia tasapainomallin skenaariokäytössä. Lähes poikkeuksetta taloudellisissa tarkasteluissa käytetään mallin ul-

kopuolista – eksogeenista – arviota väestön kasvusta. Suomea koskevissa tarkasteluissa käytetään lähes poikkeuksetta Tilastokeskuksen väestöennustetta. Tuotannontekijöistä myös käytettävissä oleva maa-ala on yleensä mallille eksogeeninen, joskin maa-alan käyttöä varioidaan silloin tällöin eri sovelluksissa. Maailmantalouden kasvuennusteet ovat yhden maan tarkasteluissa eksogeenisiä, samoin arviot eri hyödykkeiden maailmanmarkkinahintojen kehityksestä ja joskus myös hyödykkeiden kysynnän kasvuvauhdista (mutta esimerkiksi viennin määrä riippuu kotimaisten hyödykkeiden mallissa määräytyvästä hintakehityksestä maailmanmarkkinahintoihin nähden). Julkisen sektorin osalta kehitykseen vaikuttavasta politiikasta tehdään yleensä ”business-as-usual”-oletus – jo tehdyt politiikkapäätökset otetaan huomioon. Muun muassa verokertymät määräytyvät kuitenkin mallista, samoin julkisten menojen arvo.

Kuvio 26. Mallin ulkopuolisia oletuksia



Tässä tutkimuksessa käytetty perusskenaario nojaa HIISI-hankkeen kansantaloudellisiin skenaarioihin (Koljonen ym. 2022). Hankkeen tärkeimmät tilastoaineistot ovat kansantalouden tilinpito ja aluetilinpito, joiden mukaisesti talouden rakennekuvausta päivitetään. Rakennetiedon osalta päivitys perustuu vuoden 2020 panos-tuotostaineistoihin ja aluetilinpitoon. Maailmankaupan ja maailmanmarkkinahintojen kehitysarvio perustuu tullin hyödykekohtaisiin aikasarjoihin.

