

PTT raportteja
PTT reports
PTT rapporter

269

Juha Honkatukia, Olli-Pekka Ruuskanen, Heini Lehtosalo,
Juuso Heinämäki, Kimmo Mäkilä

Millaista osaamista Suomi tarvitsee 2040?



Helsinki 2021

PTT raportteja 269

PTT reports 269

MILLAISTA OSAAMISTA SUOMI TARVITSEE 2040?

**Juha Honkatukia, Olli-Pekka Ruuskanen, Heini Lehtosalo, Juuso
Heinämäki, Kimmo Mäkilä**

Helsinki 2021

Pellervon taloustutkimus PTT

Eerikinkatu 28 A
00180 Helsinki
Puh. 09-348 8844
Faksi 09-3488 8500
Sähköposti ptt@ptt.fi

ISBN 978-952-224-232-7
ISSN 1796-4784 (pdf)

**Juha Honkatukia Merit Economics, Olli-Pekka Ruuskanen, Heini Lehtosalo,
Juuso Heinämäki, Kimmo Mäkilä, Pellervon taloustutkimus PTT ry, 2021 PTT
raportteja.**

Tiivistelmä

Tutkimuksessa arvioidaan Suomen kansantalouden kehitysvaihtoehtoja koronaviruksen haasteista ja kansantalouden nykylähtökohdista käsin. Tutkimus pohjautuu toimialatasoiseen tarkasteluun, joka ottaa huomioon toimialojen pitkän aikavälin tuottavuustrendit ja muun muassa niiden investointien historiallisen tuottoasteen kehityksen. Tarkastelu on toteutettu laskennallisella yleisen tasapainon mallilla. Mallinnus käsitti viisi skenaariota: perusskenaarion, osaamisskenaarion, ilmastoskenaarion, väestöskenaarion ja yhteisvaikutusskenaarion. Vaihtoehtoiset skenaariot vaikuttavat kansantalouteen eri tavoin, koska niissä tarkastellut muutokset sijoittuvat eri toimialoille. Eri skenaarioista nouseva keskeinen havainto oli, että Suomen nykyisen väestönkasvun jatkuessa työikäisen väestön määrä jatkaa laskuaan, mikä heikentää talouden kykyä kasvaa ja ylläpitää hyvinvointipalveluita. Kotimaisen syntyvyyden merkittäväkään kasvu ei ehdi muuttamaan tilannetta lähimpinä vuosikymmeninä, jolloin väestön vanheneminen on kaikkein voimakkainta. Talouden kasvukykyä voidaan olennaisesti parantaa, jos maahanmuuton avulla saadaan lisää työvoimaa. On korostettava, että osaamiseen pohjautuva maahanmuutto myös vapauttaa työvoimaa muille toimialoille. Tässä eri toimialojen kyky hyödyntää työvoimaa nousee tärkeäksi.

Hankkeesta on tuotettu myös tulokset tiivistävä infograafi, joka löytyy verkosta osoitteesta:

<https://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/uutiset/millaista-osaamista-suomi-tarvitsee-2040-infograafi>

Asiasanat:

kansantalous, skenaario, väestö, osaaminen, tuottavuus, yleisen tasapainon malli

Juha Honkatukia Olli-Pekka Ruuskanen, Heini Lehtosalo, Juuso Heinämäki, Kimmo Mäkilä, 2021. PTT Raportteja. Millaista osaamista Suomi tarvitsee 2040?

ESIPUHE

Raportissa tarkastellaan Suomen talouden kehitystä vuoteen 2040 erilaisten vaihtoehtoisten skenaarioiden valossa. Skenaarioista kukin liittyy johonkin Suomen kannalta merkittävään pitkän aikavälin kysymykseen eli osaamisen kautta syntyvään kasvuun, ilmastopolitiikan ratkaisuihin sekä väestörakenteeseen liittyviin haasteisiin. Skenaarioissa tehdään oletuksia, joiden toteutuminen osaltaan auttaisi haasteiden ratkaisemisessa. Tehdyt oletukset ovat mittaluokaltaan realistisia, mutta toisaalta vaativat ainakin joiltain osin konkreettisia politiikkapäätöksiä toteutuakseen. Koulutuspolitiikan valintojen kannalta olennaista on, että talouden rakenne ja tarvittavan osaamisen rakenne eroavat skenaarioiden välillä. Raportti havainnollistaa myös sitä, kuinka vuositasolla pieniltä tuntuvilla muutoksilla on itse asiassa pitkällä aikavälillä suuria kumulatiivisia vaikutuksia.

Pellervon taloustutkimus (PTT) ja Merit Economics ovat yhteistyössä tuottaneet raportin työ- ja elinkeinoministeriön ja opetus- ja kulttuuriministeriön toimeksiannosta. PTT:llä hankkeesta on vastannut tutkimusjohtaja Olli-Pekka Ruuskanen ja päävastuu skenaariolaskelmista on ollut Merit Economicsin Juha Honkatukialla. PTT:ltä hankkeeseen ovat lisäksi osallistuneet, viestintäsuunnittelija Juuso Heinämäki, maatalousekonomisti Heini Lehtosalo sekä viestintäpääällikkö Kimmo Mäkilä. Tämän raportin lisäksi hankkeessa on tuotettu infografiikkaa skenaarioiden tuloksista ja ne löytyvät PTT:n nettisivuilta <https://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/uutiset/millaista-osaamista-suomi-tarvitsee-2040-infograafi>. Kiitän asiantuntevasta ennakointityöstä hankkeen toteuttamiseen osallistuneita.

Raportin laatimista ohjanneen ENKO-konsortion puheenjohtajana on toiminut työ- ja elinkeinoministeriön neuvotteleva virkamies Johanna Alatalo. Konsortion muita jäseniä ovat opetusneuvos Jukka Lehtinen ja opetusneuvos Tarmo Mykkänen opetus- ja kulttuuriministeriöstä, opetusneuvos Kari Nyyssölä ja opetusneuvos Ilpo Hanhijoki Opetushallituksesta sekä neuvotteleva virkamies Markku Kinnunen ja kehitysjohtaja Tiina Tikka työ- ja elinkeinoministeriöstä. Kiitän konsortion jäseniä aktiivisesta keskustelusta.

Helsingissä, tammikuussa 2021

Johanna Alatalo

ENKO-ennakointikonsortion pj.

Neuvotteleva virkamies, sosiaali- ja terveysministeriö

SISÄLTÖ

1	Johdanto	6
2	Kehitys lamavuosien jälkeen.....	13
3	Perusskenaario vuosina 2020-2040	19
4	Vaihtoehtoiset skenaariot.....	32
4.1	Vaihtoehtoskenaarioiden lähtökohdista.....	32
4.2	Osaamislähtöinen skenaario.....	32
4.3	Ilmastoskenaario.....	41
4.4	Väestöskenaario	50
4.5	Yhteisvaikutusskenaario	58
5	Skenaarioiden vertailua ja johtopäätöksiä	64
	Lähteet.....	70
	Liitteet.....	71

1 Johdanto

Suomen kansantalous alkoi viimeksi kuluneen neljän vuoden aikana toipua 2010-luvun alun syvästä lamasta. Teollisuuden arvonlisän osuus oli supistunut 23 prosentista 15 prosenttiin 2010-luvun alkupuolella, mutta vuosikymmenen loppupuolella teollisuus saavutti lähes vanhan tasonsa. Tämä heijastui julkiseen talouteen, ja julkisen velan suhde kansantuotteeseen painui nopeasti alle kuudenkymmenen prosentin. Talouden kyky selviytyä 2020-luvun haasteista vaikutti hyvältä. Koronavirusepidemia muutti tätä tilannetta monella tapaa, mutta toistaiseksi on vaikea nähdä, kuinka pysyväksi muutos jää.

Tässä tutkimuksessa arvioidaan Suomen kansantalouden kehitysvaihtoehtoja koronaviruksen haasteista ja kansantalouden nykylähtökohdista käsin. Tutkimus pohjautuu toimialatasoiseen tarkasteluun, joka ottaa huomioon toimialojen pitkän aikavälin tuottavuustrendit ja muun muassa niiden investointien historiallisen tuottoasteen kehityksen. Tarkastelu on toteutettu laskennallisella yleisen tasapainon mallilla (Liite 1), ja siinä huomioidaan myös maailmanmarkkinoiden pidemmän ajan trendit. Pitkän aikavälin talouskehitykseen vaikuttavat lisäksi useat politiikkatoimet, joiden oletetaan perusskenaariossa toteutuvan.

Koska epävarmuus tulevaisuuden kehityksestä, yllättävien ja odottamattomien tekijöiden lisääntyminen sekä erilaisten mielekkäiden kehityspolkujen syntyminen monimutkaistaa tulevaisuuden hahmottamista, tässä tutkimuksessa on tarkasteltu tulevaisuutta vaihtoehtoisten skenaarioiden valossa. Näitä kaikkia skenaarioita kutsutaan tekstissä tutkimushankkeen nimen mukaisesti yhteisnimityksellä ”ENKO-skenaariot”. Tutkimuksessa tarkastellaan kansantalouden kehitystä hankkeessa järjestettyihin tulevaisuustyöpajoihin osallistuneiden asiantuntijoiden erilaisten näkemysten pohjalta. Niiden ympärille on kiteytetty kolme keskeistä ilmiökokonaisuutta, jotka voivat vaikuttaa siihen, millaiseksi Suomi 2020 ja 2030-luvuilla kehittyy. Ilmiökokonaisuudet liittyvät osaamiseen, ilmastomuutokseen ja väestökehitykseen. Näitä ilmiöitä luotaavat skenaariot perustuvat perusskenaarioon, mutta jokaisessa syvennyttään kyseisen ilmiön tuomiin mahdollisuuksiin perusskenaarion kehityskulun lisäksi. Varsinainen mallinnus käsittää viisi skenaariota, jotka ovat seuraavat:

1) Perusskenaario. Skenaario heijastaa lähivuosien ennusteita makrotalouden kehityksestä, ja pidemmällä aikavälillä siinä korostuu väestörakenteen muutos ja sen tuomat haasteet. Väestön kasvuennuste noudattaa Tilastokeskuksen vuonna 2019 päivitettyä ennustetta, joka sisältää oletuksen vuotuisesta 15000 hengen maahanmuutosta. Perusskenaario ottaa huomioon koronapandemian vaikutukset lähivuosien talouskehitykseen. Skenaario ottaa huomioon myös useita talouskasvuun vaikuttavia politiikkatoimia, tärkeimpinä työhönosallistumisasteeseen vaikuttava eläkeuudistus, jo päätetyt ilmastopolitiikan toimenpiteet sekä julkisen sektorin tuottavuustavoitteet. Maailmantalouden perusskenaario olettaa elpyvän siten, että Suomen vientituotteiden maailmanmarkkinoiden kasvu olisi 2,8 % vuodessa.

2) Osaamisskenaario. Suomalainen vientiteollisuus edustaa monella alalla maailman huippua, ja menestys perustuu korkeaan osaamiseen. Ero perusskenaarioon syntyy siitä, että perusskenaariossa on kehittymässä työvoimapulaa monille korkean teknologian aloille, mutta osaamisskenaariossa oletetaan, että kansainvälinen rekrytointi helpottaa tätä työvoimapulaa näiden alojen osaajien maahanmuuton kautta, joka nostaa maahanmuuttoa vuosittain 5000 hengellä. Lisäksi skenaariossa oletetaan, että sote- ja palvelualojen tuottavuuskasvu kasvaa perusskenaarioon verrattuna 0,5 prosenttiyksiköllä vuodessa.

3) Ilmastoskenaario. Päästöjen rajoittaminen edellyttää teknologian uudistumista ja kulutuksen sekä tuotannon välituotteiden käytön uudelleensuuntaamista. Korkean teknologian teollisuudelle se avaa uusia mahdollisuuksia, joita ilmastoskenaariossa tarkastellaan eräiden keskeisten vientialojen osalta olettamalla, että niiden tuotteiden maailmanmarkkinakysyntä kasvaa 1-2 prosenttiyksikköä vuodessa perusskenaariota nopeammin. Lisäksi oletetaan, että elintarviketeollisuuden ja metsäteollisuuden materiaalihokkuus paranee.

4) Väestöskenaario. Huoltosuhteen heikkeneminen on yksi lähivuosisikymmenten suurimmista haasteista. Sen vuoksi työvoiman tarve kasvaa hoiva-aloilla samaan aikaan kun työikäinen väestö supistuu. Skenaariossa pohditaan, miten hoiva-aloille suuntautuva työperäinen maahanmuutto voisi helpottaa tilannetta olettamalla, että hoiva-alojen osaajien määrä kasvaa 5000:lla vuodessa perusskenaarioon verrattuna. Lisäksi skenaariossa oletetaan, että syntyvyys elpynä aiemmin ennustetulle tasolle, jolloin väestö kasvaisi 0,1 prosenttiyksikköä perusskenaariota enemmän.

5) Yhteisvaikutusskenaario. Tämän tutkimuksen yksi tarkoitus on ollut syventyä talouden keskeisiin muutosajureihin yksi kerrallaan, mikä on toteutettu edellisissä vaihtoehtoskenaarioissa. Todellisuudessa on kuitenkin nähtävissä, että tarkastellut kehityskulut toteutuisivat samanaikaisesti tai limittäin. Siksi yhteisvaikutusskenaario olettaa, että vaihtoehtoskenaariot 2–4 toteutuisivat kaikki lähivuosisikymmeninä.

Skenaarioiden keskeiset oletukset on koottu taulukkoon 1. Kaikissa skenaarioissa oletetaan keskimäärin noin 1,2 prosentin tuottavuuskasvu ja maailmanmarkkinoiden noin 2,8 prosentin kasvu. Taulukossa on esitetty vaihtoehtoisten skenaarioiden perusskenaariosta poikkeavat oletukset sektoreittain siten, että esimerkiksi osaamisskenaariossa sote-alojen perusskenaariota korkeammaksi oletettu tuottavuuskasvu on osoitettu etumerkillä ja suuruudella (+0,5%).

Väestönkasvun ennusteena käytetään Tilastokeskuksen vuoden 2019 ennustetta. Lisäksi kaikissa skenaarioissa oletetaan vanhempien ikäluokkien työn tarjonnan kehittyvän ETK:n arvion mukaisesti, jossa taannoinen eläkeuudistus nostaa niiden työhönsosallistumisastetta. Vaihtoehtoisissa skenaarioissa tehdään lisäoletuksia, jotka koskevat tiettyjä talouden toimialoja tuottavuuden ja vientikysynnän osalta. Myös oletusta maahanmuutosta ja syntyvyydestä muutetaan eräissä skenaarioista.

Taulukko 1: Skenaarioiden keskeiset oletukset (vuosikasvu, prosenttia; + ilmaisee eron perusskenaariossa oletettuun kasvuun)

Sektori	Väestö	Tuottavuus	Maailma	Maahanmuutto
Perusskenaario	TK 2019	1,2 %	2,80 %	15000
Osaamisskenaario	TK 2019	1,2 %	2,80 %	+5000
Sote-alat		+ 0,5%		
Yksityiset palvelut		+ 0,5%		
Ilmastoskenaario	TK 2019	1,2 %	2,80 %	
Energiateknologia			+ 2%	
Terästeollisuus			+ 1%	
Metsäteollisuus		+ 0,5%	+ 0,5%	
Elintarviketeollisuus		+ 1%		
Kaivannaiset			+ 1%	
Väestöskenaario	TK 2019	1,2 %	2,80 %	+5000
Syntyvyyden kasvu	0,10 %			
Terveystenhoito		+ 0,5%		
Sosiaalipalvelut		+ 0,25%		
Yhteisvaikutus-skenaario	TK 2019	1,2 %	2,80 %	+10000
Syntyvyyden kasvu	0,10 %			
Sote-alat		+ 0,5%		
Yksityiset palvelut		+ 0,5%		
Energiateknologia			+ 2%	
Terästeollisuus			+ 1%	
Metsäteollisuus		+ 0,5%	+ 0,5%	
Elintarviketeollisuus		+ 1%		
Kaivannaiset			+ 1%	

Perusskenaarion kohdalla kuva talouden kehityksestä on päivitetty syksyn 2020 ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaiseksi. Tärkein lähde tässä päivityksessä on valtiovarainministeriön (VM) kesän 2020 ennuste makrotalouden kehityksestä, jota on päivitetty koronapandemian vaikutusarvioilla myös syksyn 2020 toisen aallon osalta. Toimialatasolla tarkastelu perustuu kuitenkin omiin arvioihin ennen kaikkea tuottavuuden ja pääoman tuottoasteen pitkän aikavälin trendeistä. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina. 2000-luvun alun nopeimmasta kasvuvauhdista jäädään silti selvästi alemmalle tasolle. Hyödyketasolla vastaavia pitkän aikavälin trendejä ovat ennen kaikkea maailmanmarkkinoiden volyymin ja maailmanmarkkinahintojen kehittyminen. Mallin päivityksen yhteydessä on tuotettu yksityiskohtaisia arvioita toimialatasoisesta tuotannon ja investointien kehityksestä sekä hyödykekohtaisesta viennistä, joilla täydennetään VM:n ennustetta. Nämä arviot muodostavat pohjan perusskenaarion oletuksille, ja niitä käsitellään tarkemmin alla perusskenaariota koskevassa luvussa.

