

# Kansantalouden skenaariot

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset

Juha Honkatukia

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA  
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2021:65

[tietokayttoon.fi](https://tietokayttoon.fi)

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:65

# Kansantalouden skenaariot

Hiilineutraali Suomi 2035 -ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset

Juha Honkatukia

Valtioneuvoston kanslia Helsinki 2021

**Julkaisujen jakelu**

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston  
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-  
arkivet Valto

[julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)

**Julkaisumyynti**

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston  
verkkokirjakauppa**

Statsrådets  
nätbokhandel

[vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)

Valtioneuvoston kanslia

© 2021 tekijät ja valtioneuvoston kanslia

ISBN pdf: 978-952-383-295-4

ISSN pdf: 2342-6799

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

## Kansantalouden skenaariot Hiilineutraali Suomi 2035 -ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja  
2021:65

**Julkaisija** Valtioneuvoston kanslia

**Tekijä** Juha Honkatukia

**Kieli** suomi

**Sivumäärä** 47

**Tiivistelmä** Tässä julkaisussa raportoidaan HIISI-hankkeen kansantaloutta koskevat skenaariot. Kansantalouden WEM-skenaario perustuu keväällä 2021 julkaistun ennakointityöhön, jota HIISI-hankkeessa on päivitetty monien toimialojen vähähiilitiekarttatyön tuloksilla ja niihin perustuvilla energianjärjestelmän mallinnuksilla. Vaikutukset kansantalouteen syntyvät ennen kaikkea lisäinvestoinneista energiateknologiaan mutta myös energiatehokkuuden lisäämiseen ja tuotantoprosesseihin sekä muun muassa liikenteen sähköistymiseen. Toisaalta nämä hinnakkaat investoinnit uudistavat talouden kulutus- ja tuotantorakenteita, mistä syntyy merkittävää tehostumista ja myös uusia mahdollisuuksia, kun talous sähköistyy, ja sähkön tuotanto muuttuu päästöttömäksi. Rakennemuutos näkyy kansantalouden kehityksessä, kun WAM-skenaariota verrataan WEM-skenaarioon. Päästöjen rajoittamisen vaatimat investoinnit kasvattavat kansantuotetta suuren osan 2020- ja 2030-lukua. Rakennemuutoksen aikana vienti ja kotitalouksien kulutus laskevat WEM-skenaarioon verrattuna, mikä pienentää niiden kasvuvaiikutusta. Uusi, tuottavampi ja energia- ja materiaalitehokkaampi teknologia mahdollistaa kuitenkin pidemmällä aikavälillä viennin elpymisen ja talouden vaurastumisen. Kalliimman energian kustannukset voitaisiin osin kompensoida myös kotitalouksille verotuksen painopistettä muuttamalla.

**Klausuuli** Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.(tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

**Asiasanat** tutkimus, tutkimustoiminta, ilmastopolitiikka, taloudelliset mallit, kansantalous

**ISBN PDF** 978-952-383-295-4

**ISSN PDF** 2342-6799

**Julkaisun osoite** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-295-4>

## Nationalekonomiska scenarier

### Kolneutralt Finland 2035 – klimat- och energipolitiska åtgärder och verkningar (HIISI)

---

**Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2021:65**

**Utgivare** Statsrådets kansli

---

**Författare** Juha Honkatukia

**Språk** finska

**Sidantal** 47

---

**Referat** Denna rapport beskriver de ekonomiska scenarier som har använts i formningen av HIISI-projektens WEM-scenarie och i utvärdering av klimatpolitik i samband med WAM-scenarie. De ekonomiska scenarier grundar i ett sammanfattande framtidsstudie från våren 2021 som har uppdaterats med förslag från färdplaner för ett koldioxidsnålt samhälle, samt resultat från teknologimodellsimuleringar baserade på dessa. Koldioxidsnålhet möjliggörs av rejäla satsningar till ny energi- och produktionsteknologi och energibesparing, samt en övergång till elbilar i personbilstrafik. Medan dessa investeringar innebär betydliga kostnader, skapar de också nya möjligheter. Vid det här läget har det knappast varit möjligt att granska behovet till ekonomiska styrmedel eller investeringsstöd, eftersom lagstiftning mest saknas för tillfället. Klimatpolitikens påverkan till ekonomi består därför främst av betydliga investeringskostnader och resulterande underskott, men den eventuella stukturomvandringen nyttjar exportindustrin och skapar överskott, samt möjliggör ekonomisk tillväxt. Konsumentefterfrågan minskar, men kopplad till en ny betoning av beskattning, skulle troligen kostnaden till hushåll bli mindre.

**Klausul** Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokaytoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt.

**Nyckelord** forskning, forskningsverksamhet, klimatpolitik, ekonomiska modeller, nationalekonomi

---

**ISBN PDF** 978-952-383-295-4

**ISSN PDF** 2342-6799

---

**URN-adress** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-295-4>

---

## Macroeconomic scenarios

### Carbon neutral Finland 2035 – measures and impacts of the climate and energy policies

---

**Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2021:65**

**Publisher** Prime Minister's Office

---

**Author(s)** Juha Honkatukia

**Language** Finnish **Pages** 47

---

**Abstract** This report lays out the economic scenarios produced in the HIISI-project. The report describes the WEM-scenario of the economy, which is based on a comprehensive futures study of the Finnish economy, which is here updated on the basis of industry-specific low-carbon strategies. The WAM-scenario then evaluates the effects of climate policies compared to the WEM-scenario. Most of the effects on the economy stem from the need to invest in new, carbon-free technologies in the energy sectors, industry and the transport sector. These very large, investments dominate economic activity for most of the next two decades and entail current account deficits, but once completed, they facilitate a structural shift of the economy towards an energy and material efficient, low carbon economy, where many of the current industries become newly competitive and create growth through exports. We have not been able to analyse the effects of economic measures – taxes, subsidies – comprehensively since these are yet to be determined. Thus, while household consumption may fall compared to the WEM-scenario as energy prices rise, a tax reform would likely alleviate this effect.

**Provision** This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokaytoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.

**Keywords** research, research activities, climate policies, economic models, economy

---

**ISBN PDF** 978-952-383-295-4 **ISSN PDF** 2342-6799

---

**URN address** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-295-4>

---

## Sisältö

1	Johdanto.....	7
2	WEM-skenaario .....	8
3	WAM-skenaario.....	16
4	Jatkotarkastelu eräiden toimenpiteiden vaikutuksista kansantalouteen.....	29
5	Johtopäätöksiä.....	42
6	Liite Yleisen tasapainon malleista .....	44
7	Lähteet .....	47

# 1 Johdanto

Tässä julkaisussa raportoidaan HIISI-hankkeen kansantaloutta koskevat skenaariot. Kansantalouden WEM-skenaario perustuu keväällä 2021 julkaistuun ennakointityöhön, jota HIISI-hankkeessa on päivitetty monien toimialojen vähähiilitiekarttatyön tuloksilla ja niihin perustuvilla energianjärjestelmän mallinnoilla. Vaikutukset kansantalouteen syntyvät ennen kaikkea lisäinvestoinneista energiateknologiaan mutta myös energiatehokkuuden lisäämiseen ja tuotantoprosesseihin sekä muun muassa liikenteen sähköistymiseen. Toisaalta nämä hinnakkaat investoinnit uudistavat talouden kulutus- ja tuotantorakenteita, mistä syntyy merkittävää tehostumista ja myös uusia mahdollisuuksia, kun talous sähköistyy, ja sähkön tuotanto muuttuu päästöttömäksi.



## 2 WEM-skenaario

Kansantalouden WEM-skenaarion lähtökohdat ovat pitkän aikavälin toimialakehitystä arvioineen ENKO-hankkeeseen (Honkatukia ym. 2021) perustuvan perusskenaarion mukaiset.

Skenaario rakentuu toimialakohtaisten tuottavuustrendien ja maailmanmarkkinoiden kasvutrendien sekä väestöennusteen ympärille. Skenaariossa on sovellettu Tilastokeskuksen vuoden 2019 väestöennustetta, jonka mukaan työikäisen väestön määrä on laskussa koko tarkastelujakson ajan.

Vaikka tämän tutkimuksen varsinaisissa skenaarioissa koronapandemia jää siinä mielessä taka-alalle, että pidemmällä aikavälillä koronan vaikutuksista voidaan olettaa toivutun, lähivuosien kasvuun sillä on kuitenkin vaikutuksensa. Tässä oletetaan, että talous vähitellen palaisi VM:n keväällä 2020 ennustamalle tasapainokasvu-uralle.

Toimialatasolla tarkastelu perustuu ENKO-hankkeen arvioihin ennen kaikkea tuottavuuden ja pääoman tuottoasteen pitkän aikavälin trendeistä. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina. Hyödyketasolla pitkän aikavälin trendejä ovat ennen kaikkea maailmanmarkkinoiden volyymin ja maailmanmarkkinahintojen kehittyminen, kun maailmantalous elpyy koronakriisistä. Tarkastelussa ennakoidaan myös käynnissä olevien politiikkatoimien vaikutuksia. 2020-luvun edetessä työllisyyden kehitykseen vaikuttaa eniten eläkeuudistus, joka nostaa vanhempien ikäluokkien työhönsallistumisastetta. Lisäksi oletetaan, että julkisen palvelutuotannon tuottavuus kohenee (puolen prosentin tuottavuuden kasvu) ja sen työvoimantarpeen kasvu jää pienemmäksi kuin ilman uudistuksia. Skenaariossa oletetaan myös, että julkista taloutta aletaan tasapainottaa hallituskauden lopulla, jolloin velkasuhteen kasvu saadaan taittumaan. Ulkoisen tasapainon oletetaan löytyvän kansantalouden säästämisasteen kautta siten, että kotimainen säästäminen sopeutuu vakiinnuttamaan kansantalouden ulkoisen velan suhteen kansantuotteeseen.

Tuottavuuden ja maailmanmarkkinoiden kasvua koskevat oletukset on kuvattu taulukoon 1 vuosien 2020–2050 keskimääräisinä vuosimuutoksina. Laskenta perustuu toimialakohtaisiin kasvutrendeihin, ja sen tuloksia on tässä kuvattu toimialaryppäittäin. Monilla yksityisillä palvelualoilla tuottavuuden kasvu on taulukon kuvaamaa keskiarvoa nopeampaa, mutta esimerkiksi kulttuuripalveluissa (osa taulukon muita palveluita) tuottavuuden kasvu on ollut ja jää negatiiviseksi).

**Taulukko 1.** Keskimääräisestä tuottavuuden ja maailmanmarkkinoiden kasvusta tehdyt oletukset

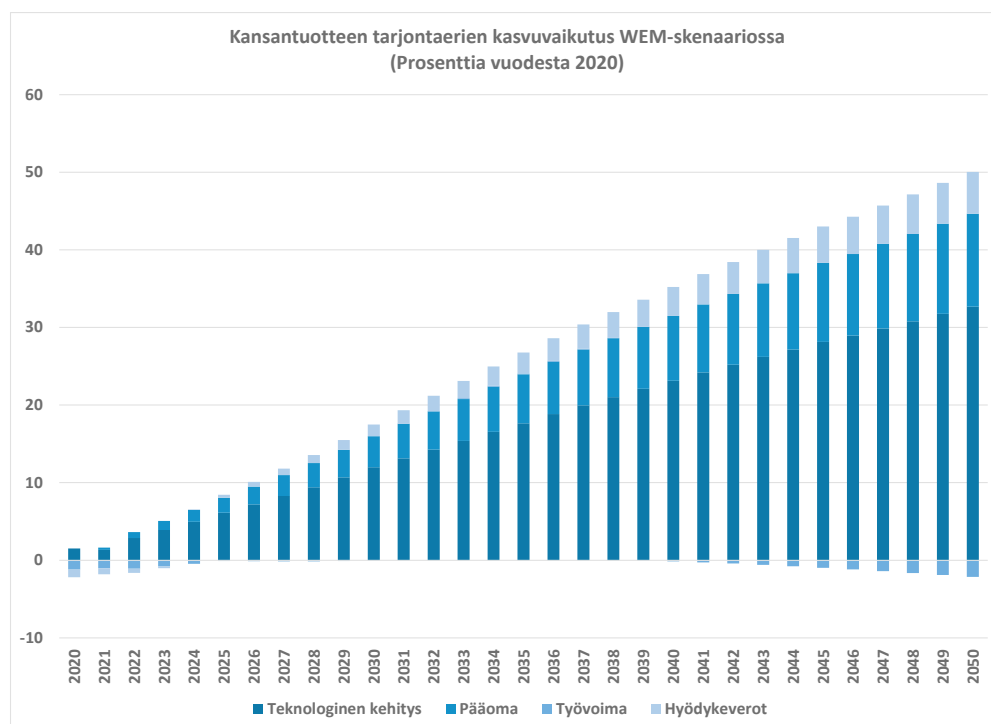
	Tuottavuus	Markkinat
Maa- ja metsätalous	2,2	0,9
Kemianteollisuus	1,1	5,7
Rakentaminen	0,0	0,6
Elektroniikkateollisuus	2,2	3,2
Öljyn jalostus	1,5	5,0
Perusmetallit	1,7	-2,6
Kaivosteollisuus	0,2	7,7
Muu teollisuus	2,2	2,9
Muut palvelut	-0,3	1,5
Yksityiset palvelut	0,6	1,7
Julkiset palvelut	0,8	0,6
Selluloosa ja paperi	0,1	0,6
Kauppa	3,4	0,6
Kuljetus	1,7	0,7
Sähkö ja lämpö	-0,7	2,2

WEM-skenaariossa otetaan huomioon ilmasto- ja energiapolitiikka jo päätettyjen toimien osalta. Sen vaikutukset kohdistuvat skenaariossa ennen kaikkea energiantuotantoon ja -käyttöön, jonka osalta käytetään TIMES-mallilla tehtyjä kehitysarvioita, sekä liikenteeseen, jossa liikennesuoritteiden, ajoneuvokannan ja sen käyttövoimien ja polttoaineiden osalta noudatetaan ALIISA-mallilla tehtyjä arvioita. Nämä arviot on raportoitu HIISI-hankkeessa julkaisussa Lehtilä ym. (2021).

Kuvioon 1 on koottu työpanoksen, pääomapanoksen ja teknologisen kehityksen mahdollistaman tuottavuuden kasvun kautta syntyvät kasvukontribuutiot perusskenaariossa vuosina 2020–2050. Kuvion tiedot on myös esitetty taulukossa 2 vuosikymmenten alkuvuosilta. Vuonna 2020 työllisyys laskee 2,5 prosenttia, mikä pienentää kansantuetta reilulla prosenttiyksiköllä. Työllisyys toipuu vuoden 2021 aikana, mutta vuosikymmenen edetessä työikäisen väestön supistuminen johtaa siihen, että työpanoksen kautta ei synny uutta kasvua. Niinpä kasvu on teknologisen kehityksen ja investointien varassa. Vuoteen 2030 mennessä teknologian kehittymisen kautta syntyy kasvua noin 10 prosenttia vuoteen 2019 verrattuna ja vuoteen 2050 mennessä noin 33 prosenttia. Pääoman kautta syntyvä kasvu on noin puolet tästä. Arvonlisän

erien lisäksi tarjontaerien kautta esitettyyn kansantuotteeseen lasketaan myös hyödykeverot, joiden osuus Suomessa on noin kymmenesosa kansantuotteesta. Kun arvonnalisä kasvaa, kasvaa tuoteverokertymäkin, kun tuotannon välituotepanosten käyttö ja kulutuskysyntä kasvavat. Kansantuotteen keskimääräinen kasvuvauhti on noin 1,5 prosenttia, mutta henkeä kohti laskettu kansantuotteen kasvu jää 1,2 prosenttiin.