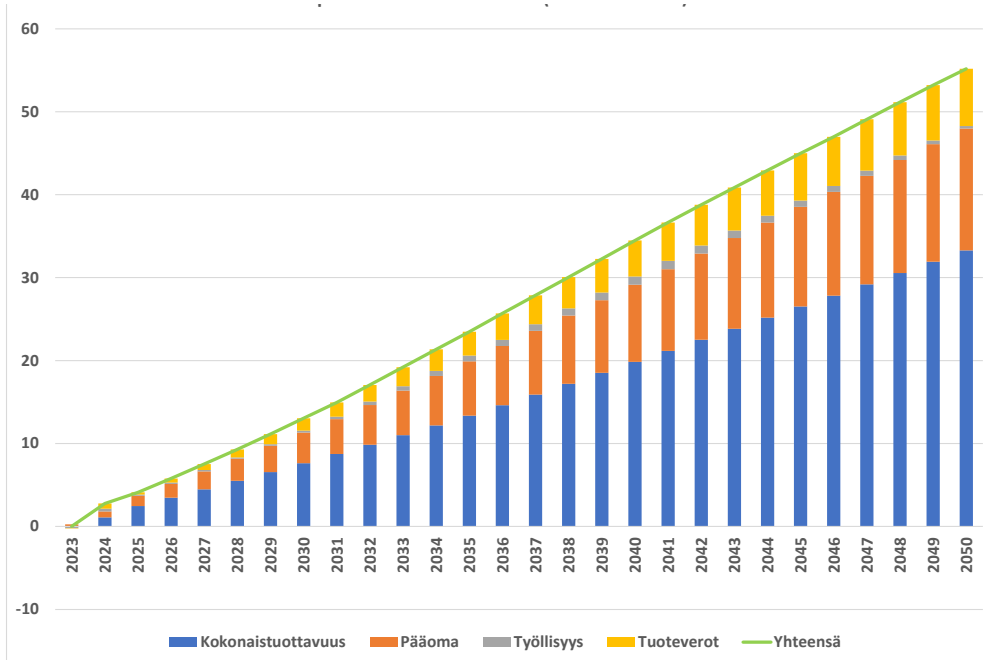
Liite 2 Talouden perusskenaario

Makrotalouden tasolla skenaariota voidaan kuvata tarjontaerien ja kysyntäerien kasvuvaikutuksien avulla. Nämä kasvuhajotelmat esittävät kansantuotteen kasvun osatekijöidensä summana. Kansantuotetta voidaan tarkastella sekä tarjontatekijöiden että kysyntätekijöiden kautta. Yhteensä kansantuote kasvaa noin 57 prosenttia vuodesta 2022 vuoteen 2050. Kuviossa 27 on kuvattu tarjontaerien kasvuhajotelmaa. Kasvusta noin 33 prosenttiyksikköä syntyy tuottavuuden kasvusta. Noin 14,7 prosenttiyksikköä syntyy pääoman kasvusta ja 6,9 prosenttiyksikköä välillisen verotuksen kautta (joka lasketaan määrätelmällisesti osaksi tarjontaerien mukaista kansantuotetta). Työpanoksen kautta kasvua syntyy 2030 luvun aikana lähes prosenttiyksikön verran. Vuoteen 2050 mennessä tämä vaikutus on enää 0,3 prosenttiyksikköä. Keskeinen syy tähän on demografiassa: jos hallituksen työllisyystavoite toteutuu, se lisää työllisten kokonaismäärää keskipitkällä aikavälillä, mutta pitkällä aikavälillä työllisten kokonaismäärä ei enää juuri kasva, koska työikäisen väestön määrä alkaa pienentyä. Kuviossa 28 kuvautussa kysyntäerien hajotelmassa näkyy, kuinka kansantuotteen kasvu on kotimaisen kysynnän ja viennin varassa (kasvuvaikutukset yli 30 ja lähes 20 prosenttiyksikköä vuoteen 2050 mennessä). Kuviossa tuonnin kasvuvaikutus on negatiivinen, koska tuonnin kasvu pienentää kansantuotetta. Tuonti kasvaa skenaariossa sekä loppukulutuksen että välituotteiden tuonnin vetämänä.

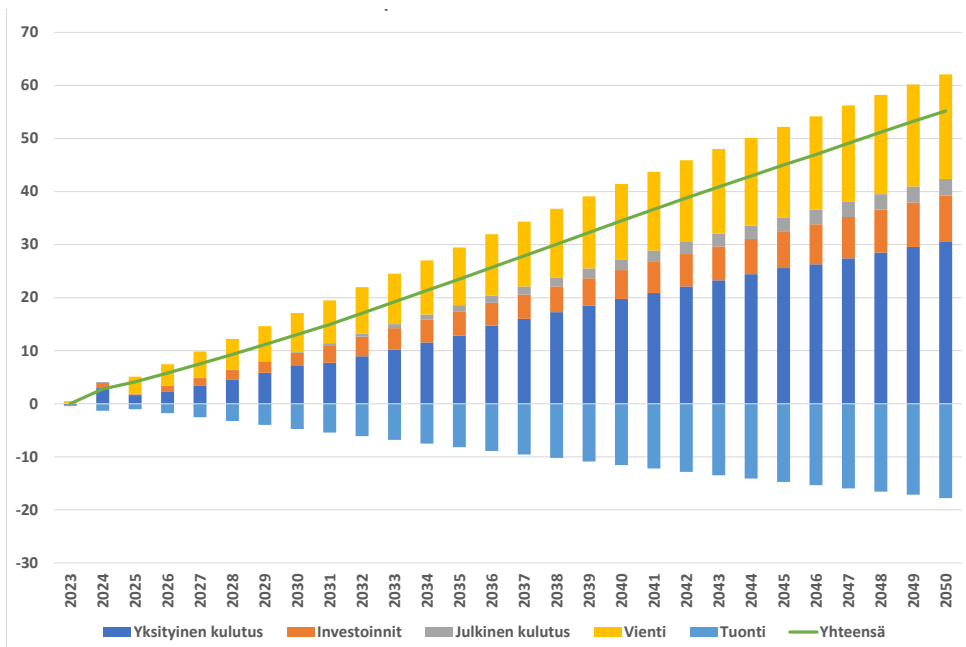
Kasvuhajotelma voidaan tehdä myös toimialojen arvonlisän kansantalouteen tuottaman kasvuvaikutuksen suhteen. Kuviossa 29 näkyy, että yksityisten palvelujen kasvun vaikutus on suurin, noin 14 prosenttiyksikköä vuoteen 2050 mennessä, josta yli kolmannes on peräisin kiinteistötoimialoilta. Kaupan, rakentamisen ja julkisten palveluiden kasvuvaikutukset ovat yli kolme prosenttiyksikköä, samoin kuin muun teollisuuden, johon lukeutuvat tässä muun muassa konepajateollisuuden ja kulkuneuvojen valmistuksen toimialat.