2020-luvun edetessä työllisyyden kehitykseen vaikuttaa eniten eläkeuudistus, joka nostaa vanhempien ikäluokkien työhönosallistumisastetta. Perusskenaariossa oletetaan myös, että käynnissä oleva SOTE-uudistus (sote-palvelujen tuottamisen keskittäminen hyvinvointialueille, jossa yhteydessä mahdollisesti maakunnille tulisi verotusoikeus) saavuttavaa ne tavoitteet, joita sille hallitusohjelmassa on annettu ja jotka hillitsevät sote-palvelujen kasvuvauhtia. Lisäksi perusskenaariossa otetaan huomioon ilmastopolitiikan voimassa olevat tavoitteet. Se vastaa siis ilmastopolitiikan ns. WEM-skenaariota (With Existing Measures), jossa huomioidaan vuoden 2019 loppuun mennessä päätetyt ilmastopolitiikan toimenpiteet, jotka koskevat vuoden 2030 päästöjen vähennystavoitteita (Koljonen ym. 2019). Ilmastopolitiikan tavoitteita on kuvattu liitteessä 4.

Skenaarioissa hahmotellut kehityspolut kansantaloudelle poikkeavat huomattavasti toisistaan. Kansantuotteen keskimääräinen kasvu henkeä kohden on perusskenaariossa alle 1,5% koko 2020-luvun. Kasvun edellytykset paranevat 2030-luvulla, jolloin kansantuotteen kasvukin voi nousta korkeammaksi. Suuri osa kasvusta syntyy reformien vaikutuksesta, kun eläkeuudistus kasvattaa kansantalouden käytettävissä olevaa työpanosta ja julkisen sektorin reformit mahdollistavat työpanoksen suuntaamiseen talouden avoimille sektoreille.

Kaikissa skenaarioissa korostuu osaamisen merkitys. Osaamista kuvataan suhteessa perusskenaarioon. Perusskenaariossa oletetaan, että ammattien kautta tarkasteltu osaaminen kehittyy ennakoidun toiminnan rakenteen muutoksen mukaiseksi. Vaihtoehtoisissa skenaarioissa työvoiman osaamista muutetaan tietyiltä osin perusskenaarion ammattijakaumaan verrattuna. Muutoksella kuvataan uuden teknologian, esimerkiksi digitalisaation mahdollisuuksia, jotka riippuvat myös osaamisesta.

Tilastokeskuksen vuonna 2019 päivittämä väestöennuste ennustaa, että syntyvyys alentuu entisestään ja pysyy alhaisena tulevaisuudessa. Tämä näkyy perusskenaariossa työvoiman kasvukontribuution alhaisena tasona. Kun syntyvyys on laskenut jo pitkään, monilla toimialoilla kohdataan nykyäänkin työvoimapulaa, jonka voi odottaa pahenevan. Kaksi vaihtoehtoista skenaarioista syventyy tähän ongelmaan. Osaamisskenaariossa ja väestöskenaariossa tarkastellaan tilannetta, jossa kansainvälinen rekrytointi toisi Suomeen 5 000 työntekijää vuosittain – maahanmuutto kasvaisi siis 5 000 hengellä vuodessa perusskenaarioon verrattuna. Väestöskenaariossa oletetaan myös korkeampi syntyvyys, mutta sillä ei vielä vuoteen 2040 mennessä ole vaikutusta työn tarjontaan eikä talouden kasvuedellytyksiin.

Osaamisskenaariossa maahanmuuttajat sijoittuisivat korkean teknologian ammatteihin sekä teknologian asiantuntijoina että työntekijöinä, kun väestöskenaariossa he sijoittuisivat hoiva-aloille. Molemmissa tapauksissa muutokset heijastuisivat muualle talouteen, kun kohtaanto-ongelmat näillä kahdella erityisalalla helpottaisivat ja niiltä vapautuisi työvoimaa muualle talouteen. Osaamisskenaariossa korkean teknologian toimialojen työvoiman kysyntä suuntautuisi perusskenaariota vähemmän toisaalta yleisjohdon ja -asiantuntijoiden, toisaalta prosessi- ja kuljetustyöntekijöiden suuntaan kuin perusskenaariossa, mutta tällainen työvoima työllistyisi muun muassa erilaisiin liike-elämän palveluihin, tutkimukseen ja logistiikkaan. Tämä kääntyisi myös kansantuotteen kasvuksi, joka voisi vuoteen 2040 olla useita prosentteja korkeampi kuin perusskenaariossa. Väestöskenaariossa tämä vaikutus jää pienemmäksi: hoiva-alojen työvoima on muita toimialoja erikoistuneempaa, eikä vaikutus muille toimialoille siksi muodostu yhtä suureksi.

Ilmastoskenaariossa korostuu uusi teknologia, joka nostaa tuottavuutta ja materiaalihokkuutta metsä- ja metalliteollisuudessa. Lisäksi uuden teknologian kysyntä voi synnyttää Suomeen aivan uudenlaista tuotantoa esimerkiksi sähköautojen komponentti-tuotantoon, jota tässä kuvataan akkuteollisuuden nousuna.

Yhteisskenaario, joka sisältää kaikki ylläolevat vaihtoehtoiset skenaariot, kuvaa näiden positiivisen tekijöiden yhteisvaikutuksen synnyttämää hyvinvoinnin lisäystä tilanteessa, jossa samanaikaisesti useampi taloudellista kasvua hidastava rajoite on höltynyt.

Tutkimuksessa käytetään kansantaloutta kuvaavaa laskennallista 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 säästämispäätökset, 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. Ne pyrkivät maksimoimaan tuotannon katetta sekä investointeja sen mukaan, kuinka eri toimialojen tuotto-odotukset kehittyvät ja suhteutuvat toimialojen historialliseen kasvuvauhtiin ja pääoman tuottoasteeseen. Julkisten sektorien toimintaa kuvaavat ennen kaikkea 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 on kuvattu liitteessä 1.

Tutkimuksen rakenne on seuraava: Luvussa 2 tarkastellaan talouden kehitystä viime vuosina ja erityisesti viime kuukausina, kun koronavirus on muuttanut talouden lähtökohtia monella tapaa. Luvussa 3 esitellään tutkimuksen perusskenaario ja luvussa 4 vaihtoehtoiset skenaariot. Viides luku sisältää skenaarioiden yhteenvedon ja vertailun sekä tutkimuksen johtopäätökset.

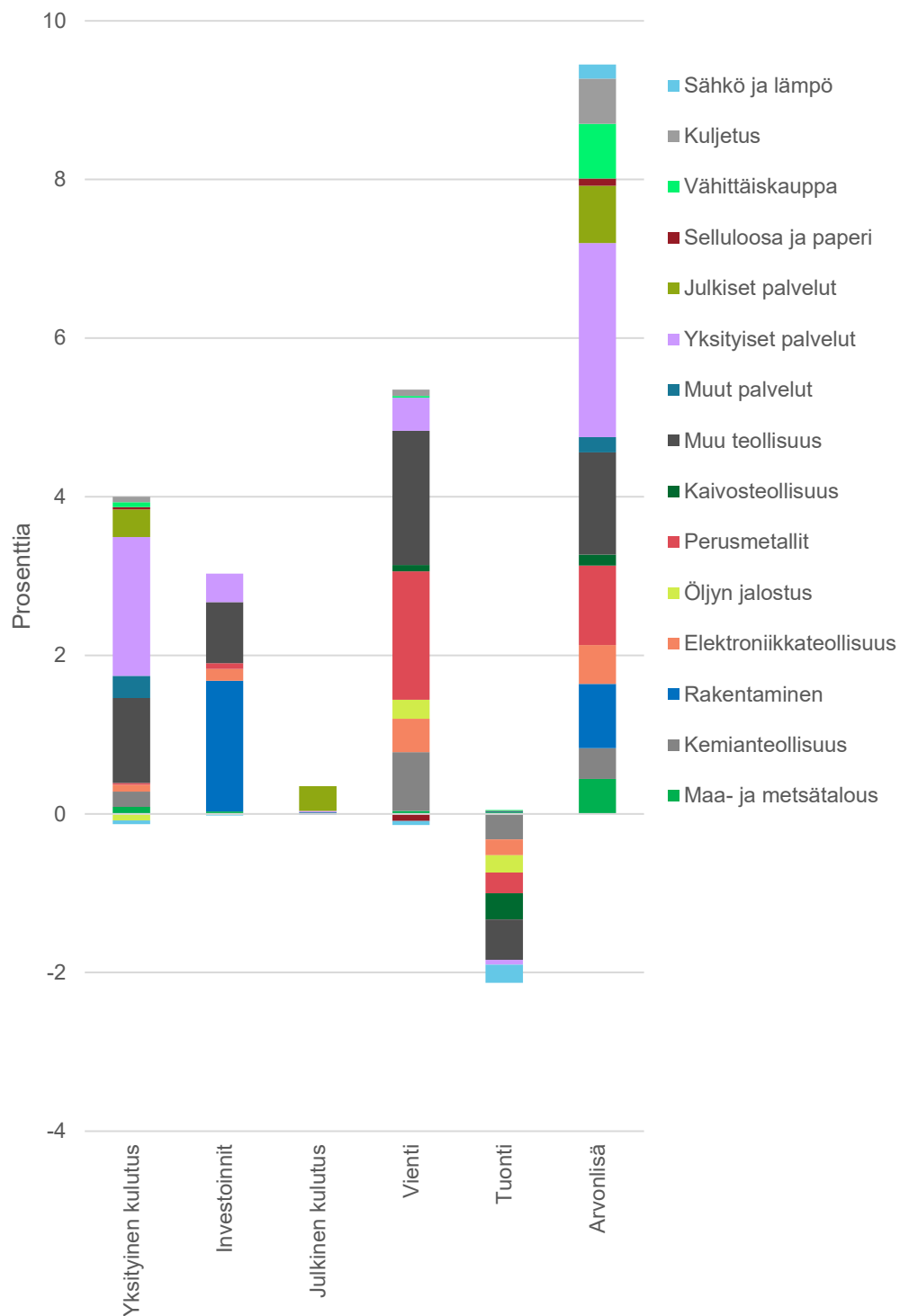
2 Kehitys lamavuosien jälkeen

Tämän tutkimuksen perusskenaario rakentuu monilla tavoin vuoden 2015 jälkeen käynnistyneen talouden elpymisen edellytyksiin.

Kansantuotteen kasvu koostuu toisaalta kulutuksen, toisaalta tarjonnan muutoksista. Kulutus voidaan jakaa edelleen eri hyödykeryhmien käytön kasvun vaikutukseen kansantuotteeseen, kun taas tarjontaa kuvaa viime kädessä eri toimialojen arvonlisän vaikutus. Kuviossa 1 tarkastellaan viime vuosia kansantuotteen hyödykeryhmittäisen loppukäytön ja toimialojen arvonlisän näkökulmista. Kuvion perusteella kotitalouksien kulutuksen kasvukontribuutio on kohdistunut ennen kaikkea yksityisiin palveluihin, kun taas energian – sähkö ja lämpö sekä öljytuotteet - kontribuutio yksityiseen kulutukseen on pienentynyt. Investointien elpyminen näkyy ennen kaikkea rakentamiseen kohdistuvana kysyntänä (yli puolet investoinneista on rakentamista). Julkispalvelujen kasvukontribuutio on jäänyt pieneksi, kun menojen kasvua on pyritty hillitsemään.

Kuvioon 1 on kuvattu myös toimialaryhmien kasvukontribuutiot koko tarkastelujaksolla, siis kumulatiivisesti. Vaikka nämä on nimetty päätuotteidensa mukaisesti, tarkastelussamme ei oleteta, että hyödykkeiden valmistus olisi keskittynyt vain yhdelle toimialalle. Viennin arvo kasvoi vuosina 2015-2019 toistakymmentä prosenttia. Viennistä noin neljäsosa on palveluja, mutta monien teollisuustoimialojenkin viennissä erilaisilla palveluilla on merkittävä rooli.

Kuvio 1 Toimialaryhmien kasvukontribuutiot vuosina 2015-2019 (toimialaluokitukset liitteessä 3.)



COVID 19-pandemia muutti 2020 alkuvuodesta talouden näkymiä hyvin perusteellisesti, ja Suomen pelättiin suistuvan syvään lamaan. Aivan pahimmat pelot eivät näytäneet toteutuneen, vaan Suomi näyttää selviytyneen sekä kansanterveyden että kansantalouden osalta toistaiseksi suhteellisen vähällä moniin muihin maihin verrattuna. Tämä käy ilmi Tilastokeskuksen toisen vuosineljänneksen tiedoista. Niiden valossa Suomi selviytyi koronakeväästä ennakoitua paremmin. Kun tuolloin arvioitiin, että kansantalous supistuisi jopa kahdeksan prosenttia alkuvuodesta, uusimpien tietojen mukaan supistuminen jäi 2,8 prosenttiin. Ero ennakoituun syntyy ennen kaikkea teollisuuden odotettua paremmasta selviytymisestä. Viennin supistuminen jäi meillä noin kahdeksaan prosenttiin, kun se esimerkiksi Ruotsissa oli lähes yhdeksäntoista prosenttia. Myös kotimainen kulutuskysyntä notkahti vähemmän kuin ennakoitiin.

Tässä pandemian vaikutuksia arvioidaan VM:n kevään ja kesän 2020 ennusteiden perusteella. Arviossa oletetaan, että talous palaa ennen pandemiaa ennustetulle tasapainokasvu-uralle vähitellen. Itse pandemian vaikutusarvio perustuu pääosin toimialakohdaisiin arvioihin pandemian rajoittamistoimista kotimaassa, mutta vientikysyntään kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ennustelaitosten ja VM:n kesän ennusteiden perusteella.

Kuvioon 2 on koottu kansantuotteen muutoksen kasvuhajotelma, joka kertoo, kuinka tarjonnan erät vaikuttavat kansantuotteen muutokseen vuosineljänneksestä toiseen. Kuvioista näkyy, kuinka Tilastokeskuksen ennakotietojen mukaan kansantuotteen muutos vuoden 2020 ensimmäisen ja toisen neljänneksen välillä oli noin -4,3 prosenttia. Suurin osa tästä muutoksesta syntyi työtuntien laskusta, kun keväällä lähes 170 000 suomalaista oli lomautettuna. Lomautukset johtuivat läheisesti palvelujen kysyntään kohdistuneista koronarajoituksista. Vuoden 2020 kevään odotuksiin verrattuna sekä kulutuskysynnän että viennin vaikutus jäivät toista prosenttiyksikköä pienemmäksi, mikä selittää pääosan toteuman erosta ennusteisiin. Talouden toipumisen kannalta tilanne ei ole niinkään muuttunut – rajoitusten poistaminen jo kolmannella neljänneksellä on auttanut kotimarkkinoita elpymään, mutta vientimarkkinoiden epävarmuudet ovat suuria.

Kesän 2020 aikana pandemian rajoitustoimet eivät vielä näkyneet merkittävinä tuotantokapasiteetin poistumina, ja talouden edellytykset toipua ovat hyvät. Silti on aikaista sanoa, millaiseksi lähivuodet kehittyvät. Valtiovarainministeriön kesäkuun 2020 ennuste arvioi, että työllisyys laskisi 2,5 prosenttia vuositasolla, vienti 14 prosenttia ja kotitalouksien kulutus 3,5 prosenttia. Lähivuosien kehitykseen liittyy edelleen paljon epävarmuutta.

Jos maailmantalouden heikentynyt tilanne johtaa siihen, että Suomessa suljetaan tuotantolaitoksia, jättää pandemia pysyviä jälkiä, jotka vaikuttavat kasvuedellytyksiin pitkän aikaa. Tässä oletetaan kuitenkin VM:n ennusteen mukaisesti, että kasvu elpyy vuoden 2021 aikana, mutta jää sen jälkeen aluksi vaatimattomaksi. 2020-luvun mittaan maailmantalouden oletetaan kuitenkin toipuvan, mikä alkaa näkyä Suomessakin.