**Kuvio 1.** Kansantuotteen tarjontaerien kasvuaikutus WEM-skenaariossa

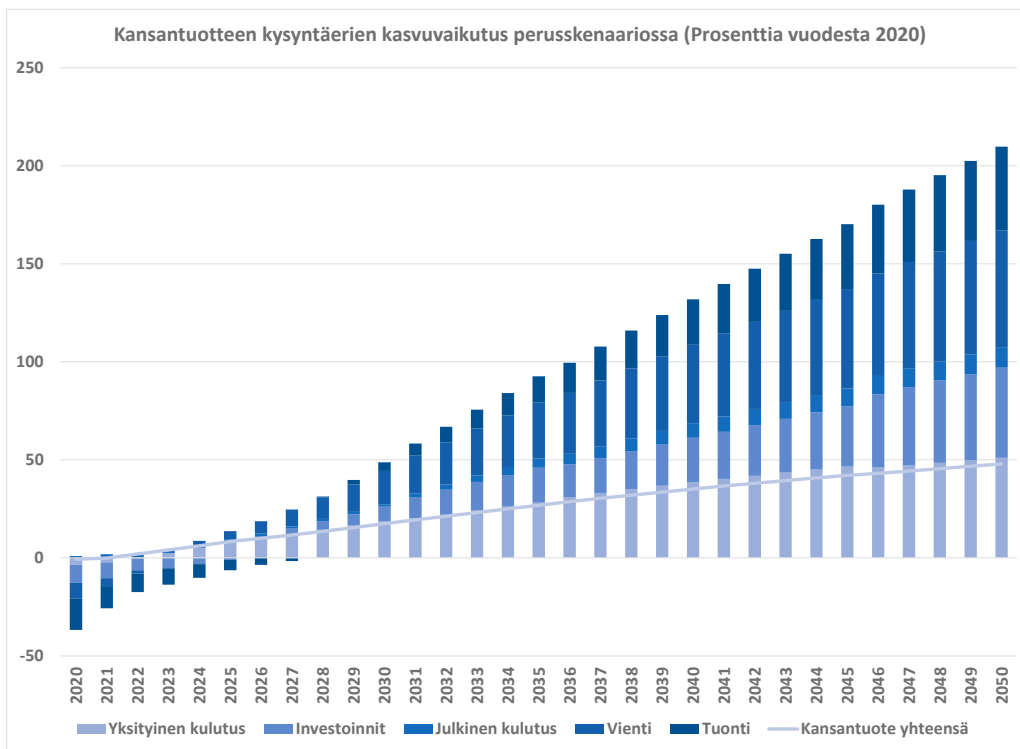


**Taulukko 2.** Kansantuotteen tarjontaerien kasvuaikutus WEM-skenaariossa

	2030	2040	2050
Kokonaistuottavuus	12,0	23,1	32,7
Pääoma	4,0	8,4	12,0
Työvoima	0,0	-0,1	-2,1
Hyödykeverot	1,5	3,7	5,4

Kuvioon 2 ja taulukkoon 3 on kuvattu kansantuotteen käytön vaikutus kansantuotteen kasvuun perusskenaariossa. Kuviosta näkyy, kuinka viennin vaikutus vuodesta 2019 pysyy jonkin aikaa negatiivisena, mutta viennin elpyessä lähivuosina se kääntyy taas positiiviseksi ja on 2030-luvulla noin kolme neljäsosaa kulutuskysynnän vaikutuksesta. Kotitalouksien kulutus ei sukella samalla tavoin kuin vienti, ja sen kasvu on keskimääräinen vajaat kaksi prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Investointien vaikutus kansantuotteen kasvuun on hieman yli seitsemän prosenttiyksikköä vuoteen 2050 mennessä. Julkisen kulutuksen kasvuvaihtelu jää sen sijaan pieneksi, kun hallinnon tehostuminen kompensoi hyvinvointipalvelujen kasvavaa kysyntää.

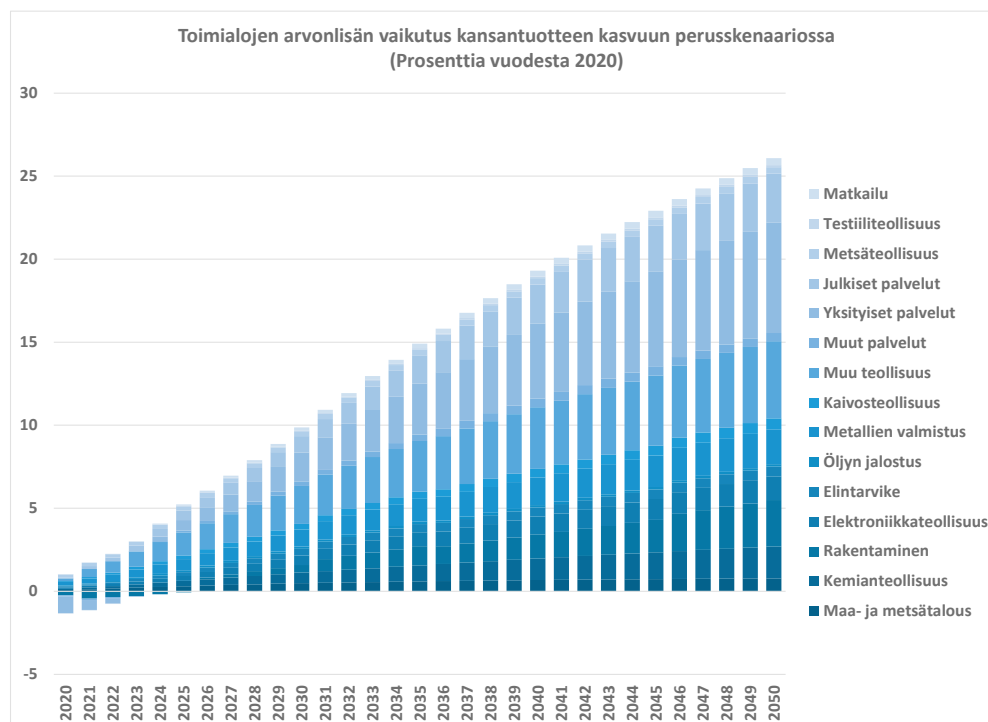
**Kuvio 2.** Kansantuotteen kysyntäerien kasvuvaihtelu WEM-skenaariossa



**Taulukko 3.** Kansantuotteen kysyntäerien kasvuvaikutus WEM-skenaariossa

	2030	2040	2050
Yksityinen kulutus	9,8	21,2	28,5
Investoinnit	1,3	4,3	8,8
Julkinen kulutus	0,5	1,8	2,5
Vienti	5,9	15,5	23,5
Tuonti	-1,3	-8,5	-16,0

Kuviossa 3 tarkastellaan kasvua toimialojen näkökulmasta. Kuvioon on koottu arvonlisän kautta syntyvä kasvuvaikutus toimialaryppäittäin ja taulukossa 4 on esitetty tulokset seuraavien vuosikymmenten alussa. Suurin kasvuvaikutus syntyy yksityisten palvelujen kautta, joihin lukeutuvat monet liike-elämän palvelut sekä esimerkiksi asuntojen vuokraus ja hallinta (7,5 prosenttia vuoteen 2050 mennessä). Muun teollisuuden tuotteiden (konepajateollisuus, ajoneuvojen valmistus, puutuotteiden valmistus ja elintarviketeollisuus) kasvuvaikutukset ovat seuraavaksi suurimmat, (5) arvonlisän kautta syntyvästä noin 32 prosentin kasvusta. Julkisten palvelujen (mm. hoivasektorit) kautta syntyvä kasvu on 3 prosenttia ja kaupan kautta kasvua syntyy 2 prosenttiyksikköä. Kuljetustoimialojen vaikutus on noin 1,8 prosenttia, ja sähkö- ja lämpöhuollon kasvua noin prosentin verran vuoteen 2050 mennessä. Arvonlisän kautta tarkasteltuna monet teollisuudenalat näyttävät siis keskeisinä kasvun ajureina.

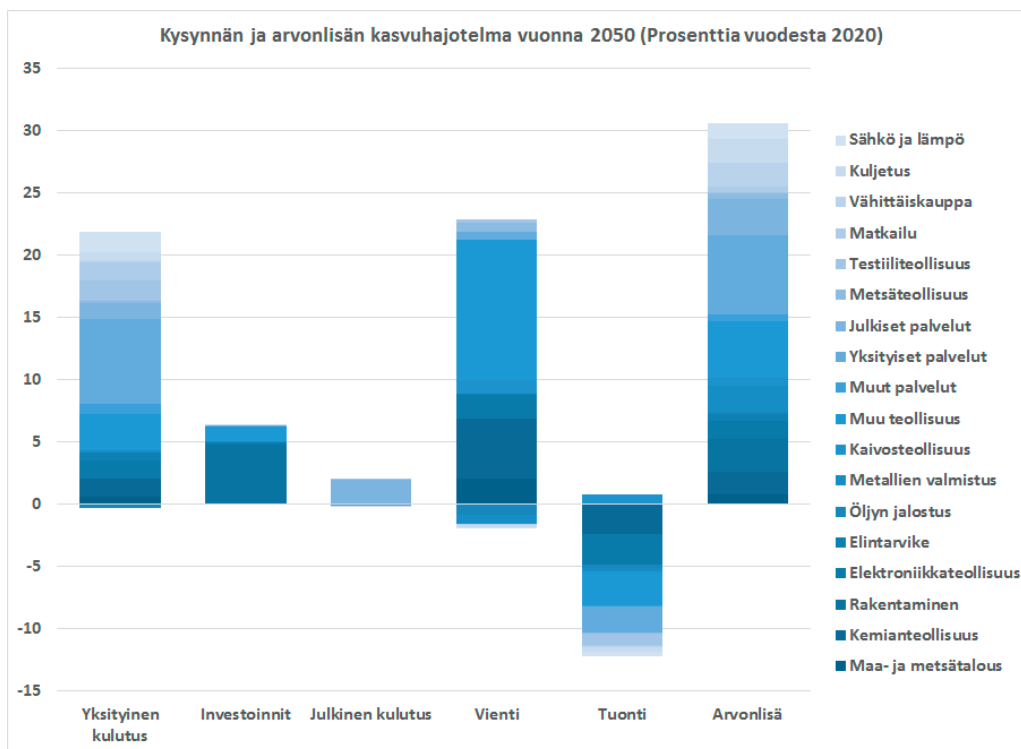
**Kuvio 3.** Toimialojen arvonlisän kasvuvaikutus WEM-skenaariossa**Taulukko 4.** Toimialojen arvonlisän kasvuvaikutus WEM-skenaariossa

	2030	2040	2050
Maa- ja metsätalous	0,5	0,7	0,8
Kemianteollisuus	0,6	1,3	1,9
Rakentaminen	0,5	1,5	2,8
Elektroniikkateollisuus	0,6	1,1	1,4
Elintarvike	0,4	0,6	0,6
Öljyn jalostus	0,1	0,1	0,1
Metallien valmistus	1,0	1,7	2,1
Kaivosteollisuus	0,3	0,5	0,7
Muu teollisuus	2,3	3,7	4,6
Muut palvelut	0,3	0,5	0,5
Yksityiset palvelut	1,7	4,5	6,6
Julkiset palvelut	1,0	2,3	3,0

	2030	2040	2050
Metsäteollisuus	0,3	0,4	0,4
Testiiliteollisuus	0,1	0,1	0,1
Matkailu	0,2	0,4	0,4
Vähittäiskauppa	0,8	1,5	2,0
Kuljetus	0,8	1,5	1,9
Sähkö ja lämpö	0,8	1,2	1,3

Kuviossa 4 tarkastellaan kasvuvaikutuksia toisaalta kysyntäerien ja tuoteryhmien kautta, toisaalta toimialojen arvonlisän kautta. Kuviosta nähdään, että yksityiset palvelut ovat kulutuksen kautta syntyvistä kasvuvaikutuksista suurimmat; viennin kautta taas muu teollisuus (ajoneuvot, konepajateollisuuden tuotteet) on suurin. Monen vienniteollisuuden tuoteryhmän viennin kasvuvaikutus sen sijaan jää negatiiviseksi. Osittain tämä johtuu vuoden 2020 aikana tapahtuneesta pudotuksesta, joka näkyy vielä vuonna 2040 eräiden toimialojen osalta. Arvonlisän kautta (joka ei sisällä hyödykeverojen kasvuvaikutusta mutta kylläkin tuotannon verojen ja -tukien) suurin vaikutus syntyy yksityisten ja julkisten palvelujen ja rakentamisen toimialoilta. Myös kaupan vaikutus on suuri, vaikka se ei kansantuotteen käyttöerissä suoraan näykään – kaupan alojen merkitys on tuotteiden välittämisessä valmistajilta kuluttajille. Myös huoltotoiminnalla on kaupan aloilla suuri merkitys.

**Kuvio 4.** Kysyntäerien ja arvonlisän kasvuvaihtelu vuonna 2050





### 3 WAM-skenaario

WAM-skenaario koostuu WEM-skenaarioon nähden uusista toimenpiteistä energiantuotannossa ja teollisuudessa sekä liikenteessä ja rakennusten lämmityksessä. Kansantaloudellisessa arvioinnissa otetaan lähtökohdaksi TIMES-mallilla tehtyjen laskelmien tulokset polttoaineiden ja energiantuotannon ja -kulutuksen muutoksista eri sektoreilla sekä ne investoinnit, joita muutoksen toteuttaminen vaatii. Keskeiset lähtökohdat ja oletukset ovat siten:

- TIMES-mallin arviot energiantuotannon uusiutumisesta (polttoaineiden käyttö, investoinnit uusiutuvaan energiaan ja ydinvoimaan)
- TIMES-mallin arviot rakennussektorin ja keskeisten teollisuudenalojen energiankäytön uusiutumisesta (polttoaineet, investoinnit)

Liikenteen osalta arvio käyttää Liikenneministeriön vähähiilitiekarttaa WEM- ja WAM-skenaarioiden muodostamiseen, jossa keskeinen muutos on ajoneuvokannan sähköistyminen jo 2020-luvun kuluessa siten, että WEM-skenaariossa sähköautojen määrä saavuttaa 600 000 vuoteen 2030 mennessä ja WAM-skenaariossa vähintään 700 000.