Kuviossa 30 kuvattu työllisten määrä kasvaa perusskenaariossa eniten julkisten palvelujen ja julkisen hallinnon toimialoilla, noin seitsemälläkymmenellä tuhannella työntekijällä. Valtaosa tästä kasvusta johtuu sote-alojen henkilöstötarpeen kasvusta. Työllisyyden muutoksia kuvaavissa tuloksissa ja alla olevissa kuvioissa näkyykin se, että perusuralla sote-palveluiden työvoimatarpeiden kasvu vie hyvin suuren osan työllisyyden kasvusta. Muilla aloilla työllisyys voi kasvaa vain vähän ja useilla aloilla työllisyys pikemminkin laskee. Näin käy etenkin kaupan aloilla, joilta toimintaa siirtyy sähköisen kaupan myötä muille toimialoille.

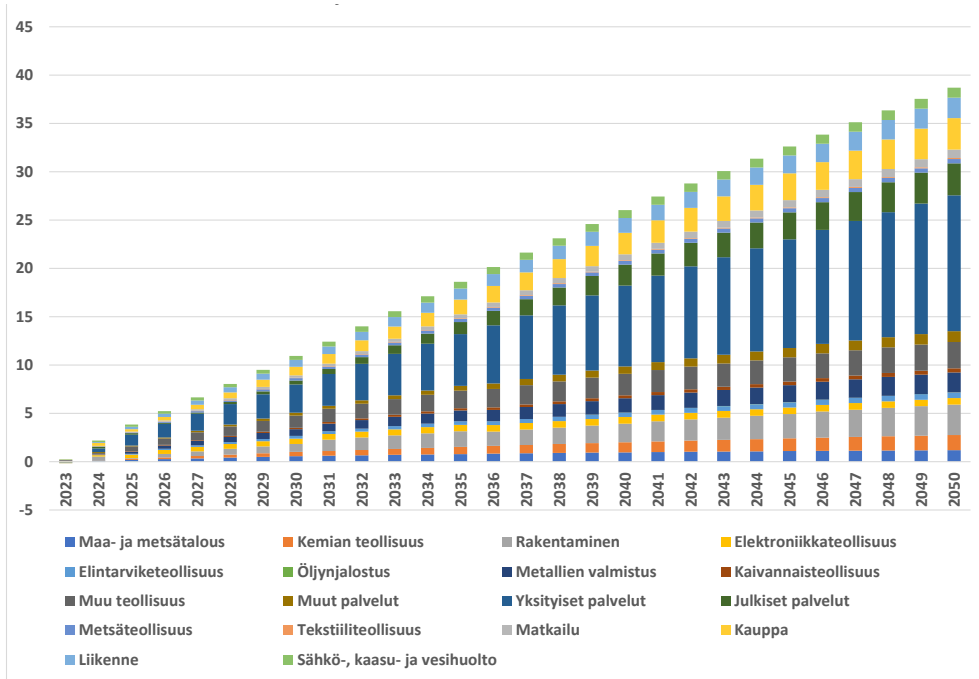
Kuvio 27. Tarjontaerien kasvuvaikutus, prosenttia vuodesta 2022 (perusskenaario)