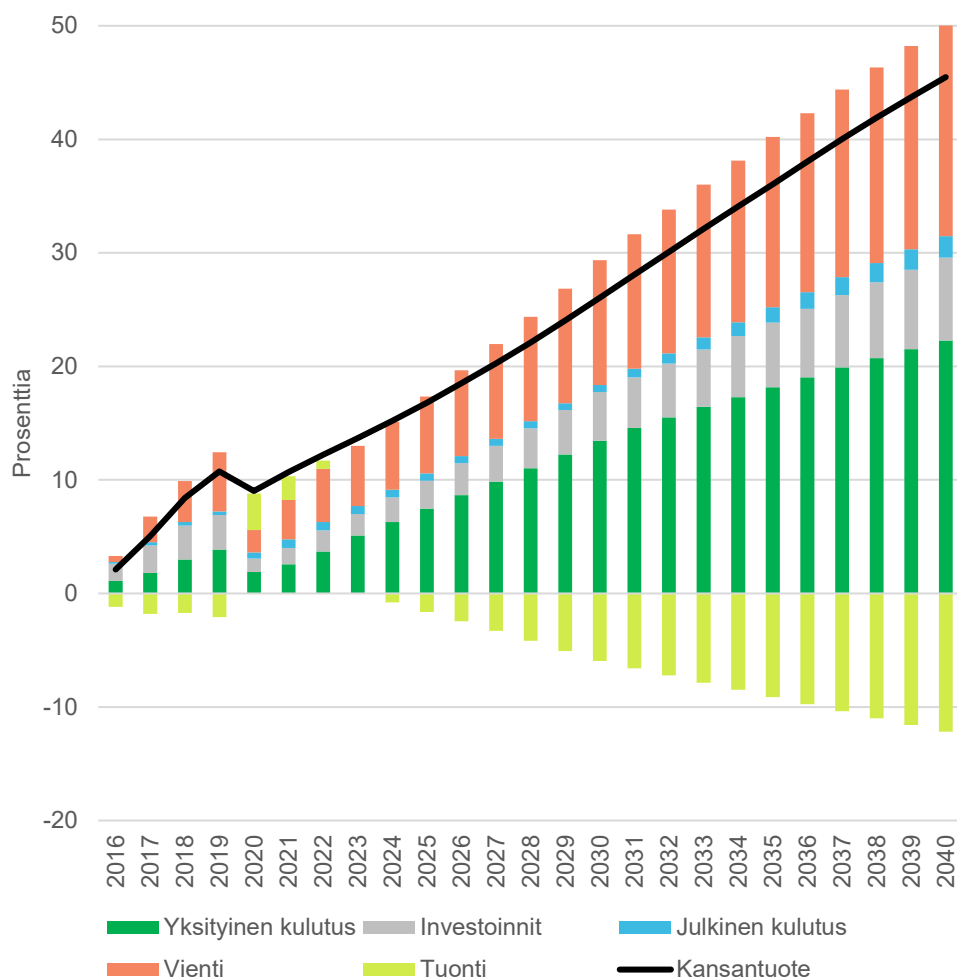
Kuvio 2 Pandemian vaikutukset kansantalouteen



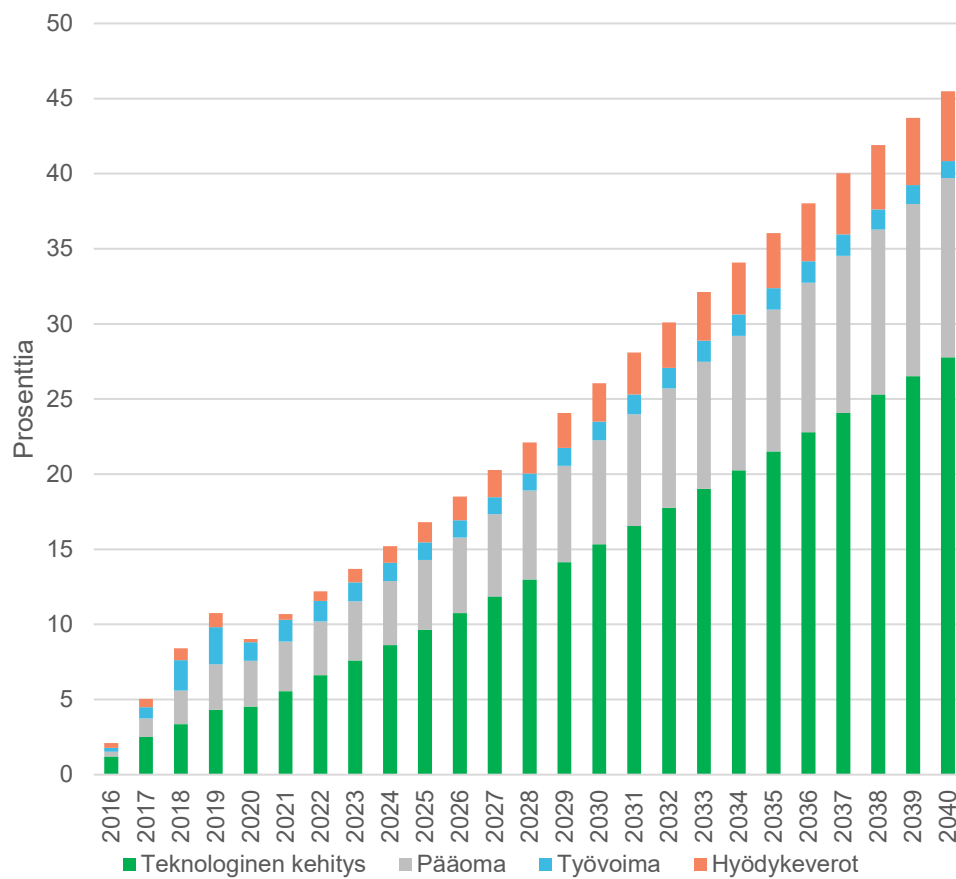
Pandemian vaikutukset näkyvät myös pidemmällä aikavälillä. Tätä kuvaa kuvio alla, mihin on koottu kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma, eli kysyntätekijöiden vaikutus kansantuotteeseen tämän tutkimuksen perusskenaariossa. Skenaariota esitellään tarkemmin alla keskittyen kehitykseen vuodesta 2020 alkaen. Tässä kuvataan kehitystä vuodesta 2015 alkaen, jolloin koronan vaikutus saadaan paremmin näkyviin. Kuvio 3 näkyy, kuinka vuodesta 2016 alkanut talouden toipuminen taittuu koronaepidemiaan, ja kuinka siitä jää jälki, jonka kuominen vie useita vuosia. Sama vaikutus näkyy myös tarjontaerien kasvuhajotelmasta kuviossa 4, johon on koottu työpanoksen, pääomapanoksen ja teknologisen kehityksen – työn ja pääoman tuottavuuden kasvun sekä materiaalihokkuuden paranemisen - kautta syntyvät kasvukontribuutit perusskenaariossa.

Kuviosta näkyy, että pandemian vaikutus kansantuotteeseen syntyy ennen kaikkea menetetyntyöpanoksen kautta. Vuoteen 2019 mennessä talous oli kasvanut noin 9,8 prosenttia vuodesta 2015 ja tästä kasvusta 2,5 prosenttiyksikköä oli peräisin työtuntien kasvusta. Vuoden 2020 aikana yli puolet tuntien kontribuutiosta menetetään koronan vuoksi. Tämä jättää talouteen kasvujäljen, jonka kiinnikuromiseen saattaa kulua pitkä aika. Tässä oletetaan, että pandemia alkaisi helpottaa kevään 2021 lopulla, mutta pandemian tuoman epävarmuuden vaikutus vasta seuraavien vuosien aikana.

Kuvio 3 Kysyntäerien vaikutukset bruttokansantuotteeseen vuosina 2016 – 2040



Kuvio 4 Tarjontaerien vaikutukset bruttokansantuotteeseen vuosina 2016 – 2040



3 Perusskenaario vuosina 2020-2040

Tärkein lähivuosien kehitykseen vaikuttava tekijä on koronapandemia. Tämän tutkimuksen varsinaisissa skenaarioissa korona jää kuitenkin siinä mielessä jo taka-alalle, että pidemmällä aikavälillä koronan vaikutuksista voidaan olettaa toivutun, lähivuosien kasvuun sillä on kuitenkin vaikutuksensa. Tässä vaikutuksia on arvioitu edellisen luvun tapaan olettaen, että talous vähitellen palaisi VM:n keväällä 2020 ennustamalle tasapainokasvu-uralle. Toimialatasolla tarkastelu perustuu kuitenkin omiin arvioihin ennen kaikkea tuottavuuden ja pääoman tuottoasteen pitkän aikavälin trendeistä. Perusskenaariossa oletetaan, että tuottavuuskasvussa päästään lähemmäksi pidemmän aikavälin kasvua kuin viime vuosina. Hyödyketasolla tällaisia pitkän aikavälin trendejä ovat ennen kaikkea maailmanmarkkinoiden volyymin ja maailmanmarkkinahintojen kehittyminen. Mallin päivityksen yhteydessä on myös tuotettu kansantalouden tilinpitoon perustuen arvioita toimialatasoisesta tuottavuuden ja investointien kehityksestä sekä maailmanmarkkinoiden kasvusta, joilla täydennetään VM:n ennustetta.

Tuottavuuden ja maailmanmarkkinoiden kasvua koskeavat oletukset on kuvattu taulukoon 2 vuosien 2020–2040 keskimääräisinä vuosimuutoksina. Laskenta toimialakohtaisiin kasvutrendeihin, mutta tässä kuvattu kokonaistuottavuus on arvioitu jälkikäteen, ja siinä heijastuvat esimerkiksi energiasektoria koskeva pääomaintensiivisyyden kasvu, jonka ilmastotavoitteiden tavoittelu aiheuttaa. Monilla yksityisillä palvelualoilla tuottavuuden kasvu on taulukon kuvaamaa keskiarvoa nopeampaa, mutta kulttuuripalveluissa (osa taulukon muita palveluita) tuottavuuden kasvu jää negatiiviseksi.

Taulukko 2 Tuottavuuden ja viennin maailmanmarkkinoiden keskimääräinen vuosikasvu prosentteina 2020-2040

	Tuottavuus	Maailmanmarkkinat
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

Tarkastelussa ennakoidaan myös käynnissä olevien politiikkatoimien vaikutuksia. 2020-luvun edetessä työllisyyden kehitykseen vaikuttaa eniten eläkeuudistus, joka nostaa vanhempien ikäluokkien työhönosallistumisastetta (ETK:n arviota on tarkasteltu muun muassa Honkatukia ja Lehmus 2016). Lisäksi oletetaan, että käynnissä olevat SOTE- ja maakuntauudistukset saavuttavat ne tavoitteet, joita niille hallitusohjelmassa on annettu. Tällöin julkisen palvelutuotannon tuottavuus kohenee (puolen prosentin tuottavuuden kasvu) ja työvoimantarpeen kasvu jää pienemmäksi kuin ilman uudistuksia. Lisäksi perusskenaariossa otetaan huomioon ilmastopolitiikan voimassa olevat tavoitteet. Se vastaa siis ilmastopolitiikan ns. WEM-skenaariota (With Existing Measures: Koljonen ym. 2019).

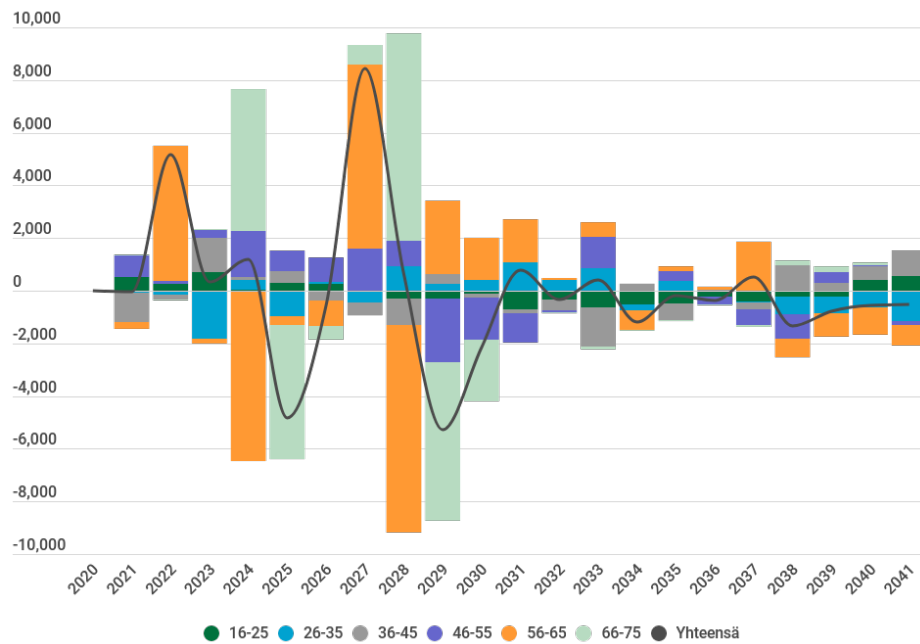
Vuoden 2020 osalta VM:n ennuste ennakoi viennin voimakasta laskua, noin 14 prosenttia vuositasona. Työllisyys laskee 2,5 prosenttia ja kotitalouksien kulutus 3,5 prosenttia. Toisaalta julkinen kulutus kasvaa 5 prosenttia valtionvelan kasvaessa toistakymmentä miljardia. Ennusteen mukaan talous alkaa kasvaa 2021, aluksi nopeasti, mutta sitten tasaantuen (VM 2020).

On selvää, että globaalit rajoittamistoimet vaikuttavat maailmantalouden kautta Suomeen. Tämä vaikutus kohdistuu ennen kaikkea tavaroiden ja palveluiden vientiin. Maailmantalouden on arveltu supistuvan kolmisen prosenttia pandemian vuoksi. Loppuvuodesta maailmanmarkkinoiden oletetaan alkavan elpyä, mutta entiselleen sen ei vielä oleteta palaavan. Vienti ei ennusteessa täysin toivu vielä 2022 kuluessakaan. Maailmantalouteen liittyviä epävarmuuksia on myös kuvattu investointien odotetun tuoton alenemisena, mikä alentaa investointien kasvuvauhtia.

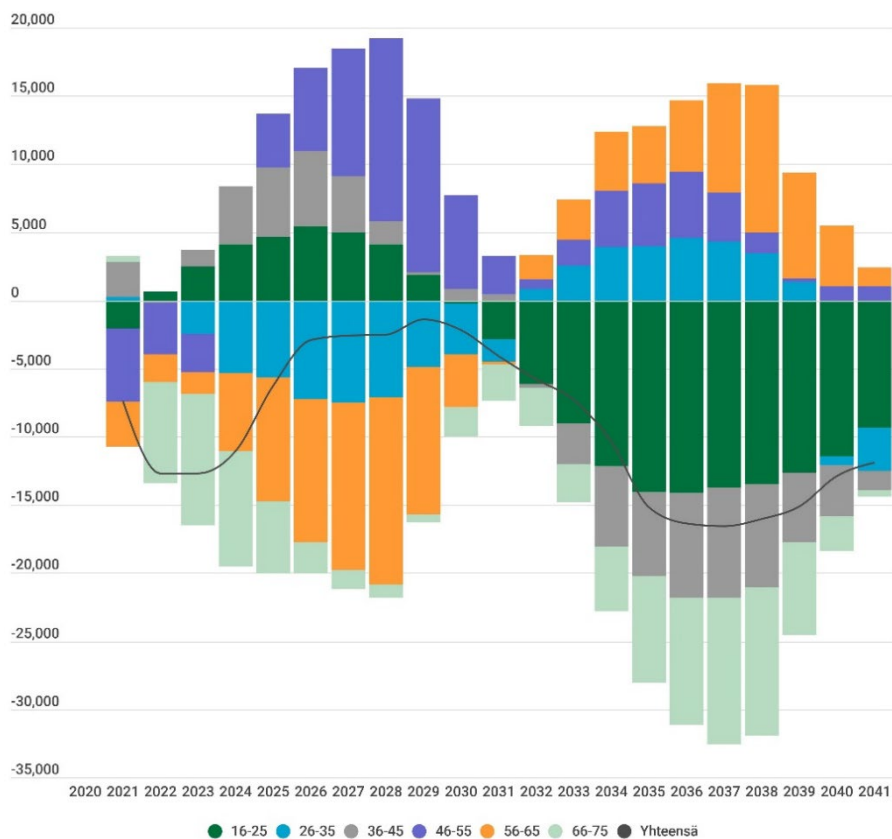
VM:n ennuste ei vielä ota kantaa valtiontalouden tasapainottamiseen. ENKO-skenaarioissa julkisten menojen rajoittamisen ja julkisen sektorin tuottavuuden parantamisen kuvaaminen on kuitenkin mahdollista ja lienee tarpeenkin. Se nimittäin vaikuttaa työllisyyden suuntautumiseen taloudessa, kun julkisen sektorin kasvu 2020-luvun alussa synnyttää uusia työpaikkoja julkiselle sektorille. Perusskenaariossa oletetaan, 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.