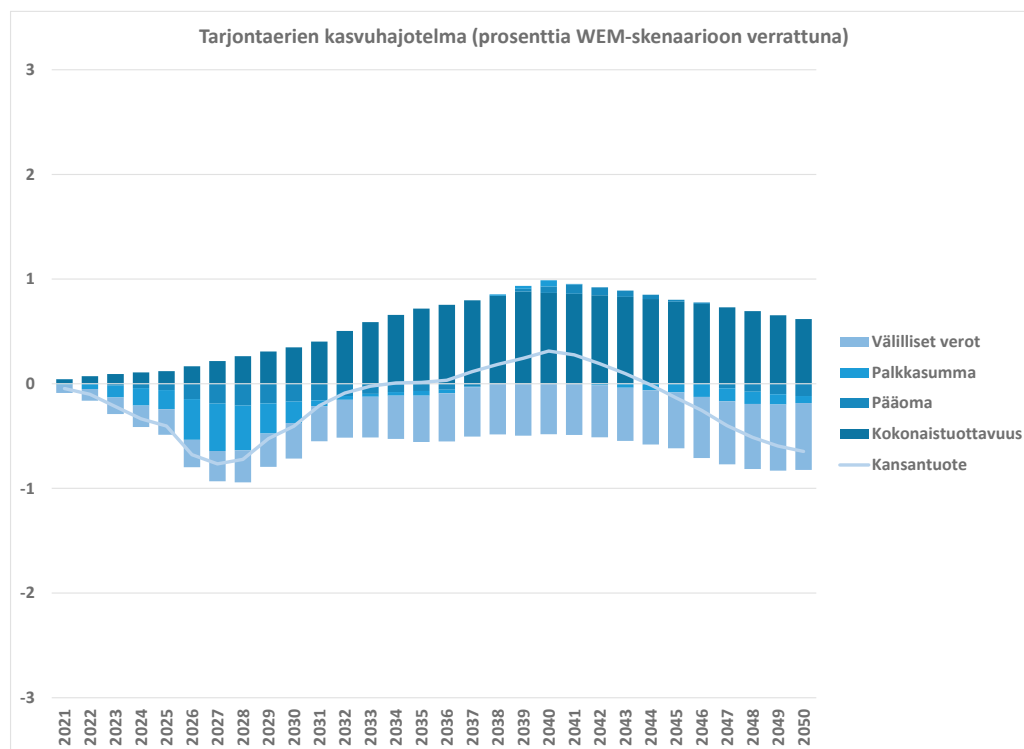
Vaikutukset kansantalouteen syntyvät tarvittavien toimien aiheuttamista lisäkustannuksista, jotka kasvavat päästöjen vähennystavoitteen myötä. Kustannukset kattavat ennen kaikkea lisäinvestoinnit energiateknologiaan. Investoinnit uudistavat talouden tuotantorakennetta, josta syntyy merkittävää tehostumista ja myös uusia mahdollisuuksia, kun talous sähköistyy, ja sähkön tuotanto muuttuu päästöttömäksi. Uudet teknologiat korvaavat fossiilisia myös tuotannossa, jolloin tuotannon energia- ja materiaalihyöky kasvaa. Tässä oletetaan, että kansantalous rahoittaa investointeja paitsi kotimaisella säästämisellä, myös velkaantumalla, jolloin vaihtotaseen vaje kasvaa investointien rahoittamiseksi.

Arvioissa ei ole ollut mahdollista kovin kattavasti ottaa huomioon toimenpiteiden käynnistämiseksi tarvittavia taloudellisia kannustimia esimerkiksi investointitukien ja päästöverotuksen osalta. TIMES-mallin tuloksista on siten pääteltävissä, että huomattavien päästövähennysten saavuttaminen nopeassa aikataulussa johtaa vähennysten rajakustannusten kasvuun huomattavasti EU:n päästöoikeuksien arvioitua hintatasoa korkeammaksi. Tästä syystä on luultavaa, että myös kotimaista päästöverotusta jouduttaisiin tiukentamaan, jotta syntyisi toimenpiteiden vaatima taloudellinen kannustin. Samoin näyttää selvältä, että monet vaadittavista investoinneista vaatisivat tukea toteutuakseen nopeassa aikataulussa. Kansantaloudellisenten vaikutusten arvionnin lähtökohhta on TIMES-malli tuottama arvio siitä, kuinka suuria investointeja tarvitaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Investointien oletetaan tapahtuvan markkinaehtoisesti, koska tuista ei ole vielä päätöksiä. Käytännössä oletus tarkoittaa, että investoijat ovat valmiita hyväksymään markkinatuottoja alemman tuoton. Energiankulutusta ohjaava,

päästöperustainen verotus ja päästökauppa tuottavat aluksi varsin suuren lisäkertymän, joka mahdollistaisi verotuksen painopisteen muuttamisen, mutta tällaista vaihtoehtoa ei tässä ole tarkasteltu. Taloudellisessa tarkastelussa oletetaan ainoastaan, että päästöverotus kiristyisi inflaation mukana 2040-luvulle saakka, mutta hiilidioksiditonin hinta ei kuitenkaan nouse TIMES-mallinnuksen implikoimalle, hyvin korkealle tasolle.

Kuviossa 5 on esitetty WAM-skenaarion tulokset kansantuotteen tarjontaerien kasvuhajotelmana. Lisäinvestoinnit kohdistuvat pääasiassa jalostuksen toimialoille ja rakentamiseen, mutta koska ne ovat varsin suuria, syrjäyttävät ne investointeja muualla taloudessa. Pidemmällä tähtäimellä uudistuva ja tehostuva tuotantorakenne nostaa kokonaistuottavuutta, mikä kompensoi lisäkustannuksia.

**Kuvio 5.** Tarjontaerien kasvuvaikutus WEM-skenaarioon verrattuna

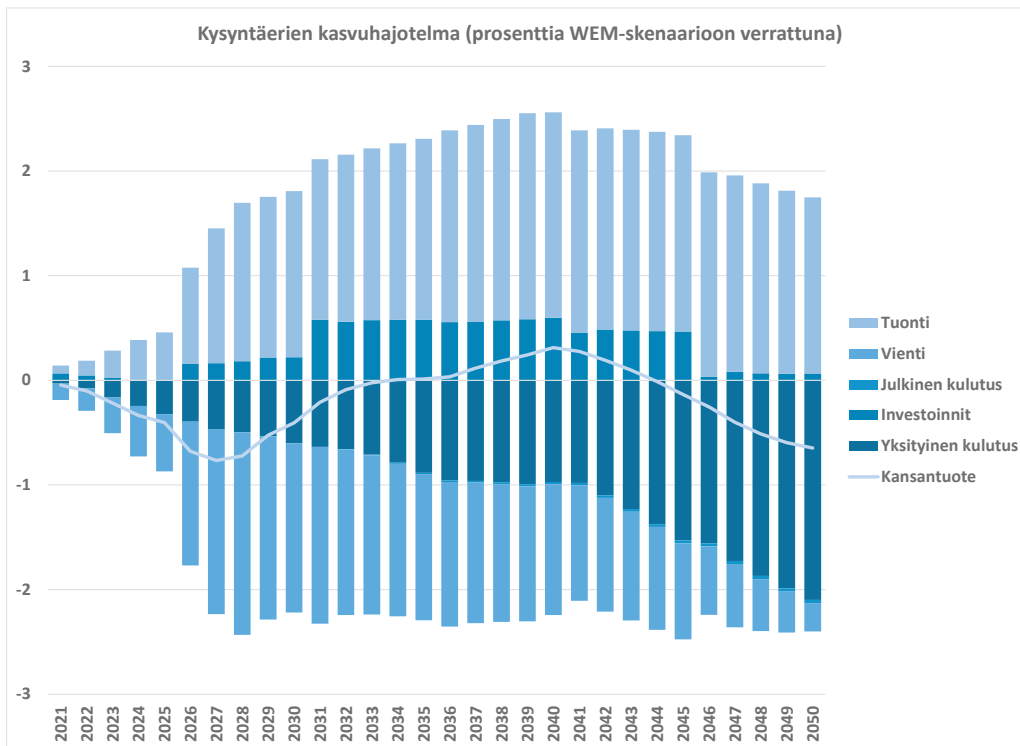


**Taulukko 5.** Tarjontaerien kasvuvaikutus WEM-skenaarioon verrattuna

	2030	2040	2050
Kokonaistuottavuus	0,3	0,7	0,2
Pääoma	-0,2	0,1	-0,1
Palkkasumma	-0,2	0,1	-0,1
Väiilliset verot	-0,3	-0,5	-0,6
Kansantuote	-0,4	0,3	-0,6
Kokonaistuottavuus	0,3	0,7	0,2

Kuvioon 6 on kuvattu kysyntäerien kasvuhajotelma WAM-skenaariossa. Vaikutukset kansantuotteeseen ovat monilta osin positiivisia tällä tavoitetasolla, kun lisäinvestoinnit kasvattavat kansantuotetta. Päästöjen vähennysten lisähinta leikkaa kuitenkin kotitalouksien ostovoimaa, jolloin kulutuskysyntä laskee. Vuoteen 2030 mennessä kulutuskysyntä laskee noin 1,2 prosenttia perusskenaarioon verrattuna ja vuoteen 2050 mennessä noin 3,6 prosenttia, mikä pienentää kansantuotetta noin 0,7 prosentilla vuonna 2030 ja noin 2,7 prosentilla vuonna 2050.

**Kuvio 6.** Kysyntäerien kasvuvaihtelu WEM-skenaarioon verrattuna



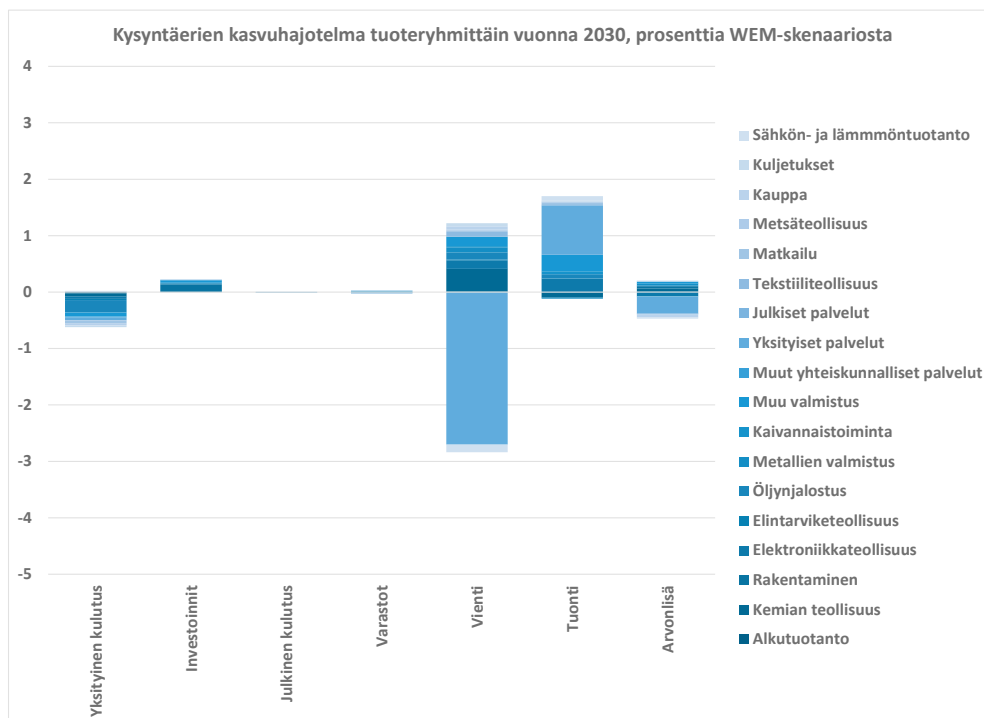
**Taulukko 6.** Kysyntäerien kasvuvaikutus WEM-skenaarioon verrattuna

	2030	2040	2050
Yksityinen kulutus	-0,6	-1,0	-2,1
Investoinnit	0,2	0,6	0,1
Julkinen kulutus	0,0	0,0	0,0
Vienti	-1,6	-1,2	-0,3
Tuonti	1,6	2,0	1,7
Kansantuote	-0,4	0,3	-0,6

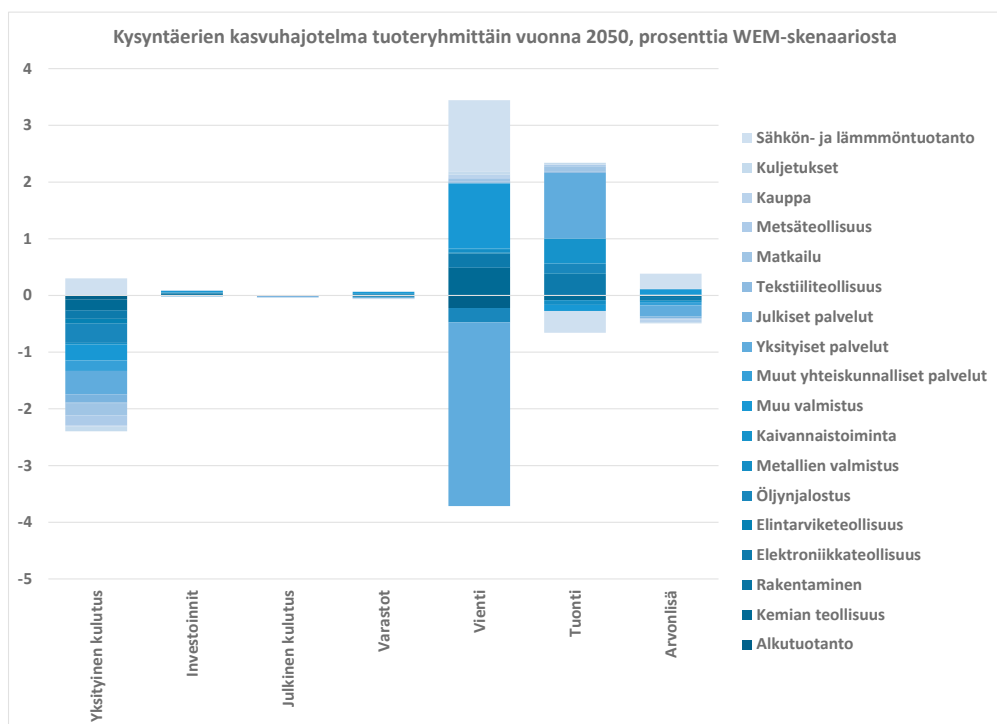
Kuviossa 7 tarkastellaan talouden rakennemuutoksesta aiheutuvia kasvuvaikutuksia WEM-skenaarioon verrattuna vuonna 2030. Suuret investoinnit kohdistuvat raskaaseen teillisuuteen, liikenteeseen ja energiasektorille, ja ne mahdollistavat näiden toimialojen kasvun perusskenaarioon verrattuna. Samalla talous suuntautuu WEM-skenaariota selvemmin jalostukseen. Teollisuuden kasvu toteutuu lähinnä viennin kautta. Suurin muutos syntyy kuitenkin öljytuotteiden kulutuksen (kasvuvaikutus -0,2 prosenttiyksikköä) laskusta. Kotitalouksien ostovoima heikkenee energian ja palveluiden hinnan kasvun myötä, mikä näkyy myös kulutustavaroiden kysynnän laskuna. Lisäksi monien palveluiden kysyntä jää perusskenaariota pienemmäksi. Viennin rakenteessa muutos näkyy yksityisten palvelujen viennin laskuna, joka supistaa kansantuotetta 2,7 prosentilla, kun taas kemian-, metalli- ja metsäteollisuuden tuotteiden ja energian vienti kasvaa.