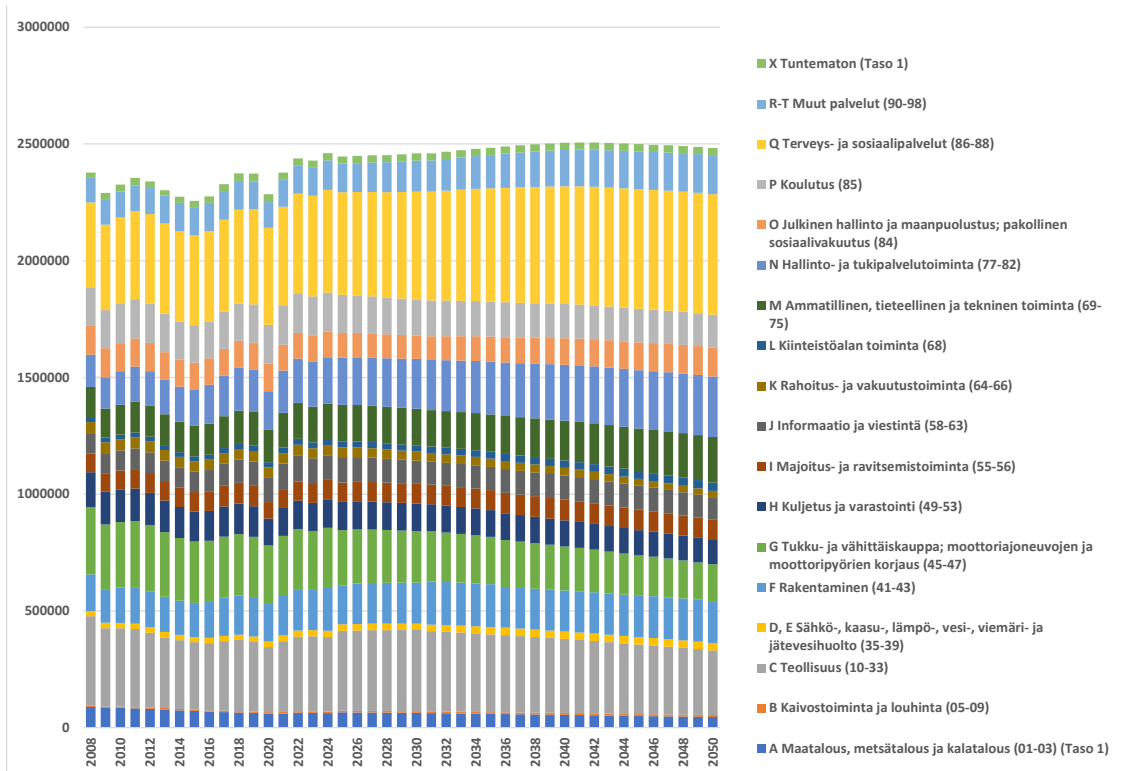
Kuvio 28. Kysyntäerien kasvuvaikutus, prosenttia vuodesta 2022



Kuvio 29. Toimialojen arvonlisän kasvuvaihtelu kansantalouteen



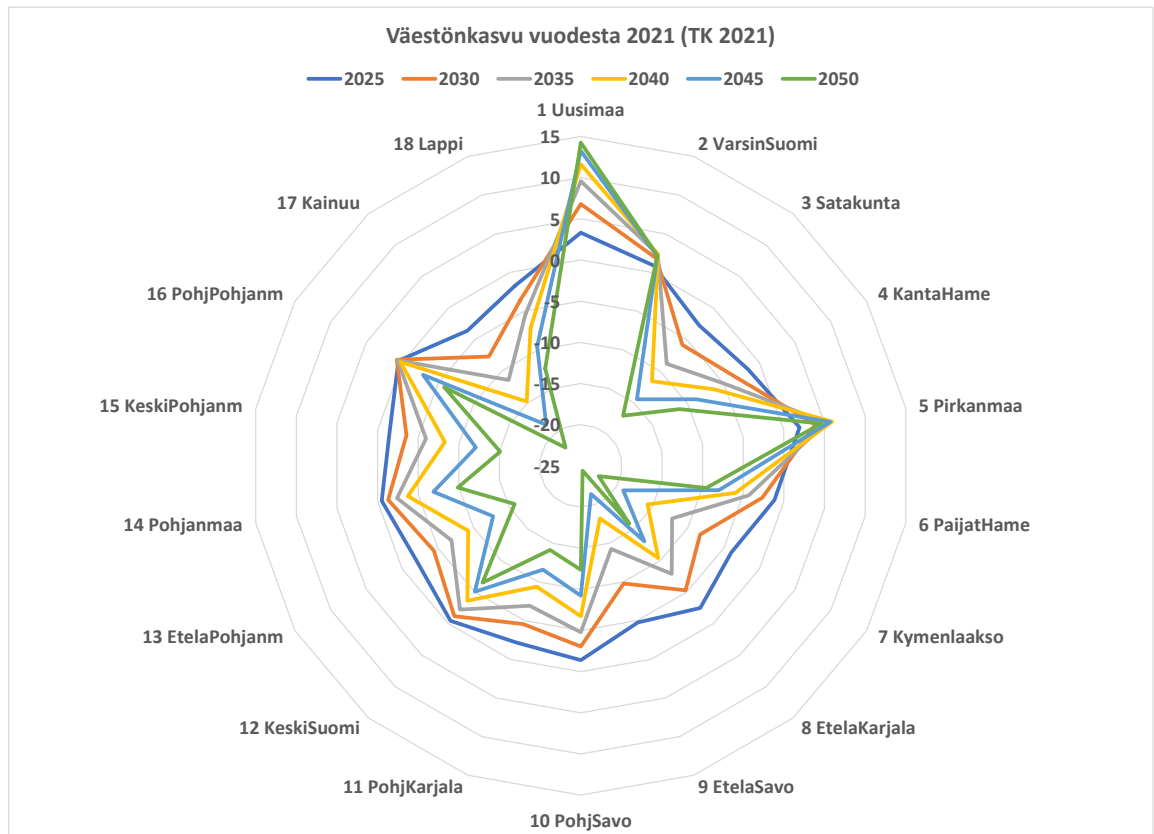
Kuvio 30. Työllisten määrä perusskenaariossa (työssäkäyntitilasto)