Skenaariossa on sovellettu Tilastokeskuksen vuoden 2019 väestöennustetta, joka on kuvattu alla kuvioon 5 työikäisen väestön osalta. Ennusteen mukaan syntyvyys on laskenut edelleen, ja niinpä työikäisen väestön määrä on laskussa koko tarkastelujakson ajan. Tämä laskee talouden kasvupotentiaalia, kun ennakoitu työllisten määrä kehittyy sekin epäsuotuisasti, kuten kuviosta 6 näkyy. Työllisyyttä kohentaa kuitenkin taannoinen eläkeuudituksen aikaansaama vanhempien ikäluokkien työhönohollistumisasteen kasvu, jonka ansiosta työllisten määrä ei supistu yhtä paljon kuin työikäisen väestön määrä.

Kuvio 5 Työikäisen väestön muutos perusskenaariossa



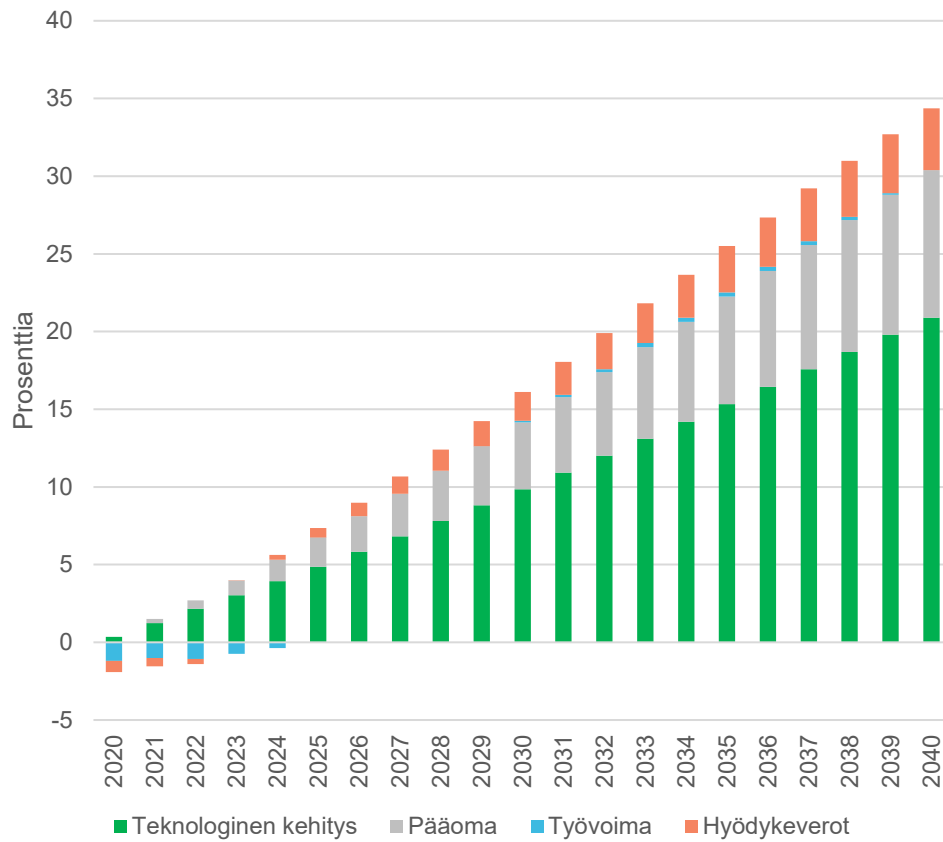
Kuvio 6 Työvoiman määrän kasvu perusskenaariossa ikäryhmittäin



Perusuralla otetaan myös huomioon ilmasto- ja energiapolitiikka. Vuoteen 2030 mennessä Suomi on Pariisin ilmastopöytäkirjassa sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjään merkittävästi vuoden 2005 tasosta. Tavoite jakautuu päästökaupapasektorin eurooppalaiseen 43 prosentin vähennystavoitteeseen ja maakohtaiseen, päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden tavoitteeseen, joka Suomella on 39 prosenttia vuoden 2005 päästöistä. Ilmastopolitiikan tavoitteita on kuvattu tarkemmin liitteessä 4. Tavoitteeseen pyritään parantamalla energiatehokkuutta useimmilla sektoreilla ja uusiutuvan energian osuuden merkittäväällä lisäämisellä. Näiden tavoitteiden edellyttämiä toimenpiteitä ja investointeja on kartoitettu mm. PITKO-hankkeessa (Koljonen ym. 2019, 2020) ja ne ovat jo kohtuullisen suuria ennen kaikkea liikenteessä. Tähän on arvioitu päästävän kehittämällä liikenteen taloudellista ohjausta biopolttoaineiden ja sähkön käytön merkittävää lisäämistä tukevaksi ja niiden jakeluinfrastruktuurin sekä kotimaisen tuotantokapasiteetin lisäämistä. Myös uusien autojen myynti muuttuu, ja perinteisiä kalliimpien sähköautojen, hybridien ja kaasuautojen osuus kasvaa. Biojalostamot taas vaativat tarkastelussa ainakin ajoittain investointitukia. Niiden ansioista jalostamotoimiala kasvaa noin prosentin vuosivauhtia, mutta se suuntautuu raakaöljyn jalostuksesta biojalosteiden tuotantoon. Ne luovat toisaalta lisäkasvua koko metsäklusteriin. Perusskenaario on näiden investointien ja ohjauksen osalta keväällä 2020 päivitetyn PITKO-hankkeen WEM-skenaariion mukainen (Koljonen ym. 2020).

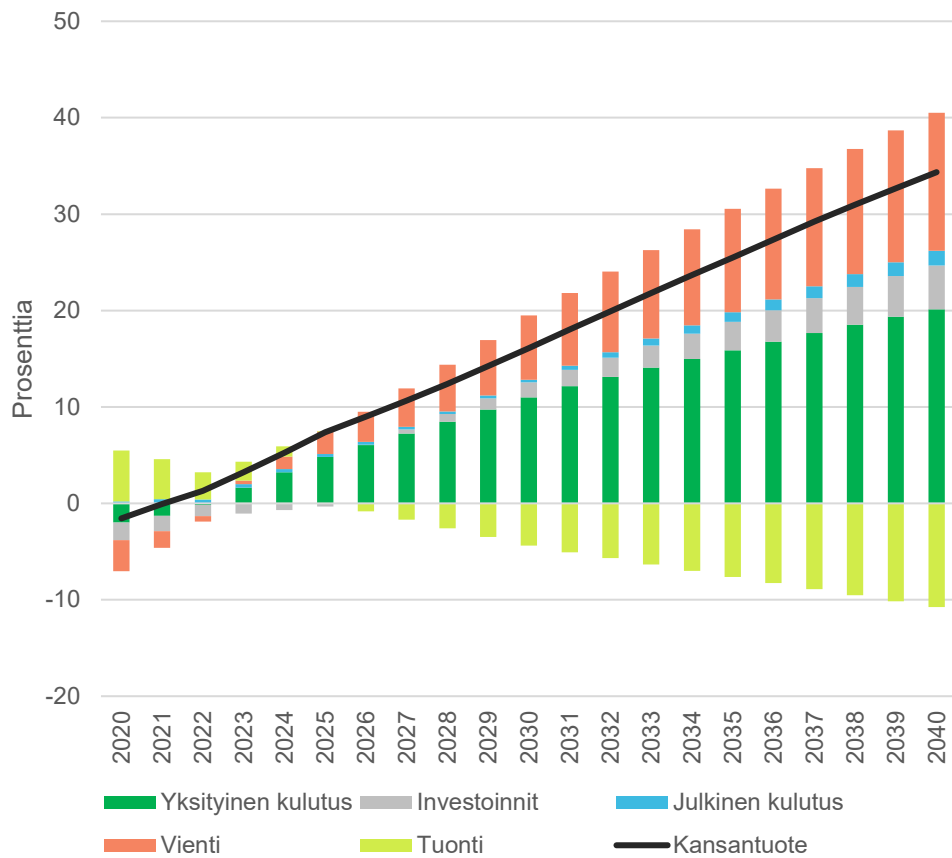
Kuvioon 7 on koottu työpanoksen, pääomapanoksen ja teknologisen kehityksen mahdollistaman tuottavuuden kasvun kautta syntyvät kasvukontribuutiot perusskenaariossa vuosina 2020 - 2040. Kuviossa on mukana myös hyödykeverojen vaikutus, joka on osa tarjontapuolen kansantuotetta. Vuonna 2020 työllisyys laskee 2,5 prosenttia, mikä pienentää kansantuotetta 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 2040 mennessä noin 20 prosenttia. Pääoman kautta syntyvä kasvu on noin puolet tästä. Kansantuotteen keskimääräinen kasvuvauhti on noin 1,5 prosenttia, mutta henkeä kohti laskettu kansantuotteen kasvu jää 1,2 prosenttiin.

Kuvio 7 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma perusskenaariossa vuosina 2019-2040



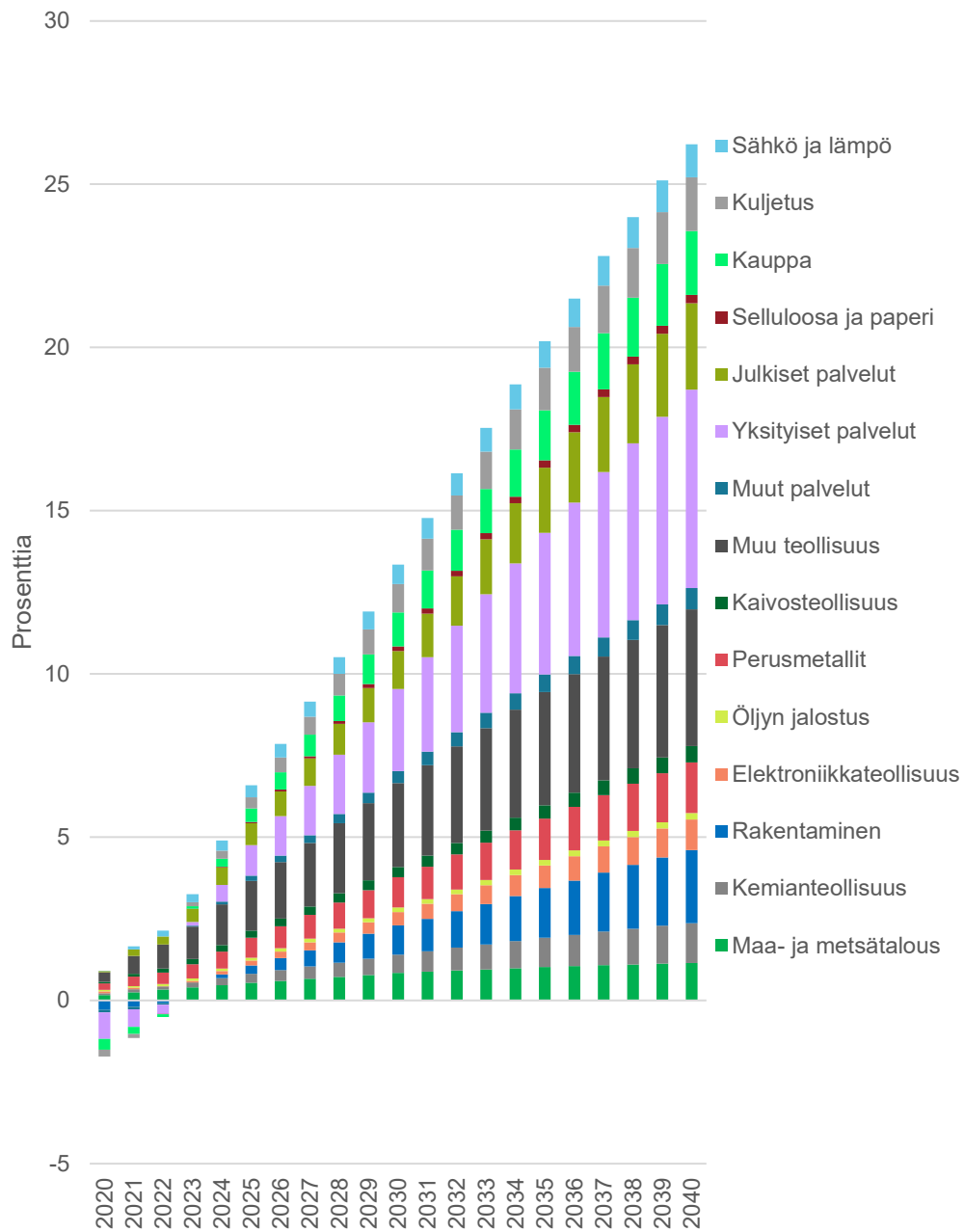
Kuvioon 8 on kuvattu kansantuotteen käytön vaikutus kansantuotteen kasvuun perusskenaariossa. Kuviosta näkyy, kuinka viennin vaikutus vuodesta 2019 pysyy jonkin aikaa negatiivisena, mutta viennin elpyessä lähivuosina se kääntyy taas positiiviseksi ja on 2030-luvulla noin kolme neljäsosaa kulutuskysynnän vaikutuksesta. Kotitalouksien kulutus ei sukella samalla tavoin kuin vienti, ja sen kasvu on keskimääräinen vajaa kaksi prosenttia vuoteen 2040 mennessä. Investointien vaikutus kansantuotteen kasvuun on hieman yli kuusi prosenttiyksikköä vuoteen 2040 mennessä. Julkisen kuluksen kasvuvaihtelu jää sen sijaan pieneksi.

Kuvio 8 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma perusskenaariossa vuosina 2019-2040



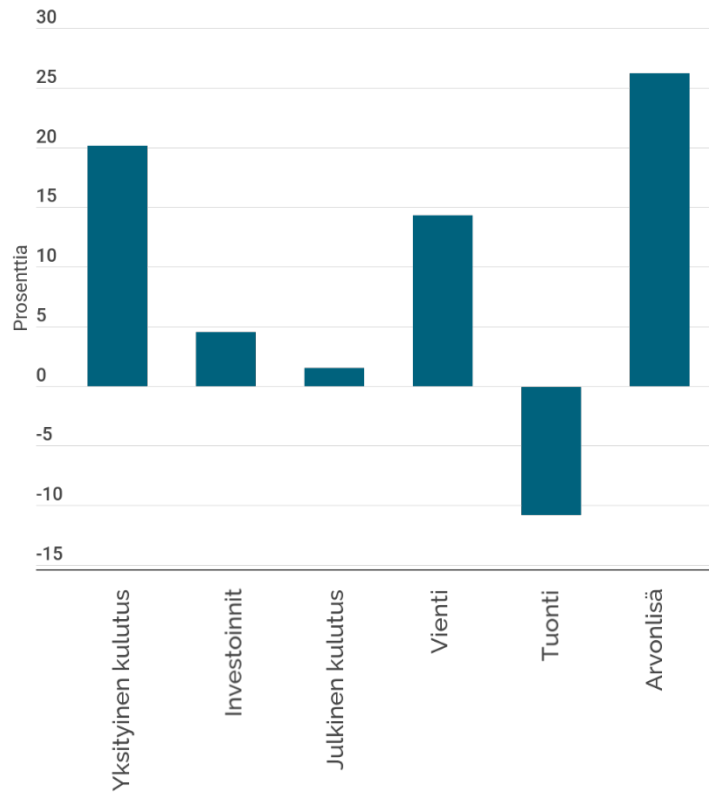
Kuviossa 9 tarkastellaan kasvua toimialojen näkökulmasta. Kuvioon on koottu arvonlisän kautta syntyvä kasvuvaihtelu toimialaryppäittäin, joiden luokitus TOL-luokitukseen verrattuna on kuvattu liitteessä 5. Suurin kasvuvaihtelu syntyy yksityisten palvelujen kautta, joihin lukeutuvat monet liike-elämän palvelut, sekä esimerkiksi asuntojen vuokraus ja hallinta. Yksityisten palvelujen kasvuvaihteluita tarkastellaan alla vielä lähemmin. Muun teollisuuden tuotteiden (konepajateollisuus, ajoneuvojen valmistus, puutuotteiden valmistus ja elintarviketeollisuus) kasvuvaihtelut ovat seuraavaksi suurimmat, (4,2) arvonlisän kautta syntyvästä noin 26 prosentin kasvusta. Julkisten palvelujen (mm. hoivasektorit) kautta syntyvä kasvu on 2,7 prosenttia ja kaupan kautta kasvu syntyy 1,96 prosenttiyksikköä. Kuljetustoimialojen vaikutus on noin 1,6 prosenttia, ja lämpöhuollon kasvua noin prosentin verran vuoteen 2040 mennessä. Arvonlisän kautta tarkasteltuna monet teollisuudenalat näyttävät siis keskeisinä kasvun ajureina.

Kuvio 9 Arvonlisän vaikutus kansantuotteeseen perusskenaariossa



Kuviossa 10 tarkastellaan kasvuvaikutuksia toisaalta kysynnän käyttöerien 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 vientiteollisuuden 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 näyäkään – kaupan alojen merkitys on tuotteiden välittämisessä valmistajilta kuluttajille. Myös huoltotoiminnalla on kaupan aloilla suuri merkitys.