Kuviossa 8 kuvataan rakennemuutosta WAM-skenaariossa vuonna 2050. Yksityisten palvelujen viennin laskun vaikutus on kasvanut -3,2 prosenttiin, ja sekä alkutuotannon että öljynjalostuksen viennin lasku supistavat kansantuotetta. Vientiteollisuuden (etenkin kemian- ja elektroniikka- ja muun teollisuuden) ja sähkön vienti sen sijaan kasvavat, kun energiahuolto ja tuotannon prosessit ovat uudistuneet. Yksityinen kulutus sen sijaan supistaa kansantuotetta noin 2,1 prosentilla, eikä kotitalouksien kulutusta kasvata kuin sähkön kysyntä. Kuviossa 8 näkyy, että nettoviennin kasvuvaikutus kääntyy 2040-luvulla positiiviseksi, jolloin kansantalous pystyy maksamaan energiahuollon uudistamisen vaatimat investoinnit. Siksi 2040-luvulla yksityisen kulutuksen laskua voitaisiin kompensoida muuttamalla verotuksen painopistettä työn verotuksesta kulutuksen verotukseen.

**Kuvio 7.** Kysyntäerien ja arvonlisän kasvuvaikutus WEM-skenaarioon verrattuna vuonna 2030



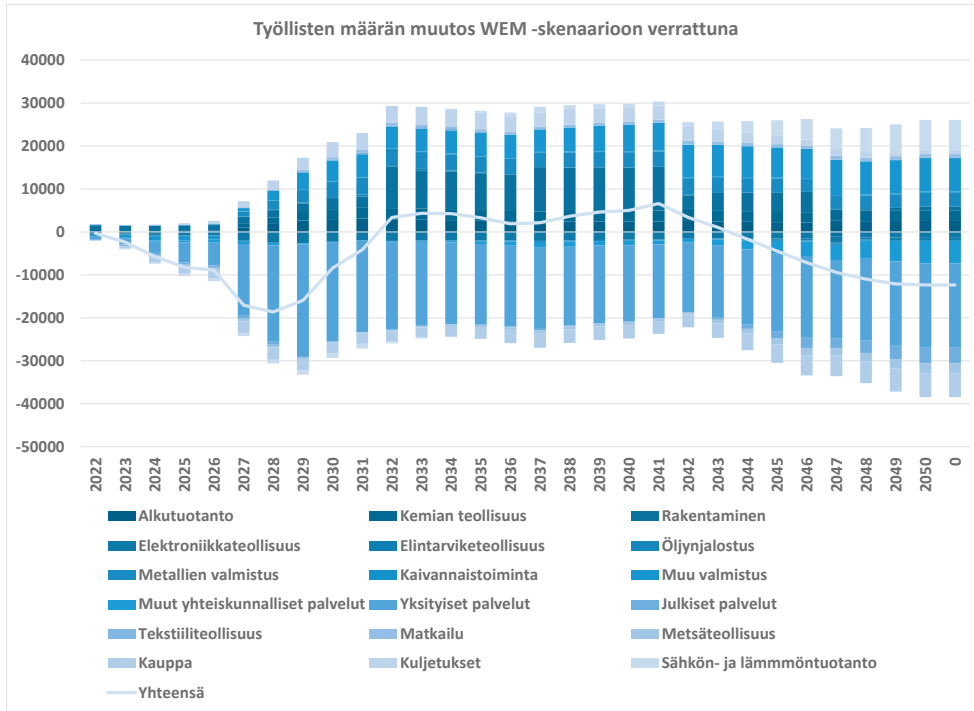
**Kuvio 8.** Kysyntäerien ja arvonlisän kasvuvaikutus WEM-skenaarioon verrattuna vuonna 2050



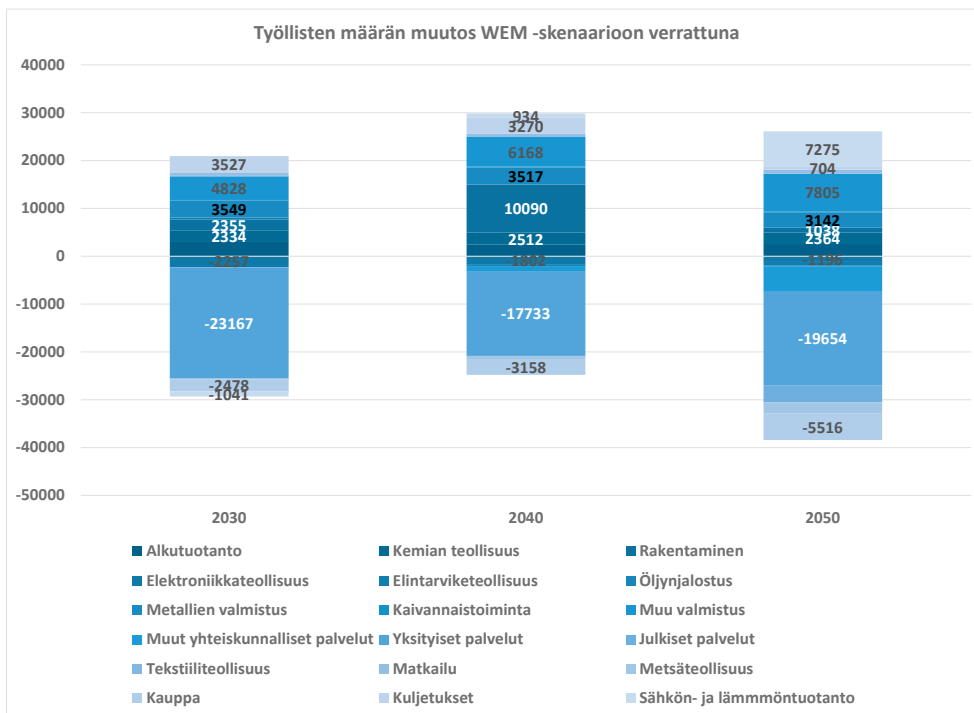
Rakennemuutos näkyy myös työllisyydessä, jonka muutosta WAM-skenaariossa kuvataan kuviossa 9. Kuvioista näkyy, että 2030-luvulla, kun investointeja on käynnissä samanaikaisesti monella sektorilla, työllisyys kasvaa kaikkiaan lähes kymmenellä tuhannella WEM-skenaarioon verrattuna. Jalostukseen syntyy vuoteen 2030 mennessä uusia työpaikkoja yli 11 500 ja alkutuotantoon noin 3 100, mutta palveluista poistuu lähes 19 000. Jalostuksen työpaikkojen määrän kasvu jatkuu 2030- ja 2040-luvulla ja vuoteen 2050 mennessä jalostuksessa on noin 17 500 työllistä enemmän kuin WEM-skenaariossa. Palvelujen työllisten määrä kuitenkin laskee noin 32 000:lla.

Rakennemuutos näkyy lisäksi työvoiman kysynnän kohdentumisena eri ammatteihin. Kuvioon 10 ja taulukkoon 7 on koottu WAM-skenaarion ero WEM-skenaarioon nähdessä ISCO-ammattiluokituksen mukaisella jaottelulla. Kuvasta näkyy, että yksityisten palvelujen kotimaisen ja vientikysynnän lasku kohdistuu palvelutyöhön, jossa ero WEM-skenaarioon vuoteen 2050 mennessä on lähes --12 000 sekä toimistotyöhön ja asiantuntijatyöhön, joissa työllisyys on vuoteen 2050 mennessä on noin 2 800 ja 3 400 WEM-skenaariota alempi. Teollisen työn tekijöiden määrä kasvaa yli 10 000:llä ja alkutuotannon parilla tuhannella, kun talous ilmastotoimet suuntaavat taloutta jalostusvaltaisemmaksi.

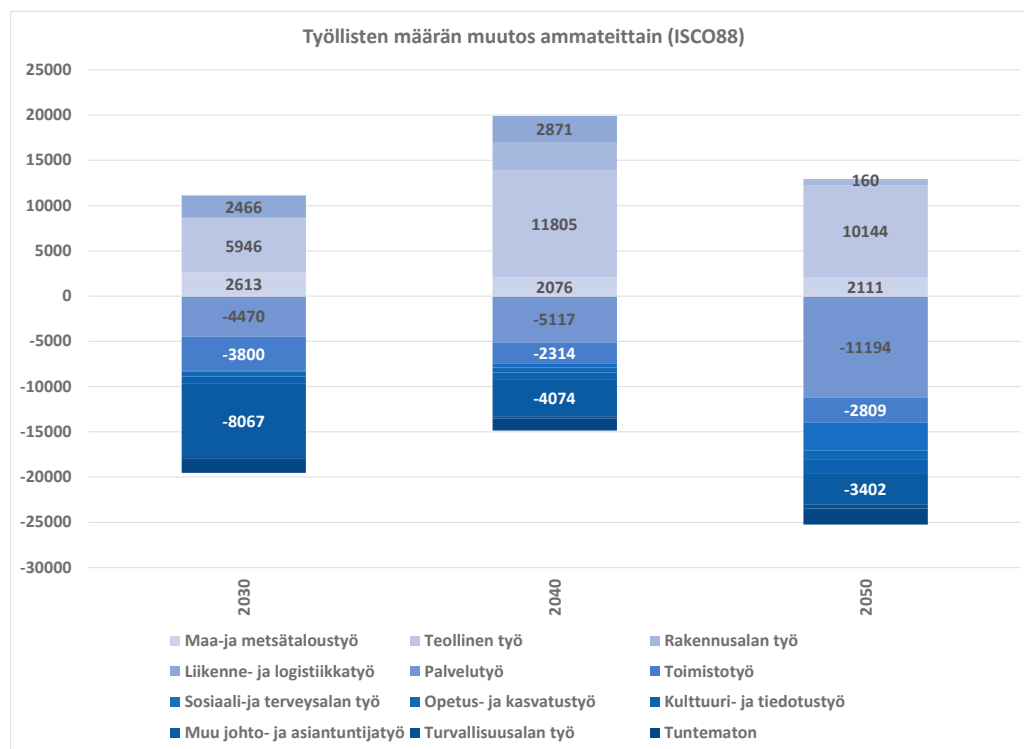
**Kuvio 9.** Työllisten määrän muutos WEM-skenaarioon verrattuna toimialoittain



**Kuvio 10.** Työllisten määrän muutos vuosina 2030, 2040 ja 2050



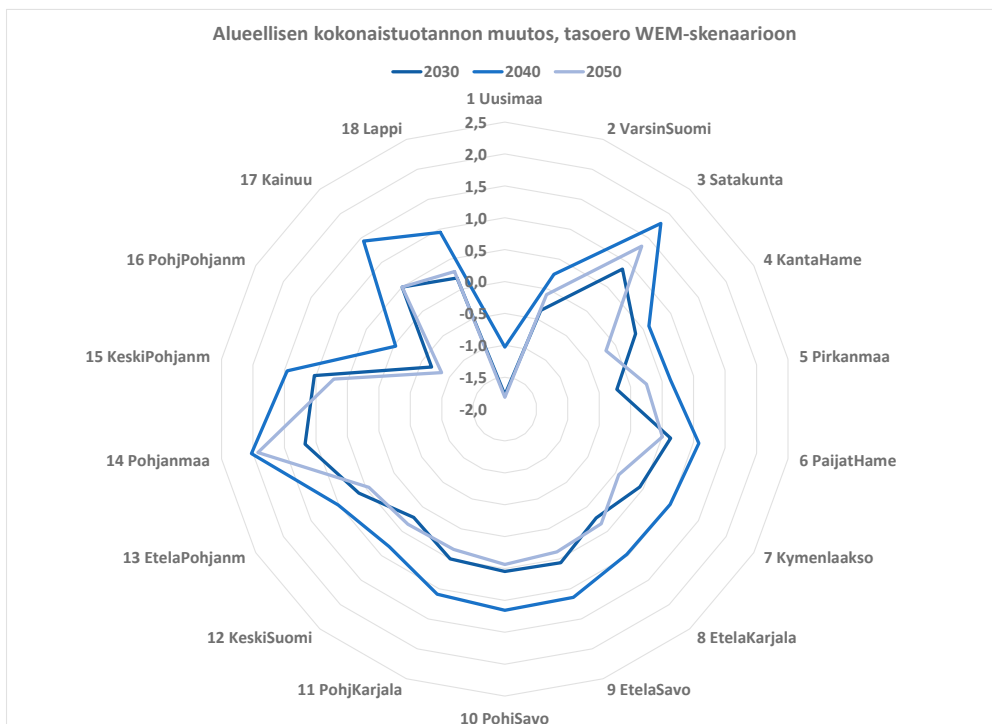


**Kuvio 11.** Työllisten määrän muutos WEM-skenaarioon verrattuna ammateittain**Taulukko 7.** Työllisten määrän muutos WEM-skenaarioon verrattuna ammateittain

	2030	2040	2050
Maa- ja metsätaloustyö	2613	2076	2111
Teollinen työ	5946	11805	10144
Rakennusalan työ	102	3148	503
Liikenne- ja logistiikkatyö	2466	2871	160
Palvelutyö	-4470	-5117	-11194
Toimistotyö	-3800	-2314	-2809
Sosiaali- ja terveysalan työ	-80	-457	-3038
Opetus- ja kasvatustyö	-538	-552	-1059
Kulttuuri- ja tiedotustyö	-819	-824	-1555
Muu johto- ja asiantuntijatyö	-8067	-4074	-3402
Turvallisuusalan työ	-205	-185	-418
Tuntematon	-1550	-1336	-1772