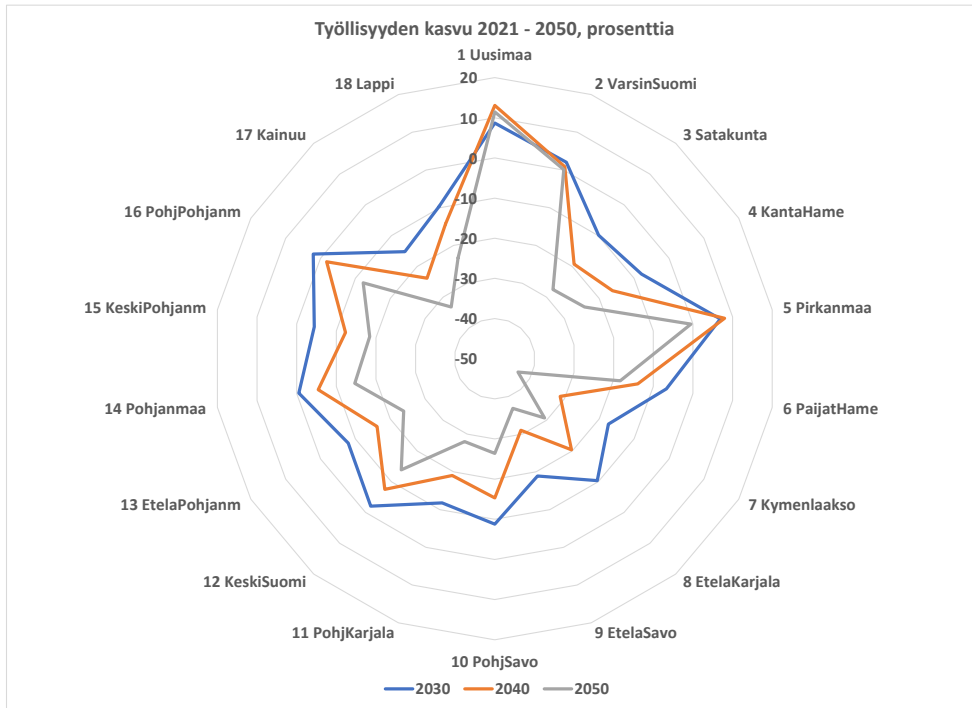
Talouden kehitysarvio on laadittu kullekin maakunnalle niiden omista väestö- ja elinkeinorakenteista lähtien, mutta koko kansantalouden tasoisia tuloksia hyödyntäen. Alueitasolla talouskasvun suureen kuvaan vaikuttaa ennen kaikkea väestökehitys, sekä väestön kasvun että sen ikärakenteen kautta. Tässä tutkimuksessa käytetään Tilastokeskuksen alueellista väestöennustetta (2021). Ennusteen mukaan väestön alueellinen keskittyminen jatkuu. Väestöennusteen ennustaa väestön supistumisen jatkuvan monissa maakunnissa. Tällaisia alueita ovat Lappi, Kainuu, Pohjanmaa, Etelä-Savo, Etelä-Karjala ja Kymenlaakso. Muutos kohdistuu ennen kaikkea aktiiviväestöön syntyvyyden alentuessa. Vanhustväestön määrä sen sijaan jatkaa kasvuaan 2040-luvulle asti. 2040-luvulla vanhushuoltosuhteen heikkeneminen alkaa kuitenkin tasaantua. Ennusteen mukaan väestön keskittyminen muutamiin maakuntiin jatkuu. Tällaisia maakuntia ovat ennen kaikkea Uusimaa ja Varsinais-Suomi sekä Pirkanmaa. Näissäkin maakunnissa vanhustväestön osuus on kasvussa, ja niinpä myös Uudellamaalla vanhushuoltosuhteen heikkeneminen tulee muodostumaan suureksi haasteeksi, vaikka väestö keskimäärin onkin Suomen nuorinta.