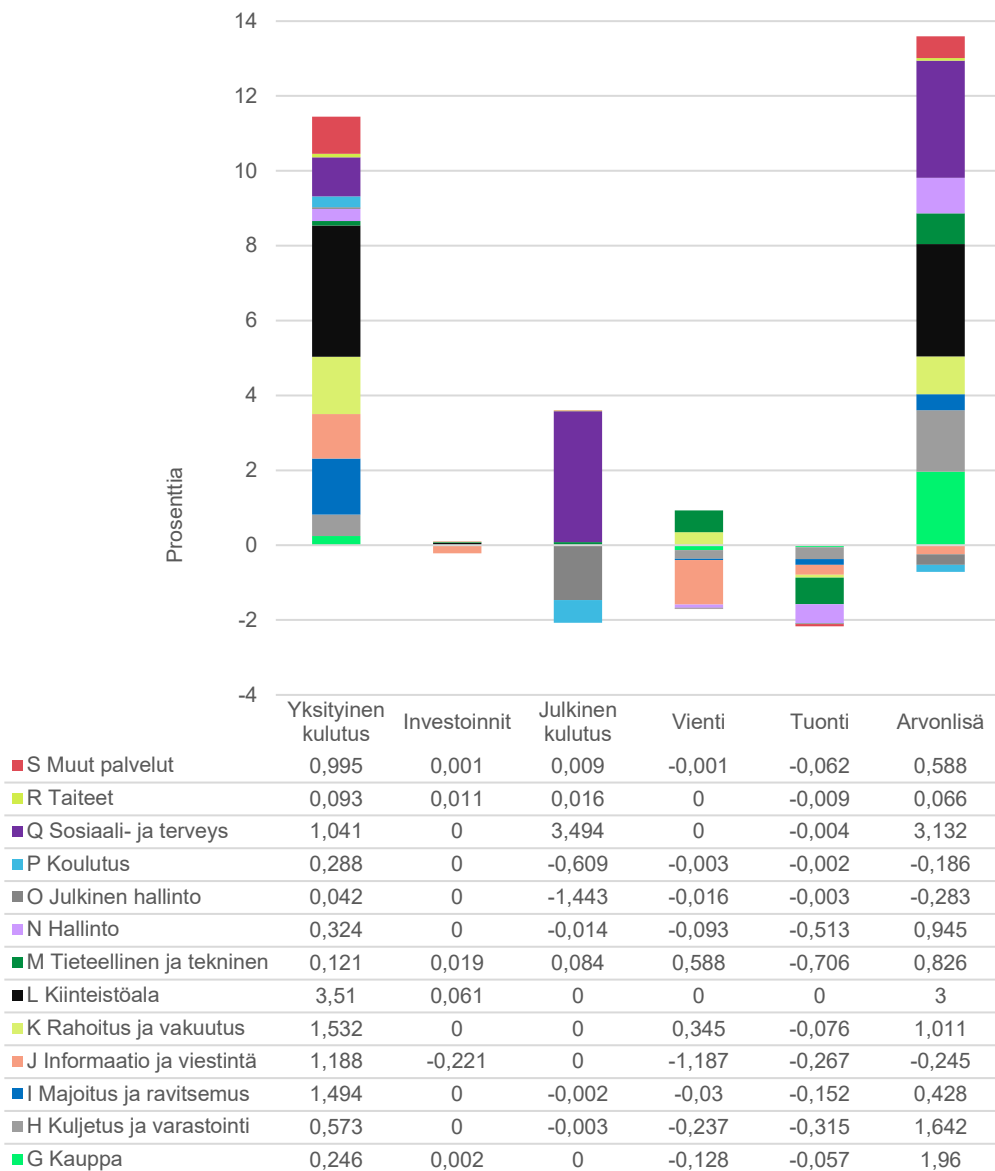
Kuvio 10 Kansantuotteen kasvuhajotelma perusskenaariossa yhteensä vuosina 2019-2040, hyödykkeet ja toimialat



	Yhteensä	Yksityinen kulutus	Investoinnit	Julkinen kulutus	Vienti	Tuonti	Arvonlisä
Yhteensä	20,15	4,54	1,52	14,34	-10,78	26,22	
Maa- ja metsätalous	0,6	0,02	0	0,08	-0,13	1,15	
Kemianteollisuus	1,37	0	0,01	3,18	-2,03	1,22	
Rakentaminen	0,01	4,14	-0,03	-0,01	0	2,24	
Elektroniikkateollisuus	1,35	0,09	0	1,04	-1,84	0,93	
Öljyn jalostus	-0,12	0	0	1,04	-0,64	0,2	
Perusmetallit	0,21	0,05	0	-0,29	-0,27	1,55	
Kaivosteollisuus	0	0	0	0,79	-0,33	0,5	
Muu teollisuus	5,01	0,37	0	9,11	-2,6	4,19	
Muut palvelut	1,09	0,01	0,03	0	-0,07	0,65	
Yksityiset palvelut	8,17	-0,14	0,07	-0,38	-1,72	6,08	
Julkkiset palvelut	1,37	0	1,44	-0,02	-0,01	2,65	
Selluloosa ja paperi	0,17	0	0	0,21	-0,19	0,25	
Vähittäiskauppa	0,25	0	0	-0,13	-0,06	1,96	
Kuljetus	0,57	0	0	-0,24	-0,32	1,64	
Sähkö ja lämpö	0,1	0	0	-0,04	-0,57	1,01	

Kuvioon 11 on koottu palvelualojen kasvuvaikutus vuosina 2019–2040. Arvonlisän kautta mitattuna suurimmat vaikutukset syntyvät sote-palveluista ja asumisesta (yli kolme prosenttiyksikköä kummastakin) sekä kaupan ja liikenteen palveluista (1-2 prosenttiyksikköä). Liike-elämän palveluiden, rahoituksen ja tutkimuksen sekä hallinnon toimialojen arvonlisän kautta syntyy myös vajaan prosenttiyksikön kasvuvaikutus. Monia palveluita tuotetaan kuitenkin muuallakin kuin palvelualoilla. Ennen kaikkea tämä näkyy IT-palveluissa, joista suuri osa on peräisin edelleen supistuvasta elektroniikkateollisuudesta. Tästä syystä näiden palvelujen viennin kautta syntyvä kasvuvaikutus jää negatiiviseksi, vaikka IT-toimiala itsessään kasvaakin myös vientimarkkinoilla. Liike-elämän palveluiden vienti sen sijaan kasvattaa kansantuotetta.

Kuvio 11. Kysynnän ja arvonlisän kasvuvaikutus vuonna 2040, palvelut



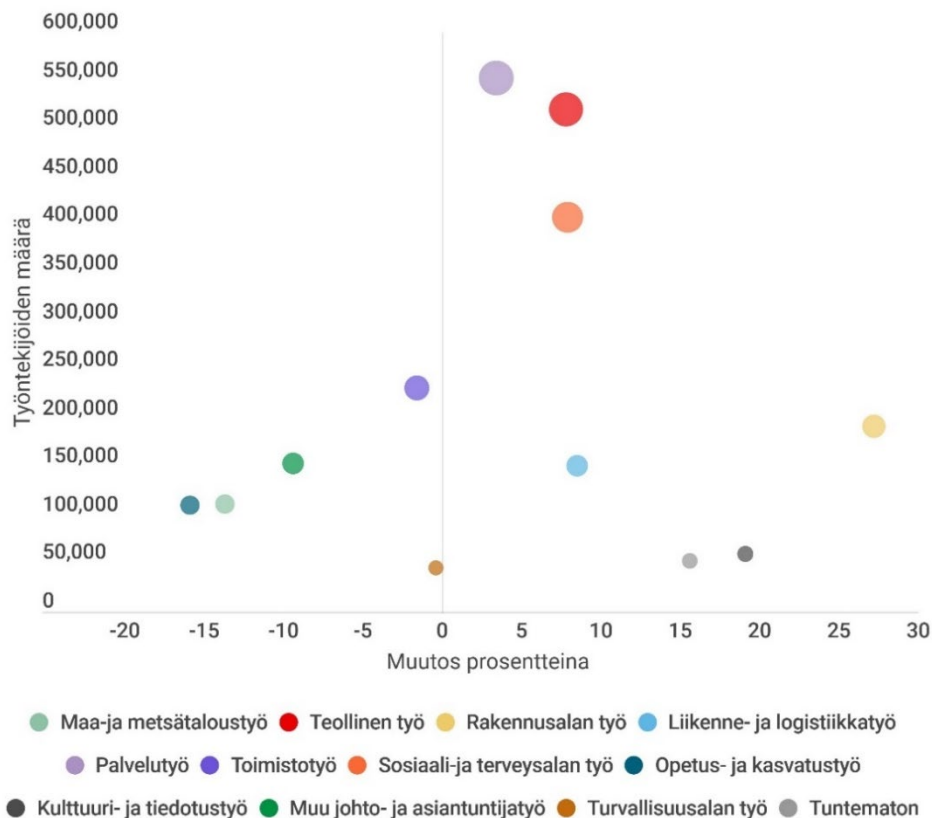
Taulukkoon 3 on koottu työllisten määrän kehitys perusuralla. Kokonaistyöllisyys laskee vuonna 2020 edellisvuoteen verrattuna jonkin verran, mutta talouden elpyessä lasku pysähtyy. Työllisyysasteen oletetaan tässä elpyvän. Työllisyys kasvaa vajaasta 2,5 miljoonasta noin 2,6 miljoonaan (työvoimatutkimuksen mukaisesti arvioituna). Yksityisten palvelujen osuus työllisyydestä on kasvussa, kaupan ja julkisten palvelujen osuus taas pienenee. Rakentamisen osuus puolestaan kasvaa investointien kasvun myötä – tuottavuuskasvun ylläpitämään talouskasvuun liittyy pääomavaltaituminen, joka luo kysyntää investoinneille ja rakentamiselle, jonka osuus investoinneista on yli puolet. Teollisuuden työllisyysosuus säilyy kutakuinkin samana, mutta teollisuudenalojen välillä tapahtuu muutoksia: kaivosteollisuuden, kemianteollisuuden ja muun teollisuuden (ennen kaikkea ajoneuvojen valmistamisen) osuudet kasvavat ja elektroniikka-teollisuuden, metallien jalostuksen ja öljynjalostuksen osuudet pienentyvät.

Taulukko 3 Työllisten määrä tuhansina ja osuus eri toimialoilla perusskenaariossa

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040
Maa- ja metsätalous	124	117	106	5,0	4,1
Kemianteollisuus	36	41	45	1,4	1,7
Rakentaminen	186	225	261	7,5	10,0
Elektroniikkateollisuus	39	39	39	1,5	1,5
Öljyn jalostus	4	3	3	0,2	0,1
Perusmetallit	94	94	87	3,8	3,3
Kaivosteollisuus	9	11	13	0,4	0,5
Muu teollisuus	201	221	215	8,0	8,3
Muut palvelut	139	169	181	5,6	7,0
Yksityiset palvelut	485	504	515	19,4	19,8
Julkiset palvelut	738	731	727	29,6	28,0
Selluloosa ja paperi	31	33	33	1,2	1,3
Kauppa	247	230	198	9,9	7,6
Kuljetus	137	148	145	5,5	5,6
Sähkö ja lämpö	26	28	31	1,0	1,2
Yhteensä	2497	2593	2599	100	100

Perusskenaariossa oletetaan, että ammattirakenne toimialojen sisällä ei muutu, mutta työvoiman ammattirakenne mukautuu talouden vaatimuksiin, kun toimialarakenne muuttuu. Toimialarakenteen muutosten takana ovat tuottavuuden erot, mutta myös julkisen kysynnän ja eri hyödykkeiden maailmanmarkkinoiden kasvun odotetut erot. Kuvi-oon 12 on kuvattu työvoiman rakenteellinen kehitys OPH:n Mitenna-luokituksen mukai-sin ammattiryhmittäin. Teollisuuden ammateissa toimivien määrä kasvaa noin 37 tu-hannella vuosien 2020 ja 2040 välillä. Teollisuuden kasvun ja ilmastopolitiikan vaatimat investoinnit näkyvät rakennusalan työllisyyden noin neljänkymmenen tuhannen työpai-kan kasvuna. Myös yksityisten palvelujen, liikenteen ja logistiikan ja toimestotöiden am-mateissa toimivia on yhteensä noin 26000 enemmän vuonna 2040. Julkisissa palve-luissa kasvu on maltillisempaa, jos uudistukset toteutuvat. Tällöin varsinaisissa sosi-aali- ja terveysalan ammateissa toimivien määrä kasvaisi nykyisestä noin kolmellakym-menellä tuhannella, vajaalla kymmenellä prosentilla, mutta julkishallinnon ja opetuksen työllisten määrä laskisi toistakymmentä prosenttia nykyisestä.

Kuvio 12 Työllisten määrän kehitys perusskenaariossa ammateittain 2040, pal-lon koko kuvaa ammattiryhmän kokoa.



4 Vaihtoehtoiset skenaariot

4.1 Vaihtoehtoskenaarioiden lähtökohdista

Vaihtoehtoiset skenaariot, joita tässä luvussa kuvataan, on toteutettu kolmessa tulevaisuustyöpajassa tuotettujen syötteiden perusteella. Työpajat toteutettiin kevään ja alkukesän 2020 aikana ja ne jakautuivat kolmen vaihtoehtoskenaarion tematiikkoihin.

Työpajojen tulokset kiteytettiin kvantitatiivisiksi arvioiksi muutoksista, joita perusskenaarioon nähden pidettiin mahdollisina. Vaihtoehtoskenaarioissa oletetaan, että tiettyjen toimialojen tuottavuus tai niiden valmistamien tuotteiden vienti kasvavat nopeammin kuin perusskenaariossa. Tällaiset muutokset ovat suoraviivaisia arvioida, koska niitä vastaa simulaatiomallissa parametri, jonka kehitystä on perusskenaariossa arvioitu lähihistorian toteuman ja pitkän aikavälin trendien avulla. Vaihtoehtoskenaariossa tällaisista parametreista tehdään siis vaihtoehtoisia oletuksia. Oletukset on koottu taulukkoon 1.

Osa työpajojen tulemistä oli toteutuksen kannalta haastavampia. Erityisesti näin oli väestörakenteen ja ammattirakenteen kehityksen osalta. Kaikissa skenaarioissa on oletettu, että työvoiman ammattirakenne on lähtökohtaisesti perusskenaarion ammattirakenteen kaltainen ja muuttuu vain tiettyjen ammattiryhmien osalta. Tämä on tärkeä oletus, jonka tarpeellisuus juontaa väestö- ja osaamisskenaarioihin. Näissä skenaarioissa tarkastellaan kansainvälisen, tietyille ammattialoille suunnatun rekrytoinnin vaikutuksia. Tämä edellyttää työvoiman kasvavan saatavuuden kohdentamista juuri näille ammattialoille. Ilmastoskenaariossa on pitäydytty tässä samassa lähtökohdassa, mutta senkin osalta tarkastellaan ammattirakenteen merkitystä uuden teknologian hyödyntämisessä.

4.2 Osaamislähtöinen skenaario

Osaamisskenaariossa tarkastellaan uuden teknologian mahdollisuuksia parantaa tuottavuutta ja luoda uutta liiketoimintaa. Työpajatyössä nousivat esiin erityisesti digitalisaation mahdollisuudet SOTE-alalla, palveluliiketoiminnassa ja liikenteessä. Työpajan tuloksissa korostui se, että Suomen kyky hyödyntää digitalisaatiota riippuu paljolti koulutus- ja tutkimuspanostuksista ja koulutusjärjestelmän kyvystä vastata muutokseen. Työpajassa katsottiin myös, että osaamiseen voi liittyä maahanmuutto.

Osaamisskenaariossa kuvataan osaamisen merkitystä ottamalla työvoiman ammattirakenteen eksplisiittisesti huomioon. Osaamista siis peilataan tässä ammattirakenteen kautta. Tämä tehdään ottamalla tarkastelun lähtökohdaksi perusskenaariossa ennustettu työvoiman ammattijakauma, johon vaikutetaan työperäisellä maahanmuutolla. Se suuntautuu teknologia-alojen asiantuntijoihin ja myös työntekijöihin, joiden tarjonnan oletetaan kasvavan perusskenaarioon verrattuna. Tällaisen kasvun tulisi hyödyttää uuden teknologian hyödyntämistä (Ventä ym. 2018).