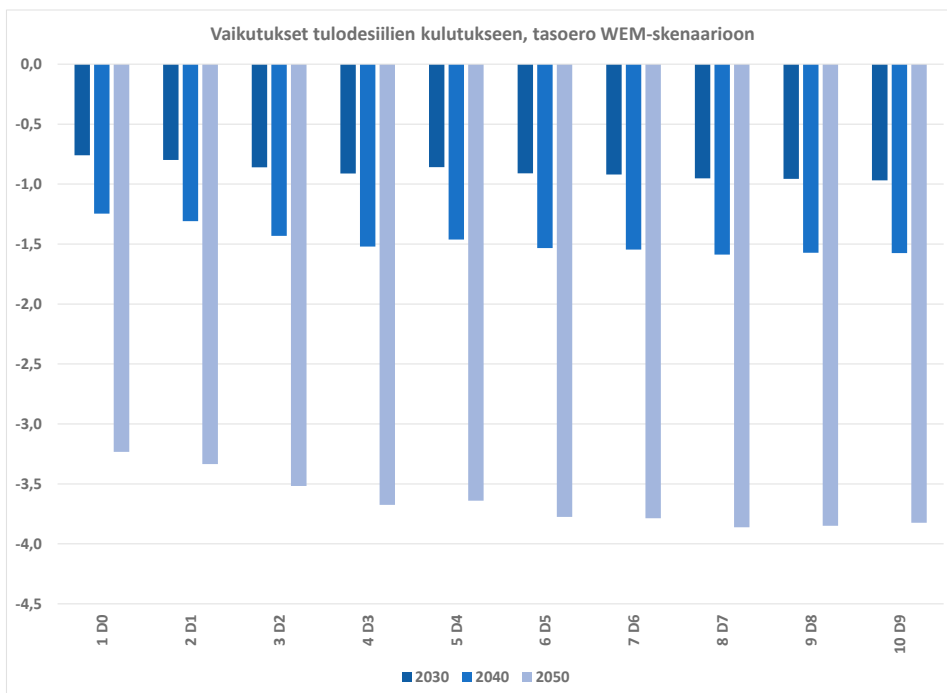
Ilmastopoliitikan käynnistämä rakennemuutos vaikuttaa alue-eroihin, joita arvioidaan tässä alueellisen toimialarakenteen avulla. Arvio perustuu koko maan toimialakohtaisten vaikutusten kohdentamiseen maakuntiin niiden toimialarakenteen mukaisesti. Kuvioon 12 ja taulukkoon 8 on koottu vaikutukset alueelliseen kokonaistuotantoon vuosina 2030–2050. Vuoteen 2025 mennessä vaikutuksia ei juurikaan ehdi kertyä, mutta 2030 ne ovat suurimmillaan, kun toimet ovat käynnissä. Kuten yllä nähtiin, jää työllisten lukumäärä vuonna 2030 WEM-skenaariota pienemmäksi erityisesti yksityisten palvelujen tuotannossa, joka sijoittuu suurelta osin kasvukeskuksiin, joissa väestöpohja on laaja (Uusimaa, Varsinais-Suomi, Pirkanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa), jolloin näiden maakuntien kokonaistuotanto laskee. Alkutuotannon ja jalostuksen toimialoille sekä rakentamiseen sen sijaan syntyy uusia työpaikkoja monelle teollisuudenalalle, muun muassa metalliteollisuuteen, konapajateollisuuteen ja kemianteollisuuteen. Metsäklusterin ja energiantuotannon kasvu luo sekin moniin maakuntiin (muun muassa Keski-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa, Kymenlaakso ja Etelä-Karjala sekä Lappi) kasvua, joka näkyy myös alkutuotannon työllisyydessä. Tämä nostaa näiden maakuntien kokonaistuotantoa. Vuoteen 2050 mennessä teollisuuden ja energiahuollon rakenneuudistus on suurimmalta osin ohi, mutta toimialarakenteen muuttuminen jalostusvaltaisemmaksi vaikuttaa edelleen alueellisiin eroihin.

**Kuvio 12.** Alueellisen kokonaistuotannon muutos WEM-skenaarioon verrattuna, prosenttia



WAM-skenaarion toimenpiteet kohdistuvat kotitalouksien kulutuskorissa suoraan ennen kaikkea asumisen ja liikenteen palvelujen kulutukseen, mutta välillisesti vaikutukset näkyvät myös muiden tuotteiden ja palveluiden hinnassa sen mukaan, kuinka energia- ja päästöintensiivisiä niiden tuotanto on. Tulonjakovaikutuksia tarkastellaan tässä kulutuskorin kallistumisen näkökulmasta kohdentamalla tuoteryhmäkohtaiset vaikutukset kotitalouksien kulutukseen tulodesiilleille niiden kulutusrakenteen mukaisesti. Tulokset on koottu kuvioon 13 ja taulukkoon 9, joista näkyy, että vaikutukset ovat suhteellisesti suurempia keski- ja suurituloisissa desiileissä kuin alimmissa tulodesiileissä. Tämä johtuu siitä, että suurempituloiset kotitaloudet kuluttavat energiaa ja etenkin energiaintensiivisiä palveluja sekä absoluuttisesti että suhteellisesti enemmän kuin pienempituloiset kotitaloudet. Kun toisaalta näyttää siltä, että työllisyysvaikutukset kohdentuvat selvimmin palvelualoihin, joilla ansiotaso on keskimääräistä alempi, voi tulonmuodostuksen kautta syntyä tuloeroja kasvattavia vaikutuksia.

**Kuvio 13.** Kotitalouksien kulutus eri tulodesiileissä



**Taulukko 8.** Alueellinen kokonaistuotanto WEM-skenaarioon verrattuna

	2030	2040	2050
1 Uusimaa	-1,8	-1,0	-1,8
2 VarsinSuomi	-0,4	0,2	-0,1
3 Satakunta	0,9	1,8	1,3
4 KantaHame	0,4	0,6	-0,2
5 Pirkanmaa	-0,2	0,6	0,3
6 PajjatHame	0,6	1,1	0,5
7 Kymenlaakso	0,4	1,0	0,1
8 EtelaKarjala	0,2	1,0	0,3
9 EtelaSavo	0,6	1,1	0,4
10 PohjSavo	0,5	1,2	0,4
11 PohjKarjala	0,5	1,1	0,3
12 KeskiSuomi	0,2	0,8	0,4
13 EtelaPohjanm	0,6	1,0	0,5
14 Pohjanmaa	1,2	2,0	1,9
15 KeskiPohjanm	1,0	1,5	0,7
16 PohjPohjanm	-0,7	0,0	-0,9
17 Kainuu	0,5	1,4	0,5
18 Lappi	0,2	0,9	0,3

**Taulukko 9.** Kotitalouksien kulutus WEM-skenaarioon verrattuna

	2030	2040	2050
1 D0	-0,8	-1,2	-3,2
2 D1	-0,8	-1,3	-3,3
3 D2	-0,9	-1,4	-3,5
4 D3	-0,9	-1,5	-3,7
5 D4	-0,9	-1,5	-3,6
6 D5	-0,9	-1,5	-3,8
7 D6	-0,9	-1,5	-3,8
8 D7	-1,0	-1,6	-3,9
9 D8	-1,0	-1,6	-3,8
10 D9	-1,0	-1,6	-3,8

## 4 Jatkotarkastelu eräiden toimenpiteiden vaikutuksista kansantalouteen

Kuten edellisestä luvusta käy ilmi, päästöjen rajoitustavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan kattavien ohjaustoimien käyttöönottoa. Tässä luvussa tarkastellaan eräitä toimenpiteitä, jotka kohdentuisivat taloudellisen ja hallinnollisen ohjauksen muodossa ennen kaikkea energian hintaan mutta myös uusiutuvan energian osuuden lisäämiseen. Arviossa oletetaan lisäksi päästöoikeuden hinnan oletetaan nousevan edellisen luvun tarkastelua nopeammin jo WEM-skenaariossa, mikä vaikuttaa myös energijärjestelmään.

Jatkotarkastelu käsitti neljä toimenpidekokonaisuutta. Niitä tarkastellaan ”kumuatiivisesti”, mikä mahdollistaa myös yhteisvaikutuksen arvioimisen. Kokonaisuudet ovat:

### 1. Ennen 1.8 päätetyt hallituksen verolinjaukset

Sähkön käytön veroluokka II:n verotaso lasketaan EU-minimiin, 0,063 c/kWh v. 2021. Lisäksi II-veroluokkaan sisällytetään kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat konesalit, lämpöpumput ja sähkökattilat siirretään alempaan sähköveroluokkaan II v. 2022

Lisäksi energiaintensiivisten yritysten veropalautus poistetaan ennen vuotta 2025 ml. sähkön käytön valmisteverojen palautukset (2021) ja lämmityspolttoaineiden valmisteverojen palautukset (2021–2024)

Työkone- ja lämmityspolttoaineiden energiasisältöveroa korotetaan 2,7 euroa megawattitunnilta (mukaan lukien CHP) ja yhdistetyn tuotannon verotukea pienennetään poistamalla 0,9-laskentasääntö

### 2. Rakennusten erillislämmitys – toimenpidekokonaisuus (+toimenpidekokonaisuus 1)

Avustukset öljylämmityksestä luopumiseksi pientaloissa. Määrärahat: vuosina 2020: 28,5 milj. euroa, 2021: 34,4 milj. euroa, 2022: 28,9 milj. euroa (ei vielä hyväksytty), 2023: 9,8 milj. euroa (ei vielä hyväksytty). Yhteensä 101,6 milj. euroa.

Lisäksi hallituksen linjauksen mukaan lämmitystapamuutoksia tuetaan öljylämmityksestä luopumisen osalta korottamalla kotitalousvähennyksen enimmäismäärää 2 250 eurosta 3 500 euroon ja korvausprosenttia 40:stä 60:een. Muutos on väliaikainen ja se on voimassa vuosina 2022–2027 (HE 142/2021 vp) (ei vielä hyväksytty).

Tähän kokonaisuuteen kuuluvat periaatteessa myös avustukset kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luopumiseksi. Määrärahat vuonna 2020: 14,895 milj. euroa; sekä avustukset kuntien, seurakuntien ja yhdistysten kiinteistöjen öljylämmityksestä luopumiseksi. Määrärahat 2022: 4,9 milj. euroa (ei vielä hyväksytty). Nämä tuet eivät tule esille tarkastelussa, koska julkista sektoria tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena.

### 3. POK:n jakeluelvoitteen nostaminen 30 %:iin vuoteen 2030 mennessä (+toimenpidekokonaisuus 1-2)

Vaikutukset erikseen työkoneiden, rakennusten erillislämmityksen ja muun POK:n käytön osalta.

### 4. Mahdolliset uudet verolinjaukset

Maatalouden energiaveron palautus poistetaan ja työkone- ja lämmityspolttoaineiden (kaikki käyttö ml. teollisuus ja lämpölaitokset sekä rakennusten erillislämmitys) energiasältöveroon korotus 10€/MWh pois lukien CHP:n verotasot.

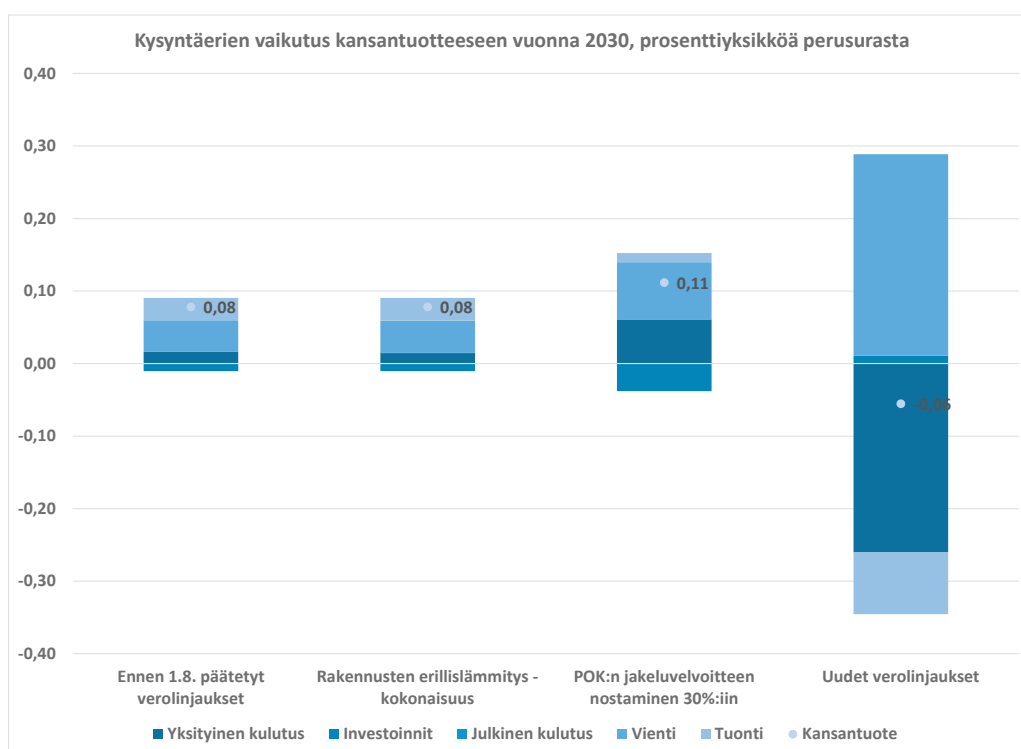
Tarkastelu on mallinnettu veromuutosten osalta siten, että staattinen verokertymän muutos vastaa VM:n arvioita ja tukien osalta siten, että niille varattu summa kohdennetaan kohteelle sellaisenaan.

Kuvioihin 14 ja 15 on koottu jatkotarkastelun toimienpiteiden vaikutuksista kansantalouden kasvuun kysyntäerien kautta tarkasteltuna. Vaikutukset on esitetty myös taulukoissa 10 ja 11. Vuoteen 2030 mennessä merkittävimmät vaikutukset syntyvät energiaverotuksen rakenteen muutoksesta toimenpidekokonaisuudessa 1. Toimenpide heikentää energiaintensiivisen teollisuuden kilpailukykyä, kun energiakustannukset nousevat, mutta se myös suuntaa vientiä työvoimaintensiivisen palveluviennin suuntaan, jonka kilpailukyky paranee. Tällöin viennin kautta syntyy noin 0,04 prosenttiyksikön verran lisäkasvua. Tuonti supistuu, mikä kasvattaa kansantuotetta noin 0,3 prosenttiyksikön verran. Kaikkiaan kansantuote kasvaa noin 0,08 prosenttia WEM-S-skenaariossa verrattuna. Öljylämmityksestä luopumisen ja jakeluelvoitteen korottamisen lisävaikutukset jäävät koko kansantalouden tasolla pieniksi. Uudet verolinjaukset toimenpidekokonaisuudessa 4 heikentävät sen sijaan kotitalouksien ostovoimaa, mikä näkyy yksityisen kulutuksen kautta syntyvänä negatiivisena kasvuvaikutuksena.

Kuvioihin 16 ja 17 on koottu jatkotarkastelun toimienpiteiden vaikutuksista kansantalouden kasvuun tarjontaerien kautta tarkasteltuna vuonna 2050. Vaikutukset on esitetty myös taulukoissa 12 ja 13. Vuoteen 2050 mennessä vaikutukset kotitalouksien kulutuksen ja nyt myös investointien kautta ovat hieman suurempia, noin 0,3 prosenttiyksikköä kummastakin kokonaisuuksissa 1 ja 2. Kun vienti kuitenkin kasvattaa kansantuotetta noin puolella prosenttiyksiköllä, jää vaikutus kansantuotteeseen -0,08

prosenttiin WEM-S-skenaarioon verrattuna. Toimenpidekokonaisuudessa 3 POK:n jakeluvaihteen nostaminen parantaa kotitalouksien ostovoimaa, koska se laskee polttoaineverotusta. Vaikutus riippuu kuitenkin siitä, millä hinnalla biopolttoöljyä kyetään tuottamaan. Jos hinta on selkeästi fossiilista korkeampi, sekoitteen hiilidioksidiverotuksen lasku ei riitä kompensoimaan hinnannousua, mikä lieventäisi tässä kuvattua vaikutusta. Kokonaisuuden 4 verolinjaukset leikkaavat kotitalouksien ostovoimaa myös vuonna 2050, mutta kaikkiaan kansantuote jää silti vain -0,15 prosenttia WEM-S-skenaarion tasosta. Verokertymän palauttaminen kotitalouksille kompensoisi vähintään osan kotitalouksien kulutuksen kautta syntyvästä vaikutuksesta, mutta hintasuhteiden muutoksen vaikutus kulutukseen ja toisaalta myös vientiin toteutuisivat silti. On myös huomattava, että kotitalouksiin kohdistuu näissä kokonaisuuksissa myös tukitoimia.