Väestön ikääntymisen keskeinen haaste syntyy vanhustväestön hoivatarpeen kasvusta. Tämä lisää sekä hoivapalveluiden että terveydenhoidon palveluiden kysyntää ja sitoo työvoimaa syrjäyttäen muiden toimialojen kasvumahdollisuuksia. Niinpä työvoiman saatavuus on keskeinen talouskasvua alueitasolla rajoittava tekijä. Alueellista väestöennustetta kuvataan kuviossa 31 ja työllisyyden kasvua kuviossa 32.

Kuvio 31. Väestönkasvu vuodesta 2021 (TK 2021)



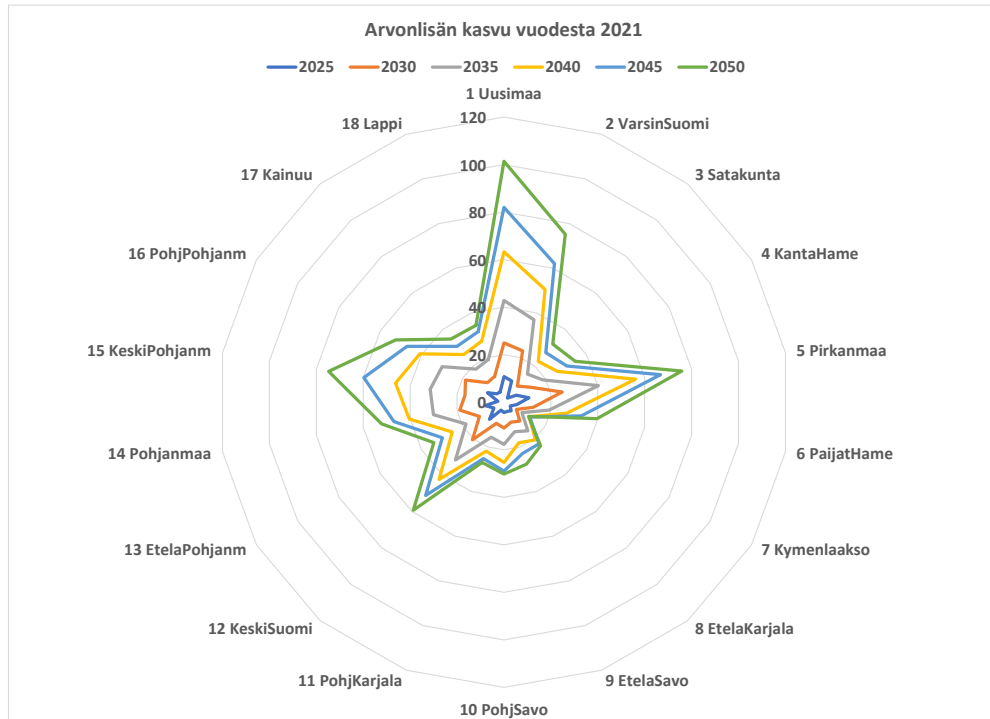
Kuvio 32. Työllisyyden kasvu 2021-2050, prosenttia