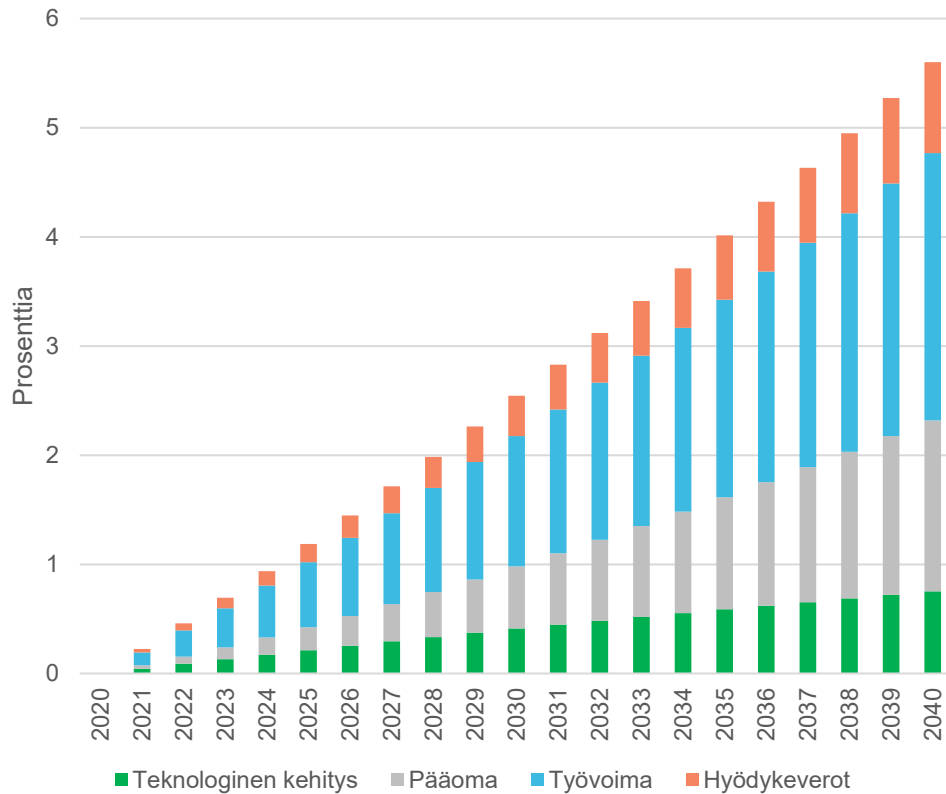
Ammattijakauma on tärkeässä asemassa digitalisaation kannalta, koska digitalisaatio vaikuttaa työvoiman suuntautumiseen eri toimialoille. Digitalisaatio siis vapauttaa työvoimaa työllistymään muualle taloudessa. Jos osaaminen ja uusi työvoiman kysyntä eivät kohtaa, digitalisaatiolla voi olla vaikutuksia työttömyyteenkin. Osaamisskenaariossa voidaan arvioida, kuinka digitalisaatio vaikuttaa osaamisen kysyntään: jos digitalisaatio edellyttää uudenlaista suuntautumista perusskenaarioon verrattuna, mutta jos se ei toteudu, jää osa hyödyistä saavuttamatta ja talouden sopeutumiseen kuluu aikaa.

Työvoiman riittävyys nousi esille osaamisskenaariotyöpajassa. Maahanmuutto voidaan suunnata osaamisklustereiden kautta halutuille aloille, jolloin se kasvattaisi valitun klusterin työn tarjontaa. Tässä skenaariossa käsitellään maahanmuuttoa korkean teknologian toimialoihin ja sote-skenaariossa puolestaan vaikutuksia sote-alalle. Tämä operationalisoidaan kasvattamalla toimialan työn tarjontaa maahanmuutolla ja oletetaan maahanmuuton ylittävän Tilastokeskuksen väestöennusteeseen sisältyvän muuton 5 000 hengellä vuodessa. Muuttajien oletetaan olevan työikäisiä, mutta maahanmuuttoa ei kohdisteta sen tarkemmin tiettyyn vuosiluokkaan, vaan se jaetaan kaikkiin työikäisiin ikäluokkiin.

Digitalisaation vaikutuksia arvioidaan SOTE-aloilla siten, että uuden teknologian oletetaan parantavan työn tuottavuutta niillä. Tuottavuuden paranemisesta joudutaan tehdä oletuksia. Julkiselle sektorille on oletettu puolen prosentin vuotuinen tuottavuustavoite, joka joudutaan huomioimaan jo perusuralla; osaamisskenaariossa tämä kaksinkertaistetaan SOTE-aloilla (+0.5%).

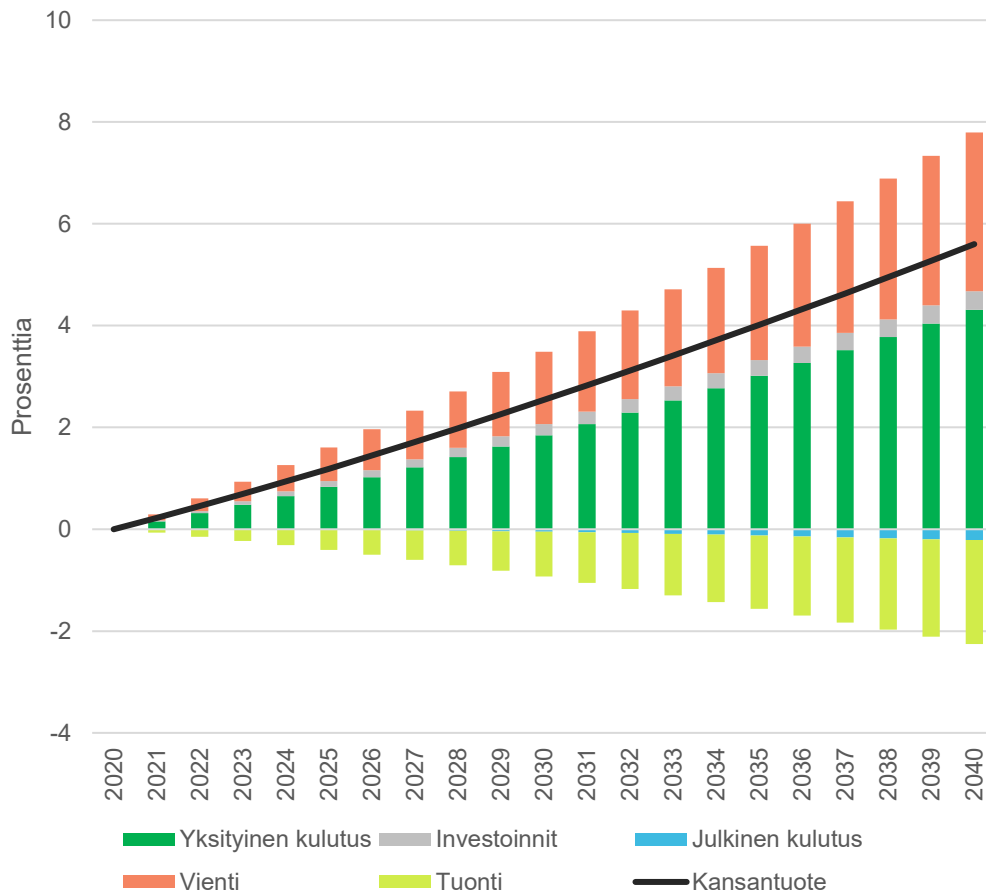
Kuvioon 13 on koottu kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma verrattuna perusskenaarioon. Kuvio siis kertoo, kuinka paljon lisäkasvua digitalisaation mahdollistaman tuottavuuskasvun ja kansainvälisen, korkean teknologian osaajiin suuntautuvan rekrytoinnin avulla syntyisi koko kansantalouden tasolla. Työpanoksen kautta syntyvä lisäkasvu on vuosittain hieman yli 0,1 prosenttia, ja vuoteen 2040 mennessä syntyvä kasvuvaikeus on yhteensä lähes 2,5 prosenttia perusskenaariion kansantuotteesta. Sekä tuottavuuskasvu että työvoiman saatavuuden paraneminen edellyttävät investointeja, joiden kautta syntyy myös kasvua, vuoteen 2040 mennessä hiukan yli 1,5 prosentin verran. Tuottavuuden kautta lisäkasvua syntyy vajaa 0,8 prosenttia. Kaikkiaan kansantuote kasvaa 5,5 prosenttia suuremmaksi kuin perusskenaariossa. Vuosikaskasvu vaikutus olisi lähes 0,3 prosenttia.

Kuvio 13 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma osaamisskenaariossa (ero perusskenaarioon)



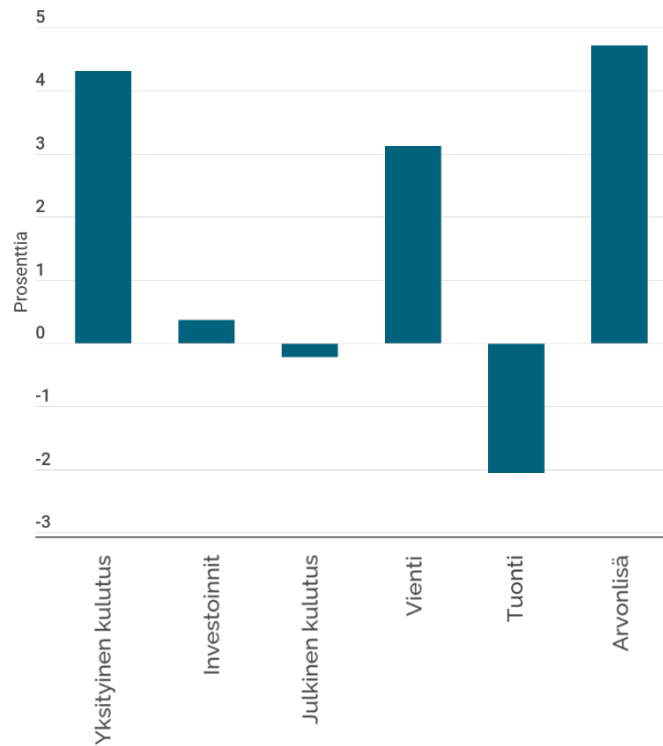
Koska kasvun edellytykset paranevat ennen kaikkea korkean teknologian toimialoilla, on selvää, että ne vaikuttavat talouden rakenteeseen muutenkin. Kuvioon 14 on koottu kysyntäerien kasvuhajotelma perusskenaarioon verrattuna. Osaamisen kehittäminen ja digitalisaatio parantavat selvästi viennin edellytyksiä, ja puolet kansantuotteen lähes kuuden prosentin lisäkasvusta syntyy viennistä, ja kotimainen kulutuskysyntä kattaa toisen puolen. Kulutuskysynnän ja viennin kasvun myötä myös tuonti kasvaa, mutta vähemmän kuin vienti. Investoinnitkin kasvattavat kansantuotetta, mutta koska kasvu syntyy työvoimaintensiivisillä aloilla (metallituotteiden valmistuksessa ja konepajateollisuudessa), jää tarve lisäinvestoinneille suhteellisen pieneksi.

Kuvio 14 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma osaamisskenaariossa (ero perusskenaarioon)



Vientiteollisuuden merkitys korostuu myös hyödykeryhmittäin tehtävässä tarkastelussa kuviossa 15. Kansantuotteen vajaan kuuden prosentin kasvusta (perusskenaarioon verrattuna) puolet – kansantuotteen kysyntäerien kautta tarkasteltuna – syntyy teknologiateollisuuden viennistä. Kotitalouksien kulutuksen kasvuvaikeus suuntautuu tasaisemmin ja yksityisillä palveluilla on siinä suurehko osansa, joka kasvattaa kansantuotetta noin 1,1 prosentin verran. Arvonlisän kautta tarkasteltunakin teknologiateollisuuden vaikutus on suuri, mutta ei aivan yhtä dominoiva. Tämä johtuu siitä, että teknologiateollisuuden tuotteiden arvosta suuri osa koostuu tuontiväli tuotteista, joka otetaan tässä huomioon käytön kautta tarkasteltuna, mutta ei arvonlisän.

Kuvio 15 Kansantuotteen kasvuhajotelma osaamisskenaariossa 2040, hyödykkeet ja toimialat (ero perusskenaarioon 2040)

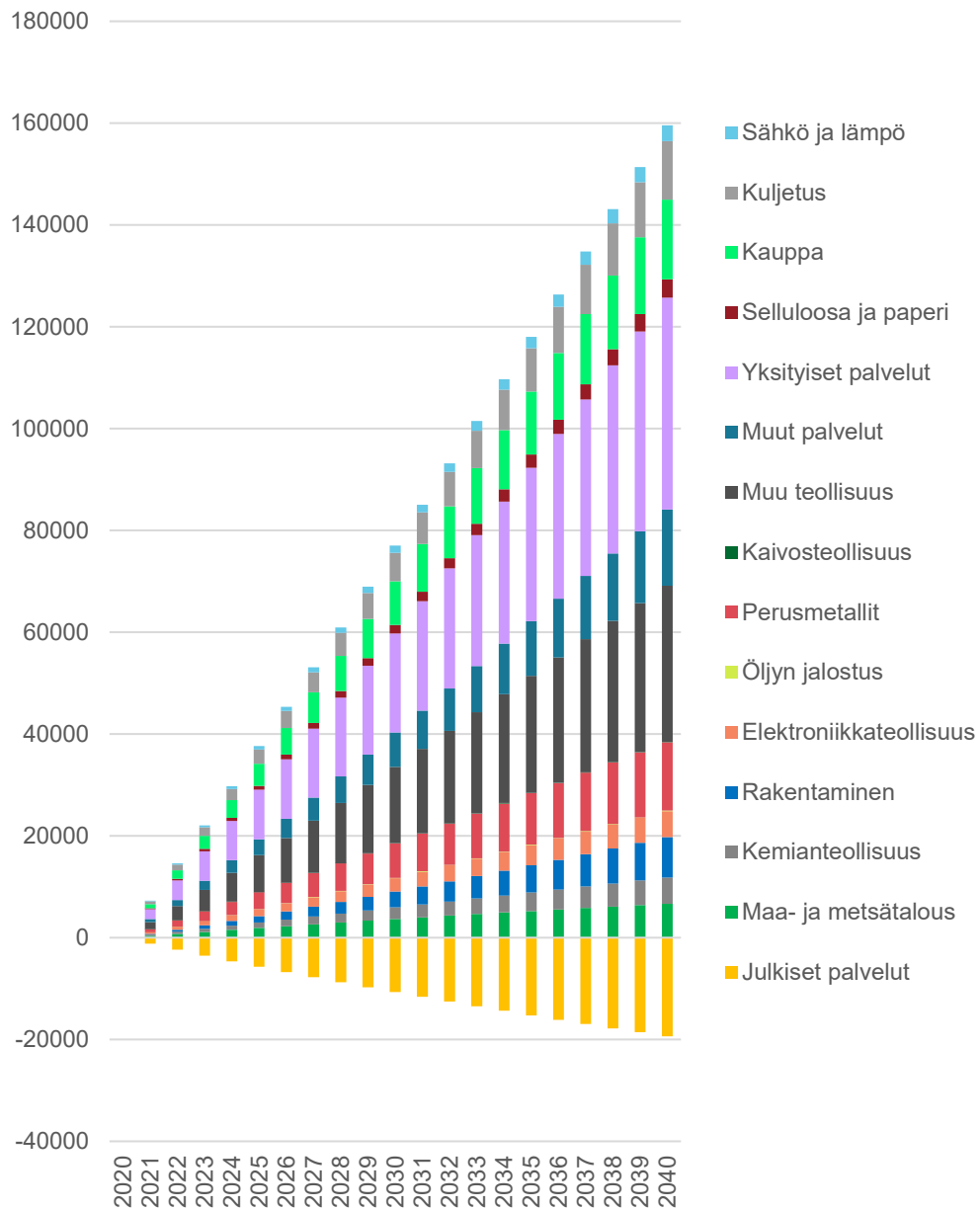


Yhteensä	4,3128	0,3626	-0,2124	3,1198	-2,0467	4,7202
Maa- ja metsätalous	0,08	0,01	0,00	-0,01	-0,09	0,13
Kemianteollisuus	0,28	0,00	0,00	0,41	-0,29	0,20
Rakentaminen	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02
Elektroniikkateollisuus	0,21	0,03	0,00	0,44	-0,31	0,27
Öljyn jalostus	0,09	0,00	0,00	-0,10	-0,07	0,01
Perusmetallit	0,05	0,02	0,00	0,02	-0,05	0,35
Kaivosteollisuus	0,00	0,00	0,00	-0,11	-0,06	-0,02
Muu teollisuus	1,11	0,16	0,00	1,92	-0,65	0,83
Muut palvelut	0,42	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,23
Yksityiset palvelut	1,16	0,08	0,00	0,24	-0,42	1,40
Julkiset palvelut	0,62	0,00	-0,21	0,00	0,00	0,29
Selluloosa ja paperi	0,04	0,00	0,00	0,26	-0,02	0,13
Vähittäiskauppa	0,06	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,41
Kuljetus	0,14	0,00	0,00	0,04	-0,06	0,31
Sähkö ja lämpö	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,14