**Kuvio 14.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2030, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

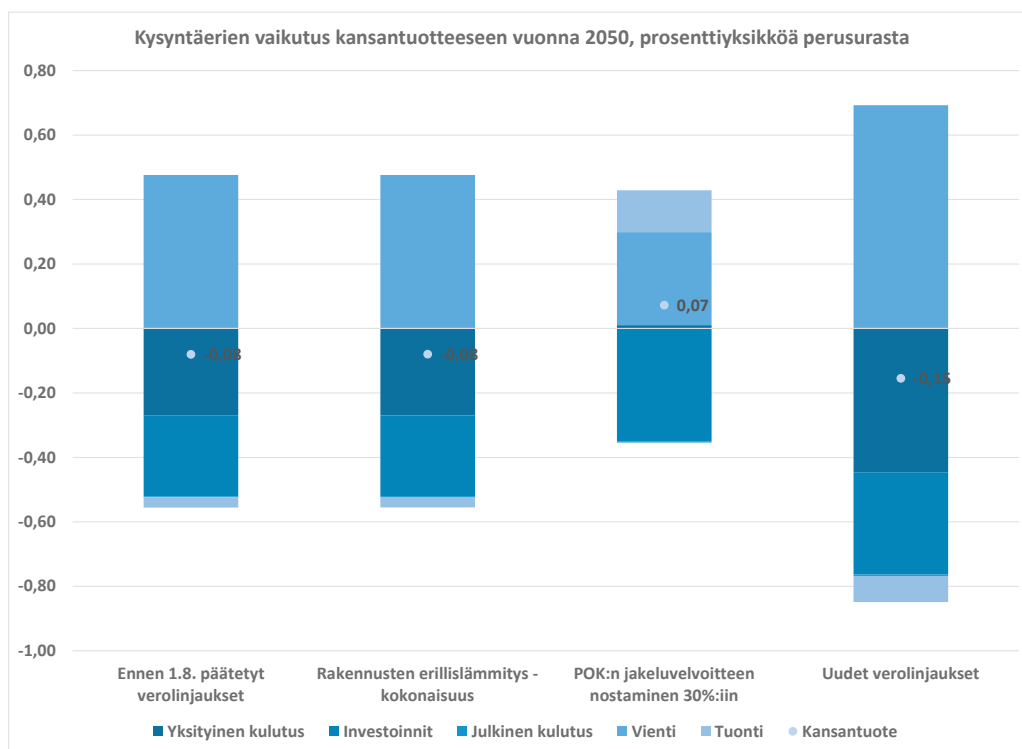




**Taulukko 10.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen, prosenttiyksikköä perusurasta

	<b>Päätetyt</b>	<b>Lämmitys</b>	<b>POK</b>	<b>Uudet</b>
Yksityinen kulutus	0,02	0,01	0,06	-0,26
Investoinnit	-0,01	-0,01	-0,04	0,01
Julkinen kulutus	0,00	0,00	0,00	0,00
Vienti	0,04	0,04	0,08	0,28
Tuonti	0,03	0,03	0,01	-0,09
Kansantuote	0,08	0,08	0,11	-0,06

**Kuvio 15.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2050, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

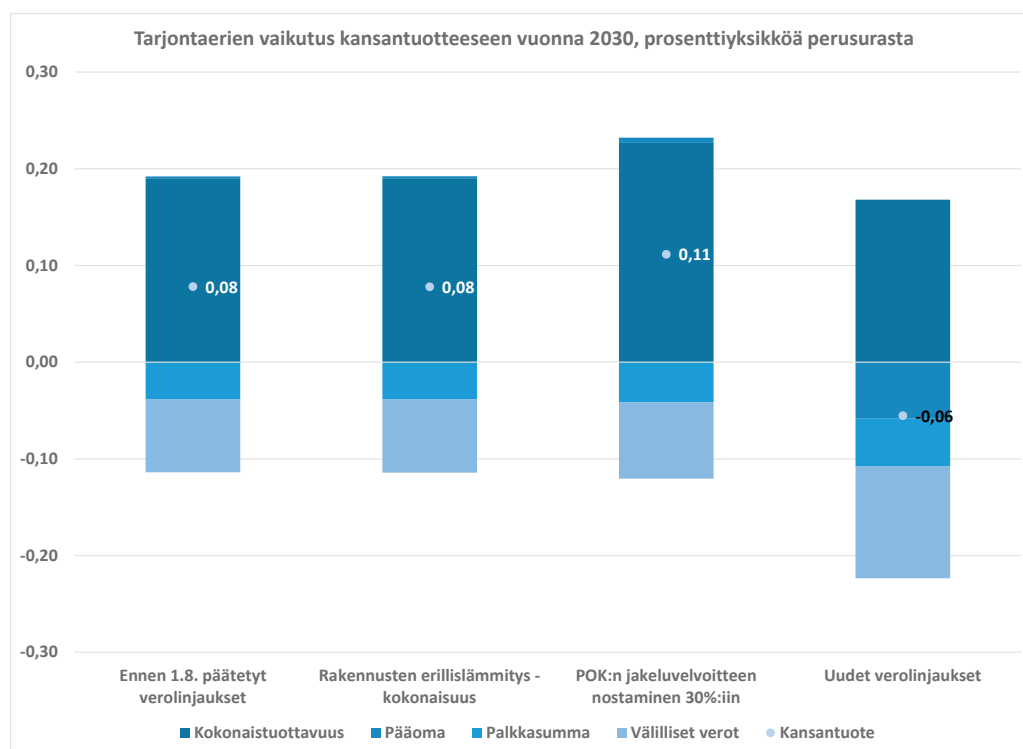


**Taulukko 11.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2050, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

	Päätetyt	Lämmitys	POK	Uudet
Yksityinen kulutus	-0,27	-0,27	0,01	-0,45
Investoinnit	-0,25	-0,25	-0,35	-0,32
Julkinen kulutus	0,00	0,00	0,00	0,00
Vienti	0,48	0,48	0,29	0,69
Tuonti	-0,03	-0,03	0,13	-0,08
Kansantuote	-0,08	-0,08	0,07	-0,15

Vaikutuksia tarkastellaan tarjontaerien kautta vuosina 2030 ja 2050 kuvioissa 16 ja 17. Energiaverotuksen painotuksen muutos kokonaisuudessa 1 nostaa elinkustannuksia, mikä laskee reaali-palkkoja, jolloin palkkasumman kautta laskettu työtuntien kasvuvaihtelu muodostuu negatiiviseksi. Talouden kokonaistuottavuus kasvaa energiantuotannon investointien ja muun muassa rakennusten lämmityksessä tapahtuvan tehostumisen vuoksi. Vaikutus näkyy myös kuvioissa 18 ja 19 kuvatuissa vaikutuksissa vuonna 2050.

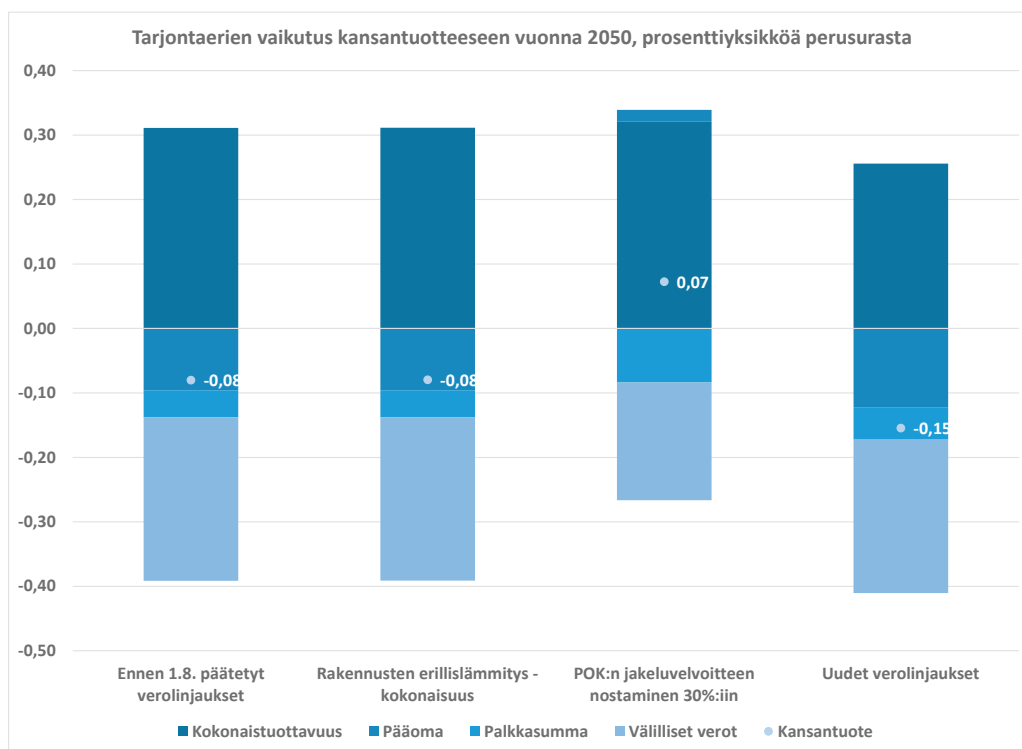
**Kuvio 16.** Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2030, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)



**Taulukko 12.** Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2030, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

	Päätetyt	Lämmitys	POK	Uudet
Kokonaistuottavuus	0,19	0,19	0,23	0,17
Pääoma	0,00	0,00	0,01	-0,06
Palkkasumma	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05
Väiilliset verot	-0,08	-0,08	-0,08	-0,12
Kansantuote	0,08	0,08	0,11	-0,06

**Kuvio 17.** Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2050, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

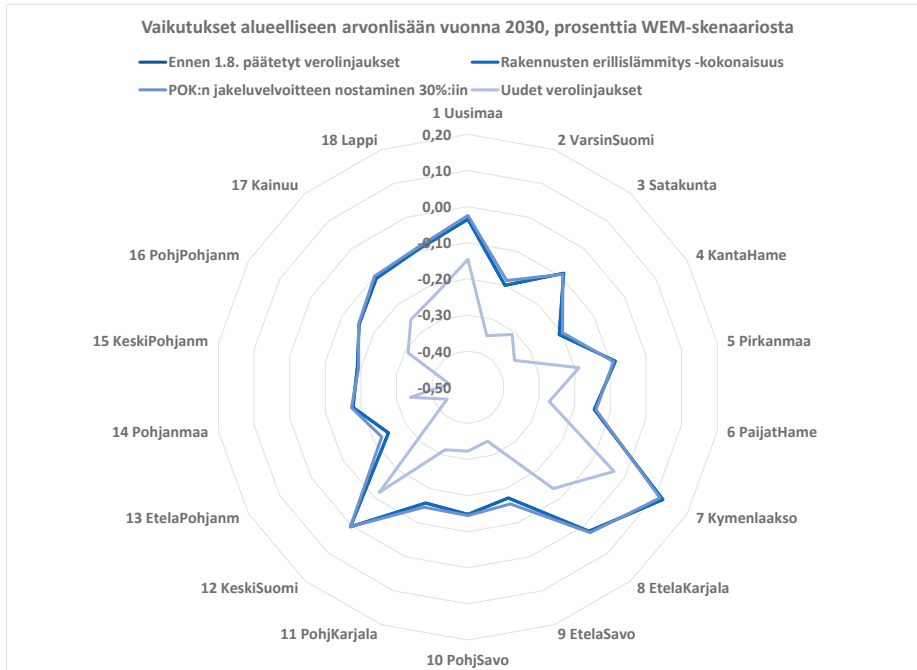


**Taulukko 13.** Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2050, prosenttiyksikköä perusurasta (WEM-S-skenaariosta)

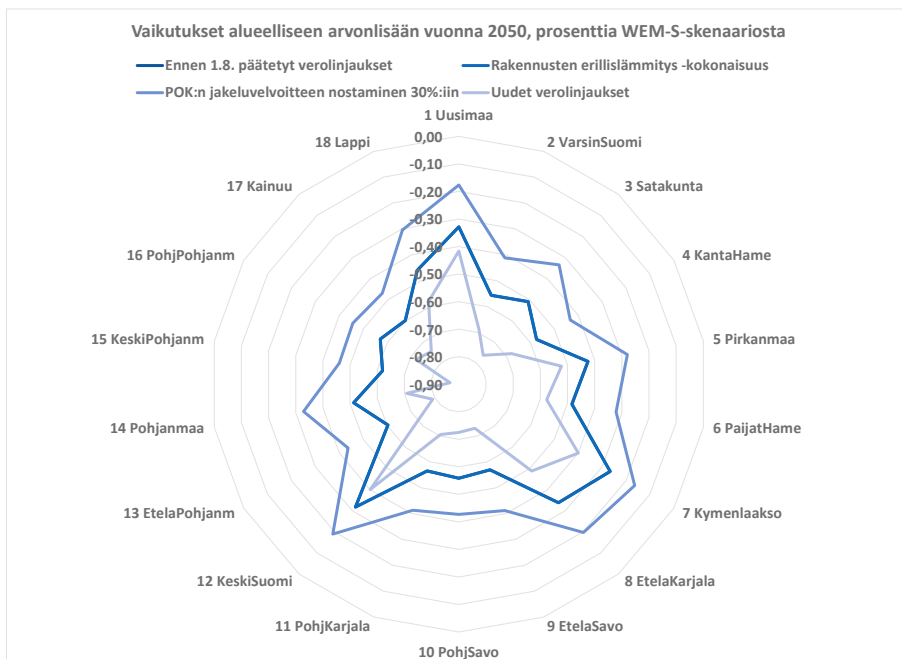
	Päätetyt	Lämmitys	POK	Uudet
Kokonaistuottavuus	0,31	0,31	0,32	0,26
Pääoma	-0,10	-0,10	0,02	-0,12
Palkkasumma	-0,04	-0,04	-0,08	-0,05
Välilliset verot	-0,25	-0,25	-0,18	-0,24
Kansantuote	-0,08	-0,08	0,07	-0,15

Kuvioihin 18 ja 19 on koottu vaikutukset alueelliseen arvonlisään. Vaikutukset ovat suurimpia maakunnissa, joissa on paljon energiaintensiivistä teollisuutta (Muun muassa Pohjanmaan maakunnat ja Satakunta).