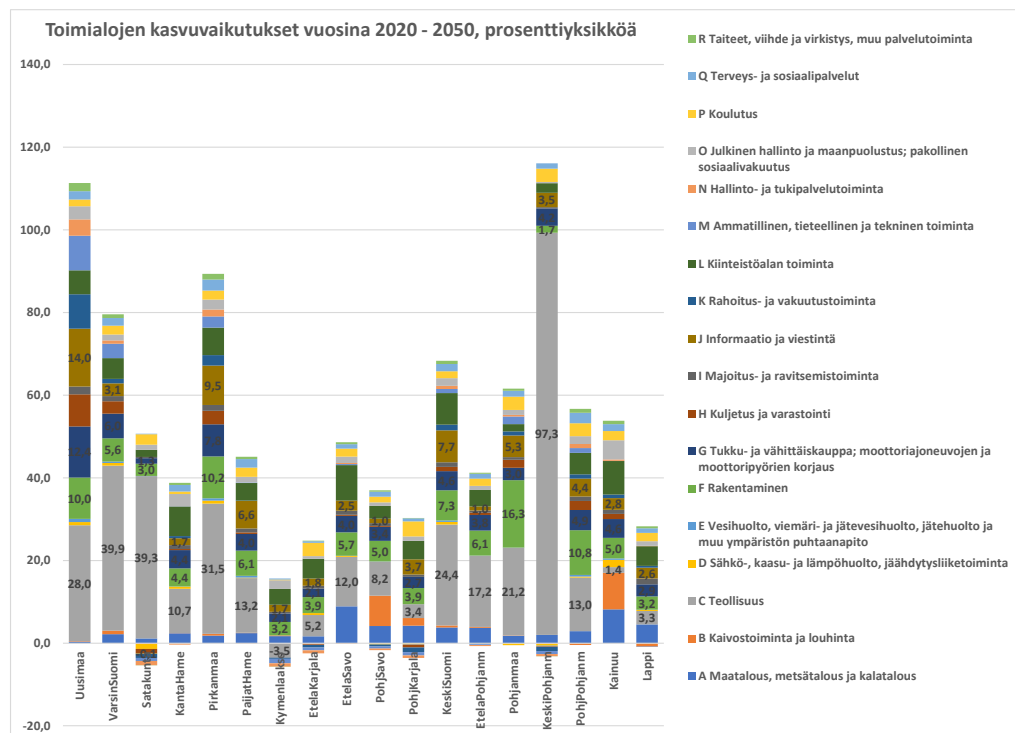
Kuviossa 33 puolestaan on kuvattu alueellisen kokonaistuotannon kehitystä. Kuviosta on helppo huomata, kuinka vahvasti väestönkasvu – ja työvoiman saatavuus – korreloivat talouskasvun kanssa.

Alueiden toimialarakenne vaikuttaa kuitenkin alueelliseen kasvupotentiaaliin, koska tarkastelussamme otetaan huomioon toimialojen tuottavuuskasvun historiallisesti suuret erot. Selvimmin nämä erot näkyvät juuri työvoimaintensiivisten julkisten palvelujen ja välituote- ja pääomaintensiivisten vientiteollisuuden ja -palvelujen vaikutuksessa talouskasvuun, jota kuvataan kuviossa 34. Kuviosta näkyy, kuinka esimerkiksi Varsinais-Suomessa teollisuuden vaikutus kasvuun on puolitoistakertainen Uuteenmaahan verrattuna, jossa taas julkiset ja yksityiset palvelut ovat kasvuvaiikutukseltaan suurempia. Useissa Pohjois-Suomen maakunnissa teollisuuden vaikutus kasvuun on selvästi muita toimialoja suurempi.

Kuvio 33. Arvonlisän kasvu vuodesta 2021



Kuvio 34. Toimialojen kasvuvaikutukset 2020-2050, prosenttiyksikköä



Kuvioon 35 on kuvattu maakuntien työllisyyden kehitys. Kuviosta näkyy selvästi, kuinka työllisten määrä kääntyy laskuun 2030-luvun edetessä. Vuonna 2040 työllisten lukumäärä on ennusteen mukaan hieman alempi kuin vuoden 2020 noin 2,3 miljoonaa. Kasvukeskusten työllisyys sen sijaan kasvaa ja esimerkiksi Uudenmaan työllisyys kasvaa kaikkiaan yli viidenneksen ja on noin 860 000 vuonna 2040.

Kuvio 35. Työllisten määrä 2020-2050