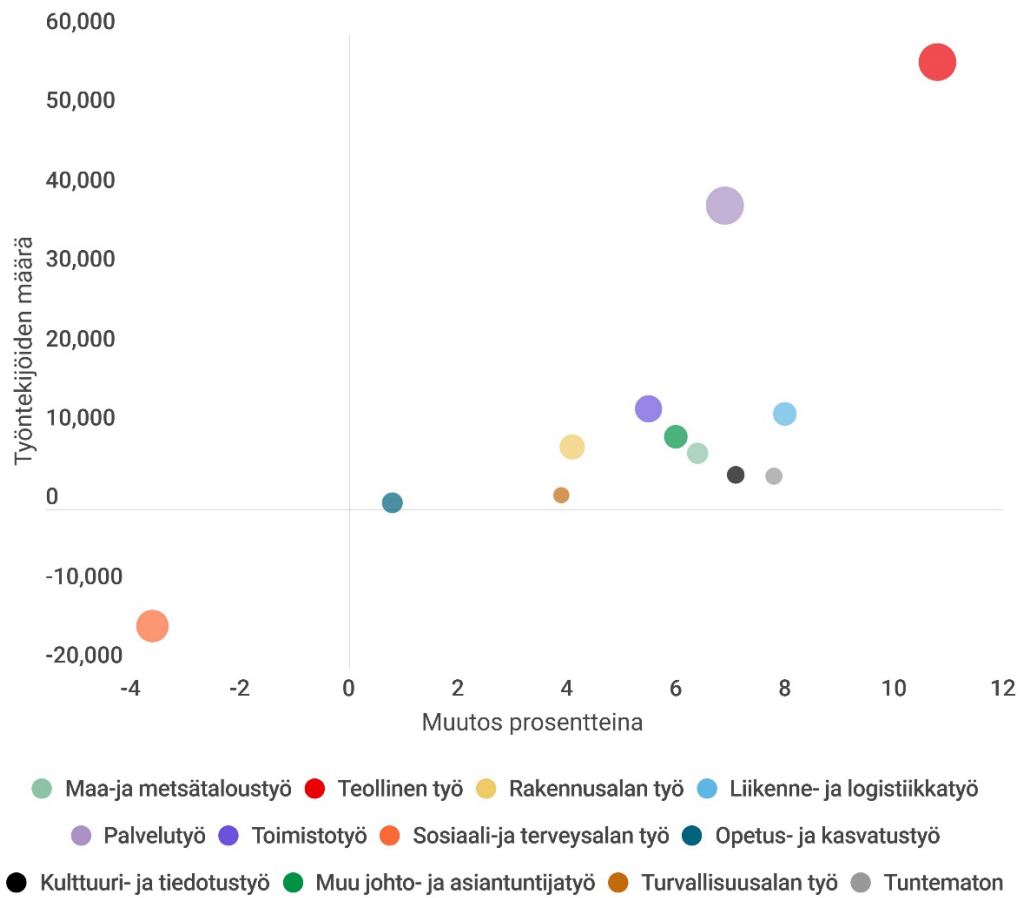
Kuviossa 16 ja taulukossa 4 on kuvattu työllisten määrän muutosta toimialaryppäiden näkökulmasta, kun taas kuvio 17 tarkastelee muutosta ammattiryhmittäin. Skenaarioriossa tarkasteltu työperäinen maahanmuutto suuntautuu korkean teknologian ammatteihin asiantuntijatyössä ja valmistuksessa, jotka sijoittuvat kuviossa 17 palvelutyön ja teollisen työn luokkiin kasvattaen niiden osuutta kaikista ammateista (tässä käytetty MITENNA ammattiluokitus on kuvattu liitteessä 3). Kaikkiaan työllisten määrä on osamisskenaariossa noin 140 000 suurempi kuin perusskenaariossa vuonna 2040. Teollisiin ammatteihin kasvusta suuntautuu noin 56 000 ja palvelu- ja toimistotöihin, sekä johto- ja asiantuntijatöihin yhteensä noin 60 000. Näiden ammattien osuus myös kasvaa. Sote-alojen perusskenaariota nopeampi tuottavuuskasvu pienentää sote-alojen työvoiman tarvetta, ja hoiva-alojen ammateissa toimivien määrä laskee vajaalla viidellätoista tuhannella perusskenaarioon verrattuna. Työn tarjonnan kasvaminen niissä vaikuttaa muidenkin ammattien kysyntään, kun teknologia- ja konepajateollisuuden ”oman” työvoiman saatavuus paranee. Tämä näkyy myös toimialakohtaisessa tarkastelussa, jossa asiantuntijatyövoiman kasvu näkyy taulukossa 4 yksityisten palvelujen työllisyyden ja työllisyysosuuden kasvuna ja teollisen työvoiman kasvu taas teollisuuden työllisyyden kasvuna.

Merkittävää on myös se, että korkean osaamisen työvoiman saatavuuden paraneminen auttaa kohdentamaan työvoimaa tehokkaammin kuin perusskenaariossa, kun työvoiman saatavuus paranee juuri kasvualoilla. Tässä rajatussa mielessä skenaario siis tarkastelee ”osaamispullonkaulojen” poistamisen vaikutuksia. Vaikutus riippuu kuitenkin siitä, että tässä kasvavaksi oletetun työvoiman osaamista tarvitaan monilla toimialoilla, mikä tukee tehostumista. Myöhemmässä väestöskenaariossa tämä vaikutus jää pienemmäksi, eikä vaikutus talouden kasvuedellytyksiin siksi ole yhtä suuri.

Kuvio 16 Työllisten määrä Osaamisskenaariossa – toimialat (tasoero perusskenaarioon)



Kuvio 17 Työllisten määrän kehitys Osaamiskenaariossa 2040 – ammatit (ta-
soero perusskenaarioon 2040, pallon koko kuvaa ammattiryhmän osuutta.)



Taulukko 4 Työllisten määrä tuhansina ja osuus Osaamisskenaariossa

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040 Perus.	Osuus 2040 Osaamisk.
Maa- ja metsätalous	124	120	112	5,0	4,1	4,0
Kemianteollisuus	36	43	50	1,4	1,7	1,9
Rakentaminen	186	228	269	7,5	10,0	10,0
Elektroniikkateollisuus	39	42	44	1,5	1,5	1,6
Öljyn jalostus	4	3	3	0,2	0,1	0,1
Perusmetallit	94	101	100	3,8	3,3	3,6
Kaivosteollisuus	9	11	13	0,4	0,5	0,5
Muu teollisuus	201	236	245	8,0	8,3	8,9
Muut palvelut	139	175	195	5,6	7,0	7,2
Yksityiset palvelut	485	523	554	19,4	19,8	20,4
Julkiset palvelut	738	720	709	29,6	28,0	25,8
Selluloosa ja paperi	31	35	37	1,2	1,3	1,3
Kauppa	247	239	213	9,9	7,6	7,7
Kuljetus	137	153	156	5,5	5,6	5,7
Sähkö ja lämpö	26	29	34	1,0	1,2	1,3
Yhteensä	2497	2659	2732	100,0	100,00	100,0

4.3 Ilmastoskenaario

Ilmastoskenaariossa päästöjen rajoittaminen edellyttää teknologian uudistumista ja kulutuksen, sekä tuotannon välituotteiden käytön uudelleen suuntaamista. Korkean teknologian teollisuudelle se avaa uusia mahdollisuuksia, joita ilmastoskenaariossa tarkastellaan eräiden keskeisten vientialojen osalta. Uudet materiaalityökalut nostavat tuottavuutta ja materiaalityhokkuutta metsä- ja metalliteollisuudessa. Lisäksi uuden teknologian kysyntä voi synnyttää Suomeen aivan uudenlaista tuotantoa, esimerkiksi sähköautojen komponenttituotantoon, jota tässä kuvataan akkuteollisuuden nousuna. Näillä uuden teknologian mahdollisuuksilla on keskeinen rooli ilmastopolitiikan vaikutusarvioinneissa. Useissa tutkimuksissa – ennen kaikkea PITKO-hankkeessa (Koljonen ym. 2019) – on tunnistettu monia uusien teknologioiden luomia mahdollisuuksia esimerkiksi kauppaan ja logistiikkaan, sekä monille teollisuudenaloille, kuten teräs- ja metsäteollisuuteen (Koljonen ym. 2019, 2020). Niissä ei kuitenkaan ole juuri pohdittu työvoiman saatavuuden vaikutusta uusien teknologioiden käyttöönottoon. Tässä skenaariossa syvennyttään osaamisen ja uuden teknologian soveltamisen väliseen yhteyteen.

Keskeiset muutokset perusskenaarioon verrattuna koskevat siis oletuksia siitä, miten nopeasti toimialat ottavat käyttöön uutta teknologiaa ja kasvattaako se niiden tuotantoa, ja voidaanko siihen vaikuttaa työvoiman osaamisen suuntaamisella. Uuden teknologian käyttöönotto näkyy aiemman tutkimuksen perusteella ainakin teknologiaviennessä, jonka oletetaan tässä kasvavan +2% perusskenaariota enemmän (Honkatukia ym. 2018).

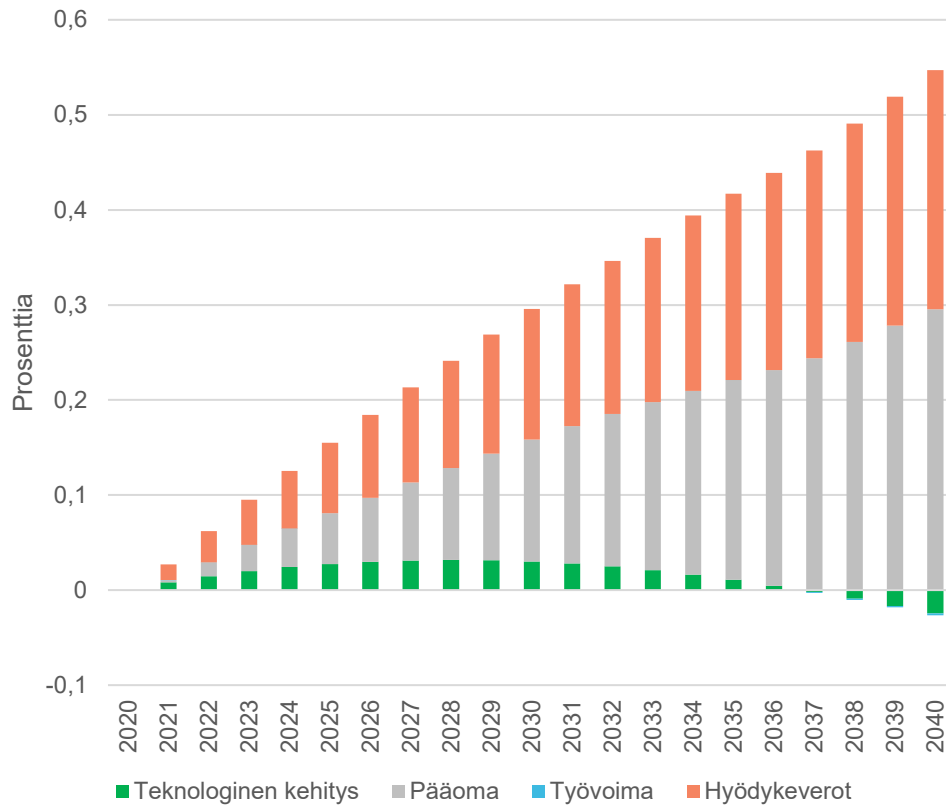
Terästeollisuudessa, jossa vetypelkistyksen myötä hiilijalanjälki pienenee, kun kooksi korvautuu vedyllä, ja teollisuuden tulevaisuudennäkymät mullistuvat kasvattaen (metallien valmistus) terästeollisuuden tuotantoa +1% vuodessa perusuraan verrattuna. Metsäteollisuudessa liukosellu mullistaa materiaalityhokkuuden ja arvomuodostuksen, ja metsäteollisuuden arvonnäkö kasvaa neljänneksellä nykyisestä, mutta volyymi kasvaa vain 10 prosentilla (Honkatukia ym. 2018, Koljonen ym. 2020).

Tällä hetkellä liikenteen hiilineutraalisuus edellyttää liikenteen sähköistymistä akkuteknologian varassa. Sähköistymiseen liittyy Suomen kannalta uusia mahdollisuuksia, sillä Suomi on ainoa EU-maa, joka tuottaa eräitä akkuteollisuuden kriittisiä raaka-aineita. Suomi on myös sähköautojen latausteknologian ja lataustarpeen mukanaan tuomien sähköverkon hallinnan haasteiden osaaja. Skenaariossa oletetaan, että Suomeen syntyy uutta kaivos-jalostusketjua akkuteknologian tarvitsemien materiaalien ympärille (koboltti ja maametallit). Kasvatamme tuotantoa +1% perusuraan verrattuna. Ilmastoskenaariossa oletetaan vielä, että kuluttajat suuntautuvat nykyistä enemmän esimerkiksi kotimaanmatkailuun, julkisen liikenteen käyttöön omistusautojen sijaan ja muuttavat ruokailutottumuksiaan (ruokahävikki pienenee). Suuntaamme näiden (matkailu, liikenne, ruoka) kysyntään perusuraan verrattuna +1% vuodessa.

Osaamisen merkitystä uuden teknologian mahdollisuuksien hyödyntämisessä tarkastellaan ammattirakenteen kautta. Skenaariossa oletetaan, että työvoiman ammattirakenne kuvaa johonkin mittaan myös osaamista, ja sen oletetaan noudattavan perusskenaarion kehitystä – ja perusskenaarion teknologiaa. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että teknologian kehittymisen vaikutukset kansantuotteeseen voivat olla suuremmat, jos ammattirakenne, eli tässä ”osaaminen”, kehittyy uuden teknologian mukaiseksi (mm. Ventä et al. 2018). Ilmastoskenaariosta lasketaan tässä siksi myös vaihtoehto, jossa osaaminen kehittyy teknologian mahdollisuuksien mukaiseksi (näitä tuloksia on koottu kuvioihin 22 ja 23 myöhempanä).

Kuvioon 18 on koottu tarjontatekijöiden kasvuvaikutukset ilmastoskenaariossa. Koko kansantalouden tasolla uusi teknologia näyttäytyy investoinneista kumpuavana lisäkasvuna. Työpanoksen kautta lisäkasvua sen sijaan ei synny, koska työllisyys oletetaan ammattitasolla perusskenaarion mukaiseksi. Teknologinen kehitys ei koko kansantalouden tasolla 2020-luvulla juurikaan näy ja on 2030-luvulla itse asiassa lievästi negatiivinen. Syy tähän liittyy toimialarakenteen muutokseen. Ilmastoskenaariossa tuotannon kasvu suuntautuu suhteellisesti pääomaintensiivisempään teollisuuteen (metsäteollisuuteen ja kaivosteollisuuteen) kuin perusskenaariossa, minkä lisäksi alkutuotannon kasvu jää perusskenaariota pienemmäksi, kun metsäteollisuuden puun kulutus laskee perusskenaarioon verrattuna. Tällöin työvoima suuntautuu palvelualoille. Lisäksi osa muun teollisuuden korkeamman tuottavuuskasvun tuottamasta kasvuvaikutuksesta jää toteutumatta. Poikkeuksen muodostaa elektroniikateollisuus, joka muuta teollisuutta työvoimaintensiivisempänä hyöttyy työvoiman saatavuuden paranemisesta.