**Kuvio 18.** Vaikutukset alueelliseen arvonlisään v. 2030, prosenttia WEM-S-skenaariosta



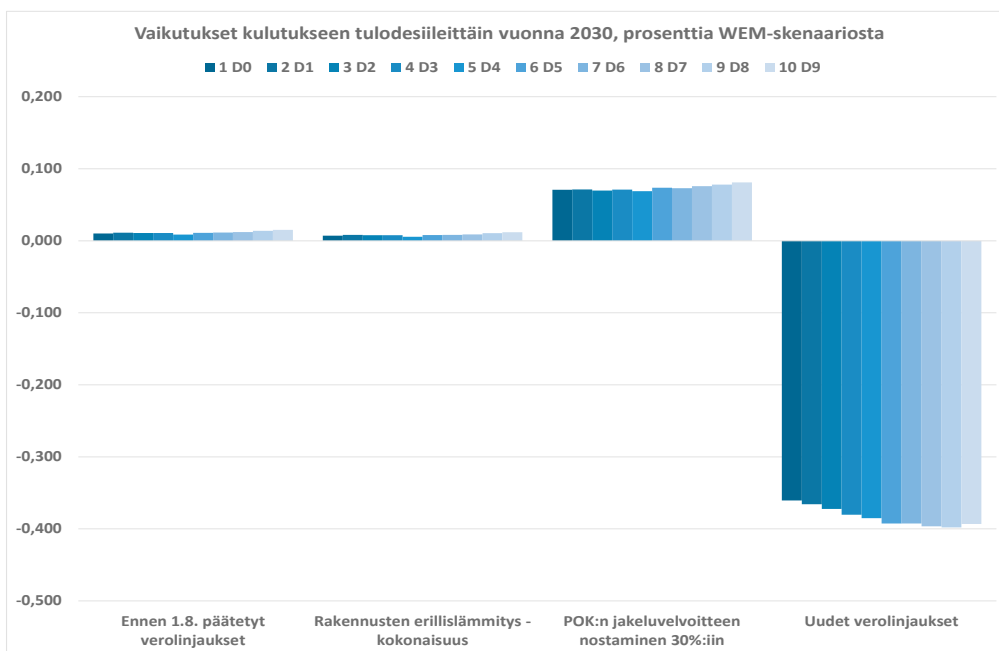
**Kuvio 19.** Vaikutukset alueelliseen arvonlisään v. 2050, prosenttia WEM-S-skenaariosta



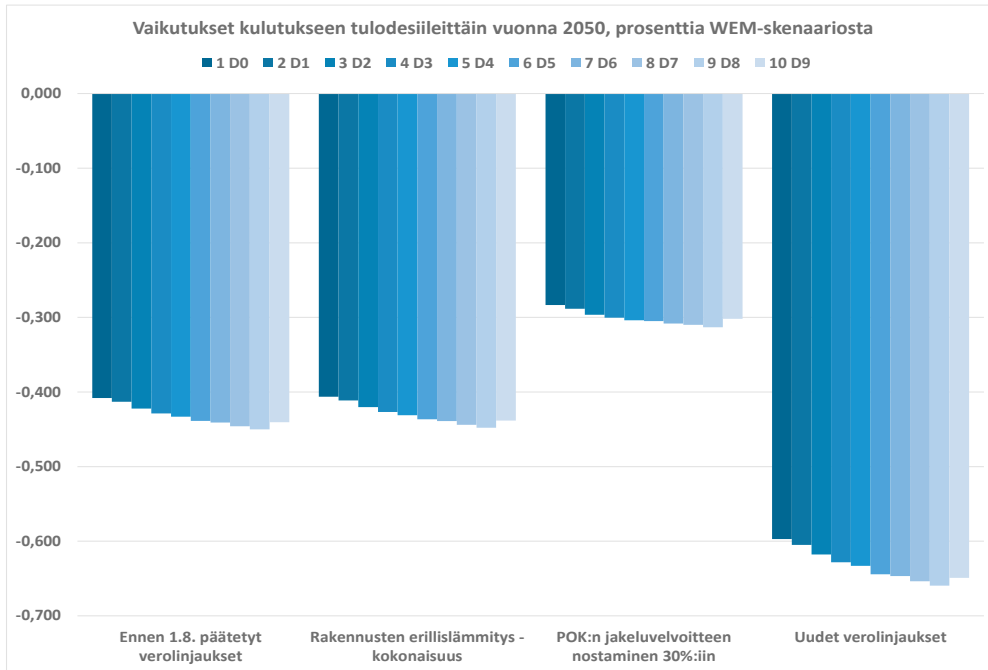
Kuvioihin 20 ja 21 on koottu vaikutukset tulodesiileittäin vuonna 2030. Kokonaisuuksien 1 ja 2 vaikutukset jäävät tuolloin vielä pieniksi. Kokonaisuuden 3 ostovoiman kohentaminen näkyy myös, samoin se, että se kohdistuu lievästi suurempaan korkeampiin tulodesiileihin (joissa öljylämmitys on yleisempää kuin alemmissä). Uudet verolinjaukset leikkaavat kaikkien tulodesiilien ostovoimaa, ja vaikutus on suurempi korkeammassa tulodesiileissä, joiden energiankulutus on sekä absoluuttisesti että suhteellisesti alempia desiilejä suurempaa. Vuoteen 2050 mennessä vaikutukset ovat suurempia kaikissa tulodesiileissä, mutta vaikutus tuloeroihin ei muutu.

Kuvioon 22 on vielä koottu tulodesiilien kulutuksen vaikutus kokonaiskulutukseen vuonna 2050 (kasvuvaikutus). Kuviosta näkyy, että kaksi kolmasosaa vaikutuksista syntyy viiden ylimmän desiilin kulutuksen laskusta. Ylimmän tulodesiilin kulutuksen laskun kautta syntyy lähes yhtä suuri vaikutus kuin kolmen alimman, ja kahden ylimmän yhteisvaikutus on suurempi kuin neljän alimman.

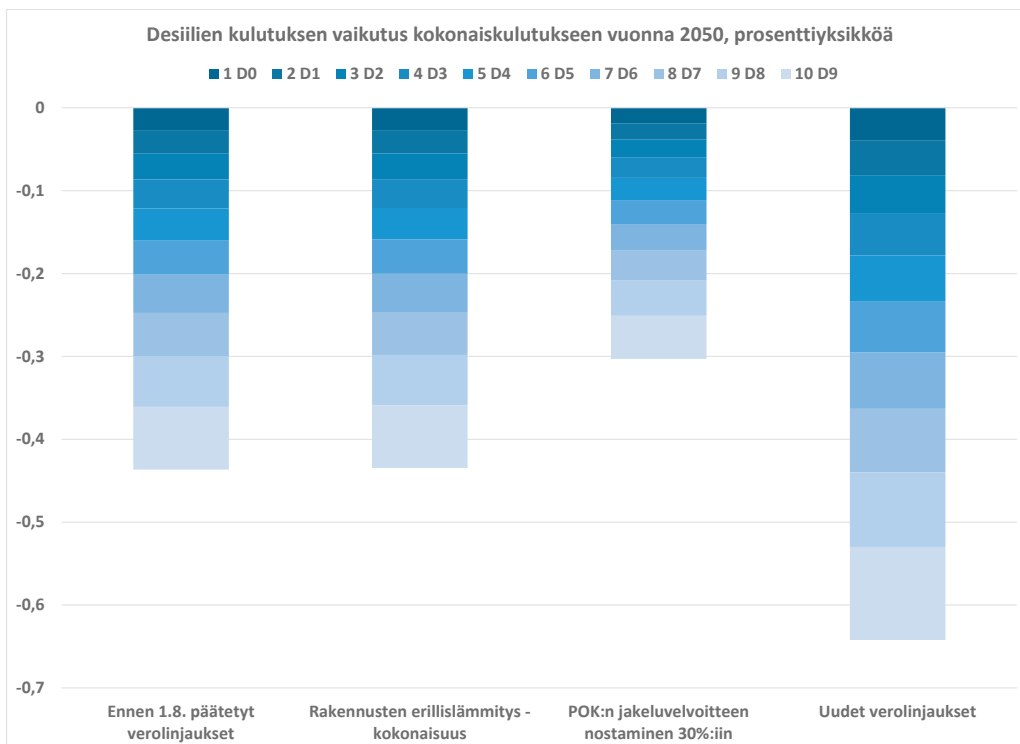
**Kuvio 20.** Vaikutukset kulutukseen tulodesiileittäin vuonna 2030, prosenttia WEM-S-skenaariosta



**Kuvio 21.** Vaikutukset kulutukseen tulodesiileittäin vuonna 2050, prosenttia WEM-S-skenaariosta



**Kuvio 22.** Desiilien kulutuksen vaikutus kokonaiskulutukseen vuonna 2050 verrattuna WEM-S-skenaarioon, prosenttiyksikköä

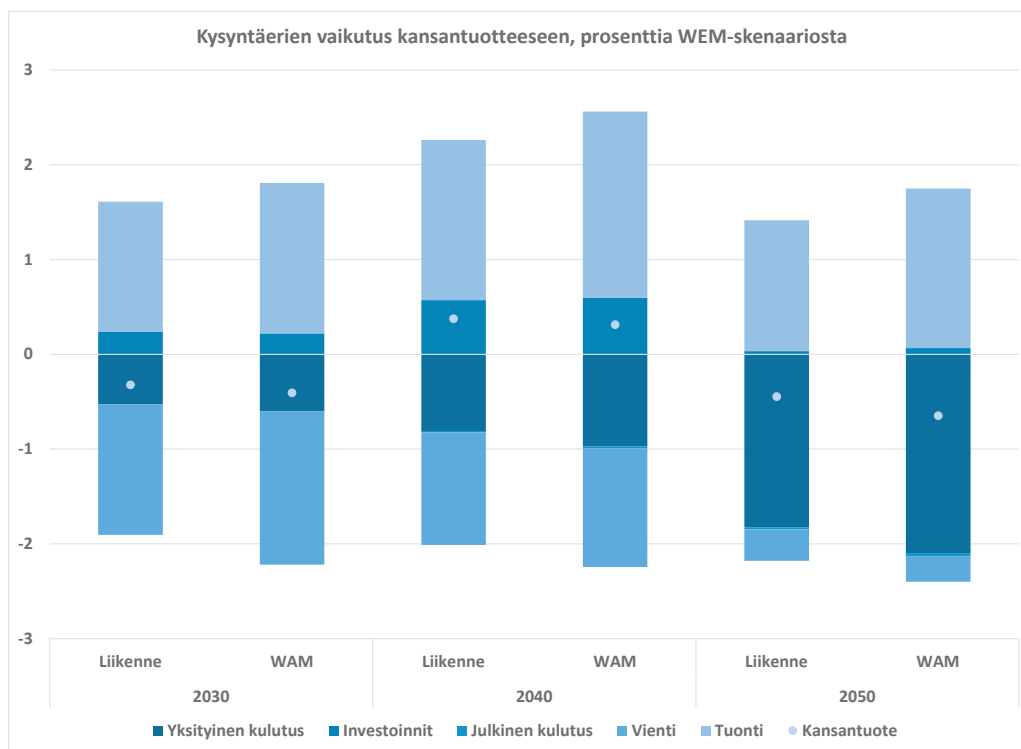


Liikenteen tiekartan vaikutuksia tarkasteltiin omana kokonaisuutenaan. Liikenteen sähköistyminen vaatii investointeja jakeluinfrastruktuuriin ja sisältää myös kotitalouksille suunnattuja tukitoimia, joita ei ole sisällytetty WAM-skenaarioon. WAM-skenaario sisältää toisaalta investointeja energiantuotantoon, joita ilman liikenteen sähköistyminen ei olisi mahdollista. Tässä liikenneskenaario rakennetaan siksi WAM-skenaariota pohjalta siten, että siinä huomioidaan liikenteen tiekartan sisältämät toimet. Vertailu tehdään sekä WEM- että WAM-skenaarioihin.

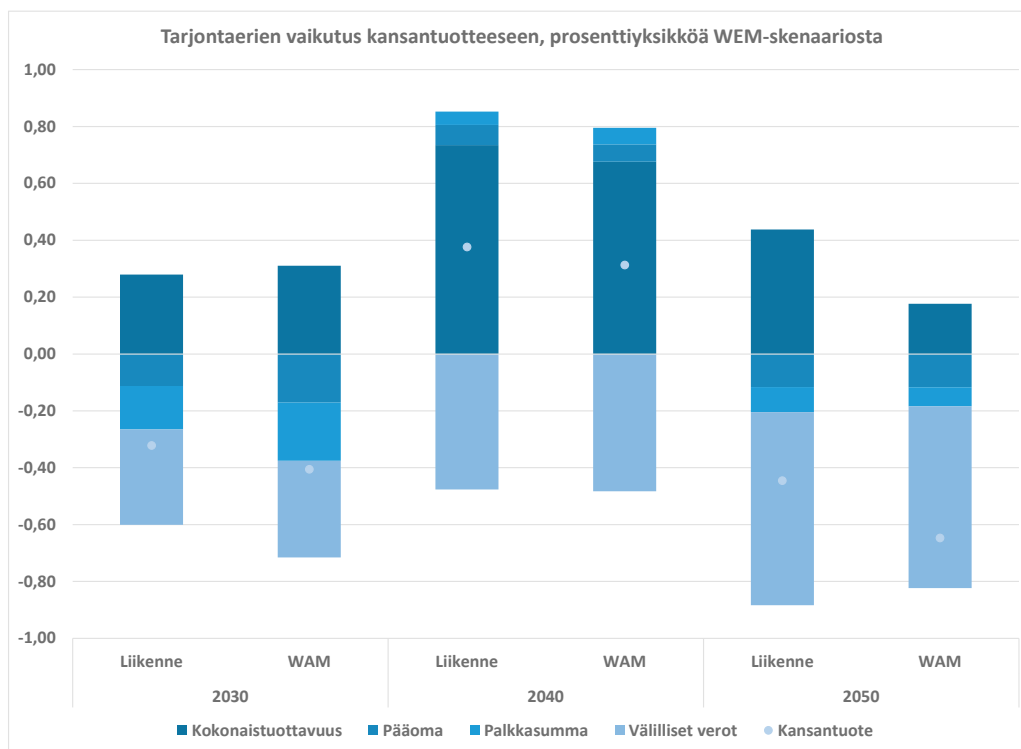
Kuvioon 23 on koottu kysyntäerien vaikutukset Liikenne- ja WAM-skenaarioissa WEM-skenaarioon verrattuna. Taulukko 14 sisältää samat tiedot. Kansantuote laskee Liikenne-skenaariossa hieman WAM-skenaariota vähemmän pääasiassa siksi, että kotitalouksien kulutuksen kautta syntyvä negatiivinen vaikutus jää pienemmäksi, kun kotitaloudet saavat sähköautojen ja latausinfrastruktuurin hankintaan tukea.

Kuvioon 24 on koottu vaikutukset tarjontaerien kautta. Kuviosta näkyy, että molemmissa skenaarioissa kokonaistuottavuus paranee ja kasvattaa kansantuotetta WEM-skenaarioon verrattuna jo vuonna 2030. Vuonna 2040 vaikutus on niin suuri, että kansantuote on WEM-skenaariota suurempi. 2040-luvun mittaan tämä vaikutus jää pienemmäksi ja kansantuote päättyy vuonna 2050 lievästi WEM-skenaariota pienemmäksi.



**Kuvio 23.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen, prosenttia WEM-skenaariosta

**Taulukko 14.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen, prosenttia WEM-skenaariosta

	2030 Liikenne	WAM	2040 Liikenne	WAM	2050 Liikenne	WAM
Yksityinen kulutus	-0,53	-0,60	-0,81	-0,97	-1,82	-2,10
Investoinnit	0,24	0,22	0,57	0,60	0,03	0,07
Julkinen kulutus	0,00	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03
Vienti	-1,38	-1,62	-1,19	-1,25	-0,33	-0,27
Tuonti	1,37	1,59	1,69	1,96	1,38	1,68
Kansantuote	-0,32	-0,41	0,38	0,31	-0,45	-0,65

**Kuvio 24.** Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen, prosenttia WEM-skenaariosta**Taulukko 15.** Kysyntäerien vaikutus kansantuotteeseen, prosenttia WEM-skenaariosta

	2030 Liikenne	WAM	2040 Liikenne	WAM	2050 Liikenne	WAM
Kokonaistuottavuus	0,28	0,31	0,73	0,68	0,44	0,18
Pääoma	-0,11	-0,17	0,07	0,06	-0,12	-0,12
Palkkasumma	-0,15	-0,20	0,05	0,06	-0,09	-0,07
Väiilliset verot	-0,34	-0,34	-0,48	-0,48	-0,68	-0,64
Kansantuote	-0,32	-0,41	0,38	0,31	-0,45	-0,65
Kansantuote	-0,32	-0,41	0,38	0,31	-0,45	-0,65

## 5 Johtopäätöksiä

Tässä julkaisussa raportoidaan HIISI-hankkeen kansantaloutta koskevat skenaariot. Kansantalouden WEM-skenaario perustuu keväällä 2021 julkaistuun ennakointityöhön, jota HIISI-hankkeessa on päivitetty monien toimialojen vähähiilitiekarttatyön tuloksilla ja niihin perustuvilla energianjärjestelmän mallinnoilla.

Vaikutukset kansantalouteen syntyvät ennen kaikkea lisäinvestoinneista energiateknologiaan mutta myös energiatehokkuuden lisäämiseen ja tuotantoprosesseihin sekä muun muassa liikenteen sähköistymiseen. Toisaalta nämä hinnakkaat investoinnit uudistavat talouden kulutus- ja tuotantorakenteita, mistä syntyy merkittävää tehostumista ja myös uusia mahdollisuuksia, kun talous sähköistyy, ja sähkön tuotanto muuttuu päästöttömäksi. Rakennemuutos näkyy kansantalouden kehityksessä, kun WAM-skenaariota verrataan WEM-skenaarioon. Päästöjen rajoittamisen vaatimat investoinnit kasvattavat kansantuotetta suuren osan 2020- ja 2030-lukua. Rakennemuutoksen aikana vienti ja kotitalouksien kulutus laskevat WEM-skenaarioon verrattuna, mikä pienentää niiden kasvuvaikutusta. Uusi, tuottavampi ja energia- ja materiaalitehokkaampi teknologia mahdollistaa kuitenkin pidemmällä aikavälillä viennin elpymisen ja talouden vaurastumisen. Rakennemuutos edellyttää taloudellista ohjausta päästöjen hinnoittelun muodossa, mikä periaatteessa kohentaa valtiontaloutta ainakin lyhyellä tähtäimellä. Lisäksi rakennemuutoksen vaatimia investointeja ja esimerkiksi liikenteen sähköistymistä on tuettava eri tavoin. Valtiontalouteen syntyy siksi ristiriitaisia paineita. Pidemmällä tähtäimellä talouden kasvun turvaaminen vaikuttaa kuitenkin valtiontalouteenkin positiivisesti.

Ilmastopolitiikan käynnistämä rakennemuutos vaikuttaa kuitenkin alueellisiin eroihin, koska teknologiaa uudistavat ja siten kasvua ylläpitävät toimenpiteet kohdistuvat selvimmin jalostukseen ja alkutuotantoon, kun taas palvelujen tuotantoon kohdistuu lähinnä vain energiansäästöön liittyviä investointeja (ennen kaikkea rakennuskantaan). Rakennemuutos työllistää jalostuksen toimialoja lyhyelläkin tähtäimellä, ja siksi talouden painopiste siirtyy jalostuksen ja alkutuotannon suuntaan. Tämä hyödyttää sellaisia maakuntia, joissa näiden toimialojen osuus aluetaloudesta on suuri.

WAM-skenaarion toimenpiteet kohdistuvat kotitalouksien kulutuskorissa suoraan ennen kaikkea asumisen ja liikenteen palvelujen kulutukseen ja välillisesti muiden tuotteiden ja palveluiden hinnassa sen mukaan, kuinka energia- ja päästöintensivisiä niiden tuotanto on. Vaikutukset ovat suhteellisesti suurempia keski- ja suurituloisissa desileissä kuin alimmissa tulodesileissä, koska suurempituloiset kotitaloudet kuluttavat energiaa ja etenkin energiaintensivisiä palveluja sekä absoluuttisesti että suhteellisesti enemmän kuin pienempituloiset kotitaloudet. Uuden teknologian käyttöönoton luultavasti vaatima tuki rasittaa valtiontaloutta 2020- ja 2030-luvuilla mutta teknologia

mahdollistaa vientivetoisen kasvun myöhemmin, jolloin valtiontalous tasapainottuu nopeasti. Tällöin ilmastopolitiikan vaikutuksia kotitalouksiin voitaisiin kompensoida verotuksen painopistettä muuttamalla.

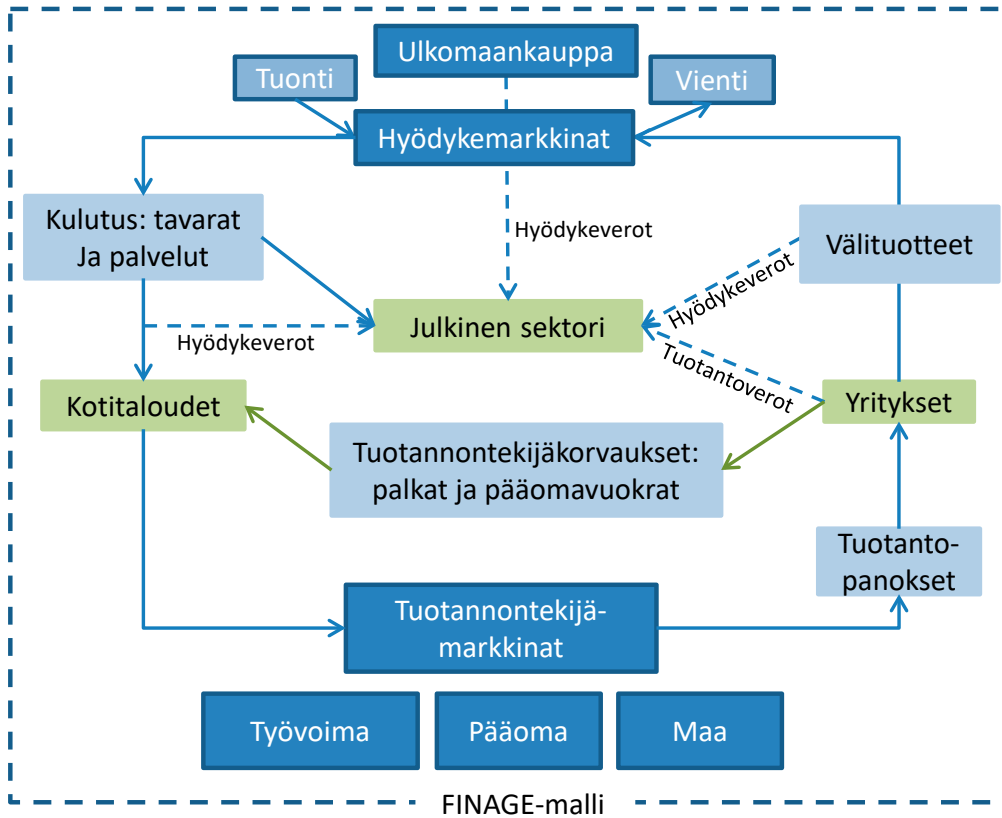
Eräiden toimenpidekokonaisuuksien jatkotarkastelun perusteella näyttää selvältä, että monet yksittäisistä kokonaisuuksista ovat ainakin alun perin kansantuotetta kasvattavia, kun ne kohentavat ostovoimaa (esimerkiksi sähköautojen hankintatuki ja öljylämmityksestä luopumisen tuki) tai parantavat kilpailukykyä (sähköveron II-veroluokan alentaminen EU-tasolle) ja synnyttävät uusia investointeja. Niiden seurauksena kokonaistuottavuus paranee teknologian uudistuessa. Ajan mittaan tämä vaikutus hiipuu, kun uudistuminen on jo toteutettu, mutta esimerkiksi nettoviennin kasvun vaikutus pääosin säilyy jatkotarkastelun tapauksissakin.

## 6 Liite Yleisen tasapainon malleista

Tutkimuksessa käytetään kansantaloutta kuvaavaa laskennallisista yleisen tasapainon mallia talouskasvun taustalla vaikuttavien tekijöiden vaikutuskanavien ja vaikutusten suuruusluokan hahmottamiseen. Tasapainomalli kuvaa taloutta kotitalouksien, kymmenillä toimialoilla toimivien yritysten ja julkisten sektorien päätöksistä käsin. Kotitalouksien keskeisiä päätöksiä ovat kulutus ja säästämisspäätökset sekä työn tarjonta. Nämä päätökset kuvataan kansantaloudellisissa malleissa historiassa havaittujen kulutustottumusten pohjalta, joiden lisäksi kulutuksen kehitykseen vaikuttavat hyödykkeiden suhteellisten hintojen ja kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen kehitys. Yritykset päättävät tuotantopanosten – työ ja pääoma ja välituotteet – käytöstä pyrkien maksimoimaan tuotannon katetta sekä investoinneista sen mukaan, kuinka eri toimialojen tuotto-odotukset kehittyvät ja suhteutuvat toimialojen historialliseen kasvuvauhtiin ja pääoman tuottoasteeseen. Julkisten sektorien toimintaa kuvaavat ennen kaikkea erilaisen verotuksen rakenne sekä tulonsiirrot kotitalouksille ja toisille julkisille toimijoille. Ulkomaita tarkastellaan lähinnä viennin ja tuonnin näkökulmasta mutta myös kansantalouden ulkoisen velan ja varallisuuden kehittymistä seurataan ja pitkän aikavälin tarkastelussa ulkoinen tasapaino nousee suorastaan määrääväksi.

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.

Kuvio 25. FINAGE-mallin rakenne

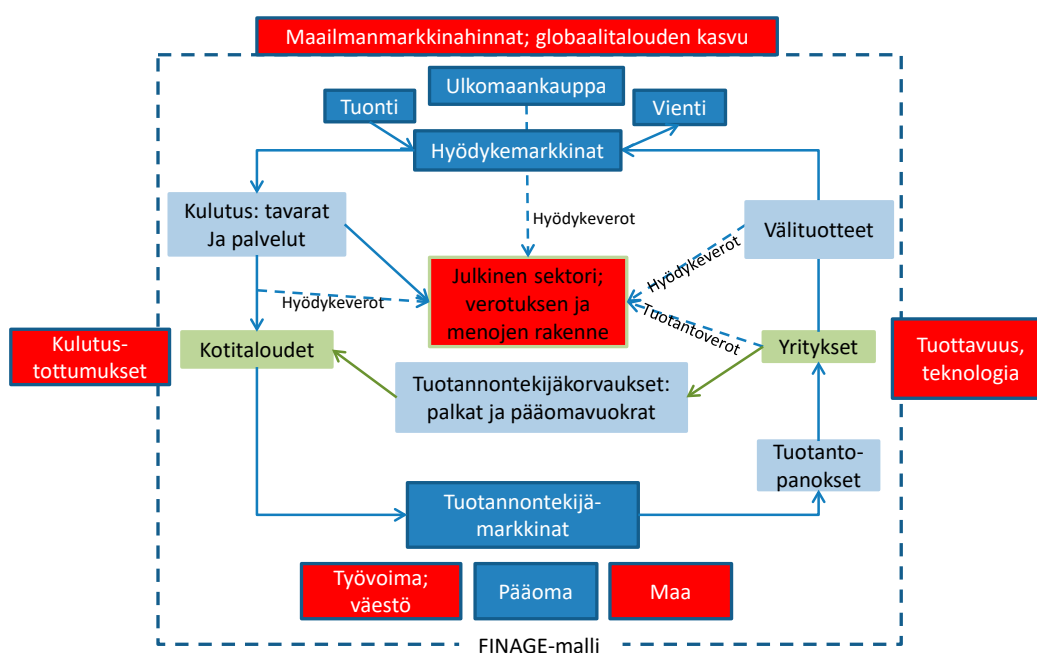


Lisäksi kuviosta ilmenee, kuinka osa tavaroiden ja palvelujen loppukysynnästä tulee ulkomailta, ja kuinka tuontitavarat muodostavat osan tavaroiden ja palveluiden kotimaisesta tarjonnasta. Kuviosta näkyvät myös tuotannontekijämarkkinat sekä tuotannontekijätulojen ja erilaisten verotuottojen kohdentuminen. Kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta.

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 27 kuvataan tällaisia tyypillisiä, mallin ulkopuolisia oletuksia ja niiden roolia tasapainomallin skenaariokäytössä. Lähes poikkeuksetta taloudellisissa tarkasteluissa käytetään mallin ulkopuolista – eksogeenista – arviota väestön kasvusta. Suomea koskevilla tarkasteluilla 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 eksogeenisia, 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 monet asiat ovat eksogeenisia, mikä on sikäli luontevaa, että ne ovat viime kädessä seurausta politiikkaa koskevista päätöksistä. Kehitykseen vaikuttavasta politiikasta tehdään yleensä ”business-as-usual”-oletus – jo tehdyt politiikkapäätökset otetaan huomioon. Esimerkiksi verokertymät määräytyvät kuitenkin mallista, samoin julkisten menojen arvo.

**Kuvio 26.** Mallin syötteen ja mallissa määräytyvät muuttujat



## 7 Lähteet

Naufal Alimov, Mats Godenhielm, Juha Honkatukia, Jouko Kinnunen ja Olli-Pekka Ruuskanen (2020): ilmastopolitiikan tulonjakovaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:49.

Honkatukia, J. (2019): The FINAGE/REFINAGE General Equilibrium Models of the Finnish Economy. In Honkatukia, J., Lehtomaa, J., Ruuskanen, O.-P. and Alimoff, A.: (2019): ALTA - Alueellisen taloustiedon tietokanta. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:41.

Juha Honkatukia ja Elina Berghäll (2017): Ammattirakenteen muutoksen vaikutukset kansantalouteen. Itsensätyöllistäminen ja jakamistalous työelämän murruksessa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 19/2017.

Juha Honkatukia ja Janne niemi (2017): Väestön alueellisen keskittymisen aluetaloudelliset vaikutukset. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 17/2017.

Juha Honkatukia (2009): VATTAGE – A Dynamic, Applied General Equilibrium Model of the Finnish Economy. Research reports 150, VATT, Helsinki.

Juha Honkatukia, Jouko Kinnunen ja Kimmo Marttila (2009): Distributional Effects of Finland's Climate Policy Package- Calculations with the new Income Distribution Module of the VATTAGE Model. Working Papers 11, VATT, Helsinki.

Antti Lehtilä, Tiina Koljonen, Juhani Laurikko, Johanna Markkanen, Terttu Vainio. Energijärjestelmän ja kasvihuonekaasujen kehitykset.

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:67.



tietokayttoon.fi

---

ISBN PDF 978-952-383-295-4  
ISSN PDF 2342-6799