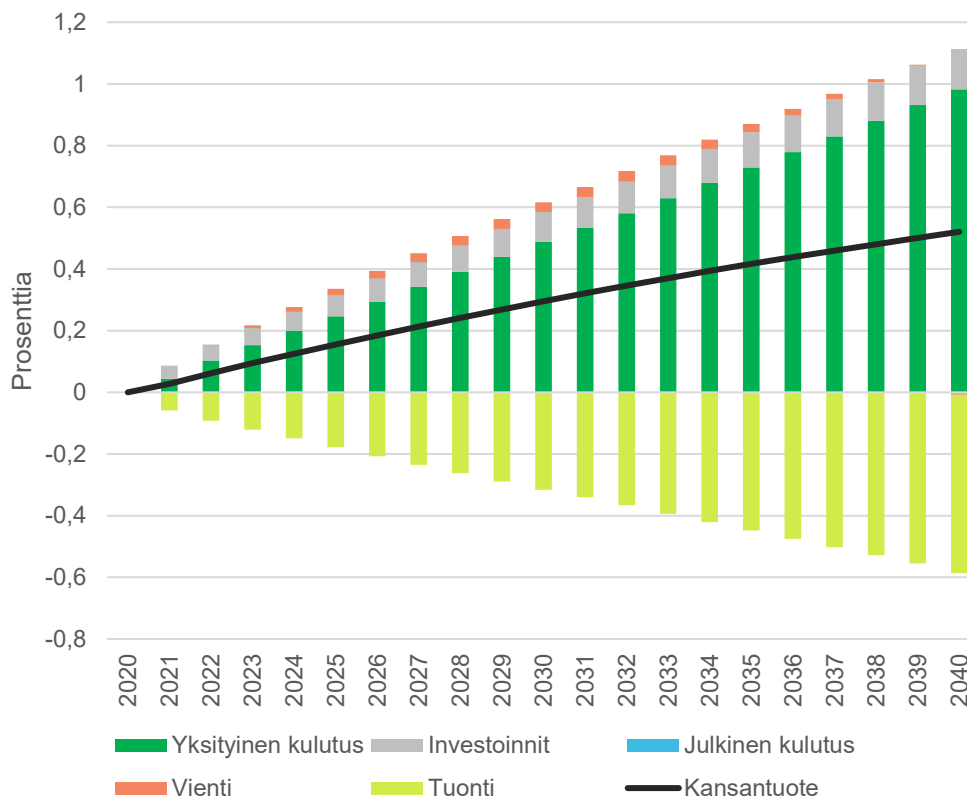
Kuvio 18 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma Ilmastoskenaariossa (tasoero perusskenaarioon)



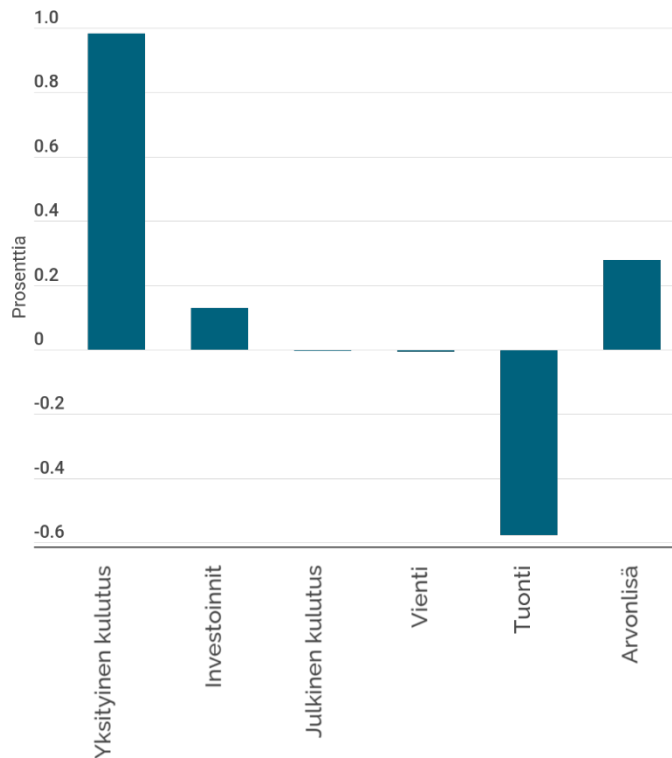
Makrotalous vaikuttaa toimialarakenteeseen kysynnän kautta, jota tarkastellaan kuviossa 19. Kuviosta näkyy, että kasvu suuntautuu enemmän yksityiseen kulutukseen ja investointeihin, kun taas viennin kasvuvaihtelu pienenee perusskenaarioon verrattuna. Syy tähän paradoksaaliselta vaikuttavaan tulokseen – tuottavuuskasvunhan oletetaan suuntautuvan juuri vientialueille – on se, että jalostusarvon oletettu nouseminen parantaa Suomen viennin vaihtosuhdetta, eli vientihinnat nousevat enemmän kuin tuontihinnat. Tällöin perusskenaarioon verrattuna hitaampi viennin kasvu riittää pitämään ulkoisen velan suhteen kansantuotteeseen vakiona, kun viennin arvo kasvaa nopeammin kuin tuonnin.

Vaihtosuhteen paraneminen näkyy myös kysynnän ja tarjonnan rakennemuutosta perusskenaarioon vertailtaessa kuviossa 20. Kaivannaisteollisuuden, elektroniikkateollisuuden ja metsäteollisuuden tuotteiden vienti kasvaa, mutta vaihtosuhteen paranemisen vuoksi muun teollisuuden kilpailukyky kärsii, jolloin sen vienti supistuu hieman. Kun kuvion 18 perusteella on selvää, että näiden toimialojen kasvu edellyttää investointien kasvua, joka näkyy myös kuviossa 19, on kyseessä ”Hollannin taudin” kaltainen ilmiö, jossa suhteellisen pääomaintensiivisten toimialojen kasvu syrjäyttää muiden toimialojen investointeja. Kasvavat tuotannontekijätulot synnyttävät toki palvelujen kysyntää, kuten kuviosta 20 nähdään – monet palvelualat tulevat vedetyksi mukaan ilmastoteknologian vientibuumiin.

Kuvio 19 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma Ilmastoskenaariorissa (tasoero perusskenaarioon)



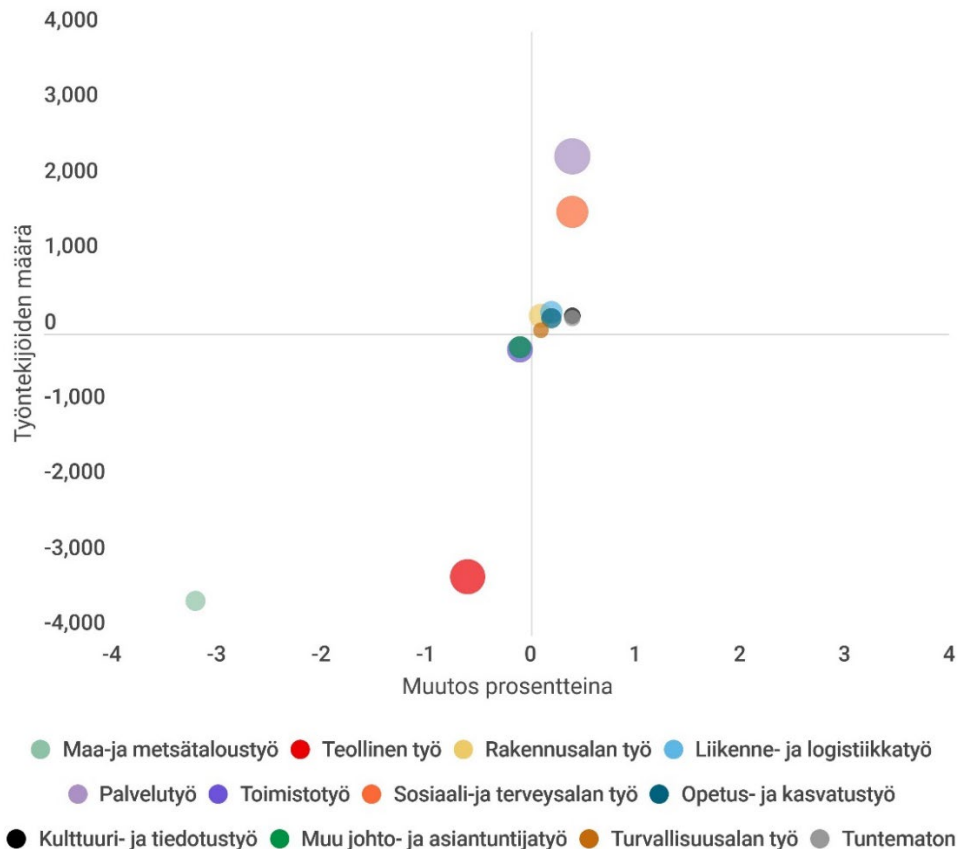
Kuvio 20 Kansantuotteen kasvuhajotelma ilmastokenaariossa 2040, hyödykkeet ja toimialat (tasoero perusskenaarioon 2040)



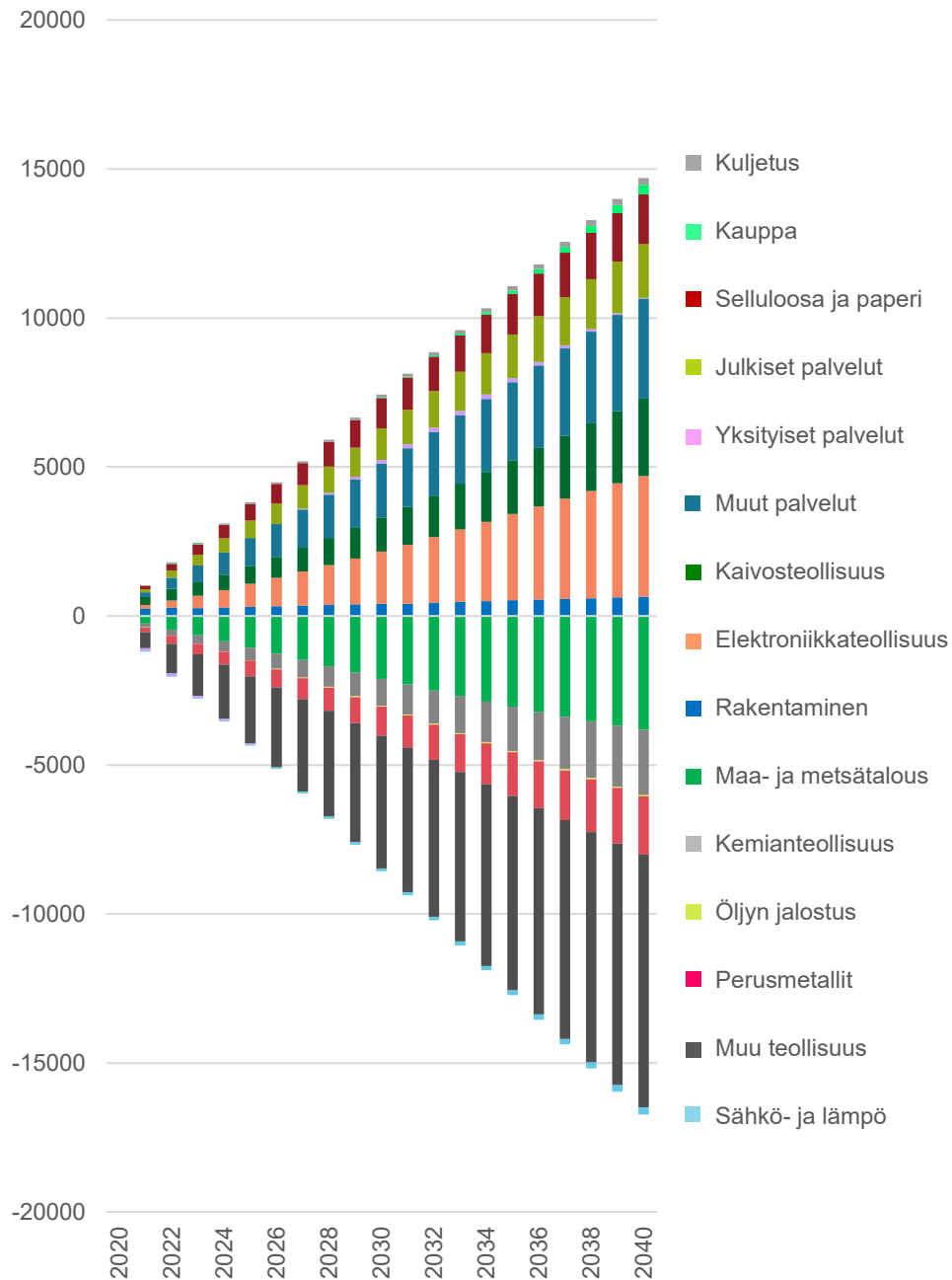
Yhteensä	0,9826	0,1304	-0,003	-0,0053	-0,5757	0,2784
Maa- ja metsätalous	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,04
Kemianteollisuus	0,13	0,00	0,00	-0,36	-0,04	-0,12
Rakentaminen	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02
Elektroniikkateollisuus	0,11	0,01	0,00	0,79	-0,21	0,13
Öljyn jalostus	0,06	0,00	0,00	-0,03	0,00	-0,01
Perusmetallit	0,02	0,00	0,00	-0,12	-0,04	0,03
Kaivosteollisuus	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,19
Muu teollisuus	-0,28	0,07	0,00	-0,92	-0,11	-0,29
Muut palvelut	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,06
Yksityiset palvelut	0,50	0,01	0,00	-0,32	-0,06	0,11
Julkiset palvelut	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Selluloosa ja paperi	0,01	0,00	0,00	0,53	-0,04	0,11
Vähittäiskauppa	0,02	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
Kuljetus	0,05	0,00	0,00	-0,05	-0,02	0,01
Sähkö ja lämpö	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,04	-0,01

Teollisuuden tuottavuuskehitykseen liittyy myös työpaikkojen siirtyminen teollisuudesta palveluihin. Työllisyyden kehitystä tarkastellaan kuvioissa 21 ja 22 sekä taulukossa 5. Työllisyys kasvaa perusskenaarioon verrattuna yksityisillä palvelualoilla ja myös muissa palveluissa sekä kaivos-, metalli- ja elektroniikkateollisuudessa. Alkutuotannossa ja muussa teollisuudessa työllisyys kuitenkin laskee, kun puun tarve metsäteollisuudessa vähenee ja teollisuuden resurssit suuntautuvat pääomaintensiivisille toimialoille. Siksi teollisen työn osuus pienenee, kun taas palvelutyön osuus kasvaa. Tätä toimialarakenteen muutoksen ohjaamaa muutosta työllisyydessä kuvaa kuvio 22. Siihen on kuvattu toimialaryppäiden työllisyyden muutos, jossa työvoimaintensiivisen teollisuuden työllisyyden supistuminen ohjaa työvoimaa palveluihin. Kokonaistyöllisyys jää hieman perusskenaariota alemmaksi.

Kuvio 21 Työllisten määrän kehitys Ilmastoskenaariossa 2040 - ammatit (ero perusskenaarioon 2040, pallon koko kuvaa ammattiryhmän osuutta)



Kuvio 22 Työllisten määrä Ilmastoskenaariossa - toimialat (tasoero perusskenaarioon)

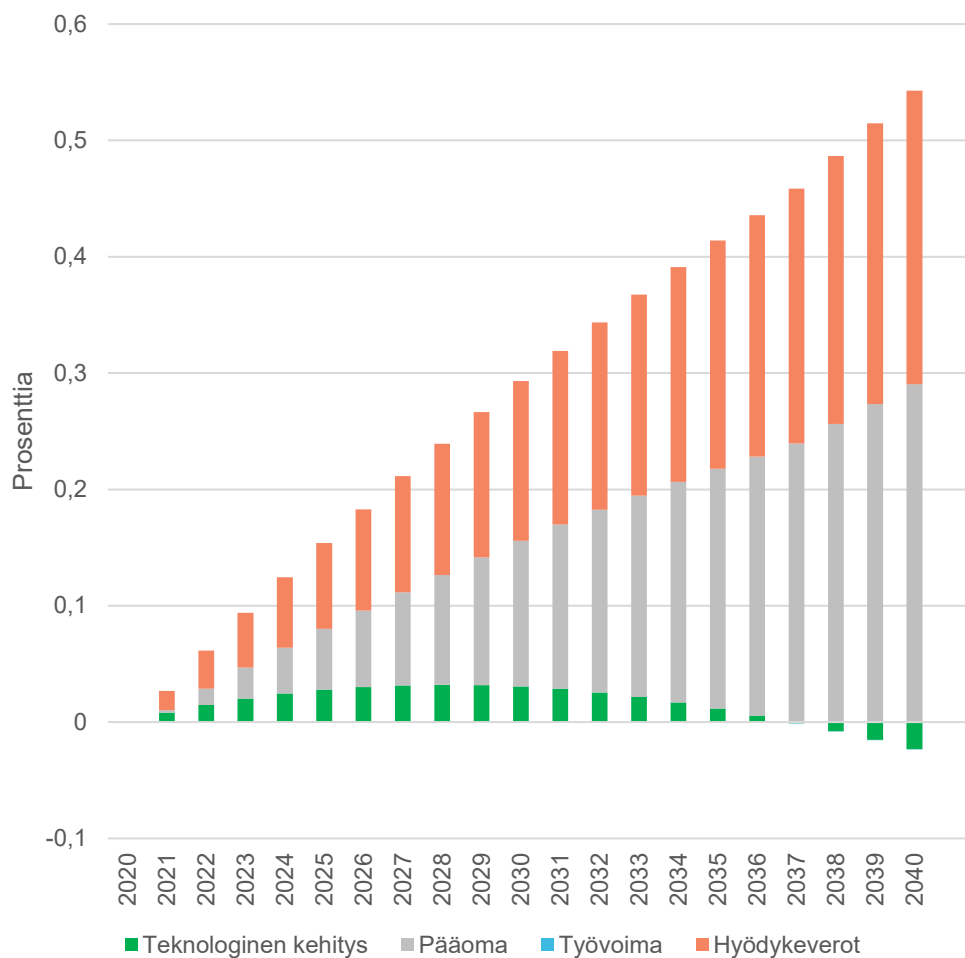


Taulukko 5 Työllisten määrä tuhansina ja osuus eri toimialoilla, ilmastoskenaario

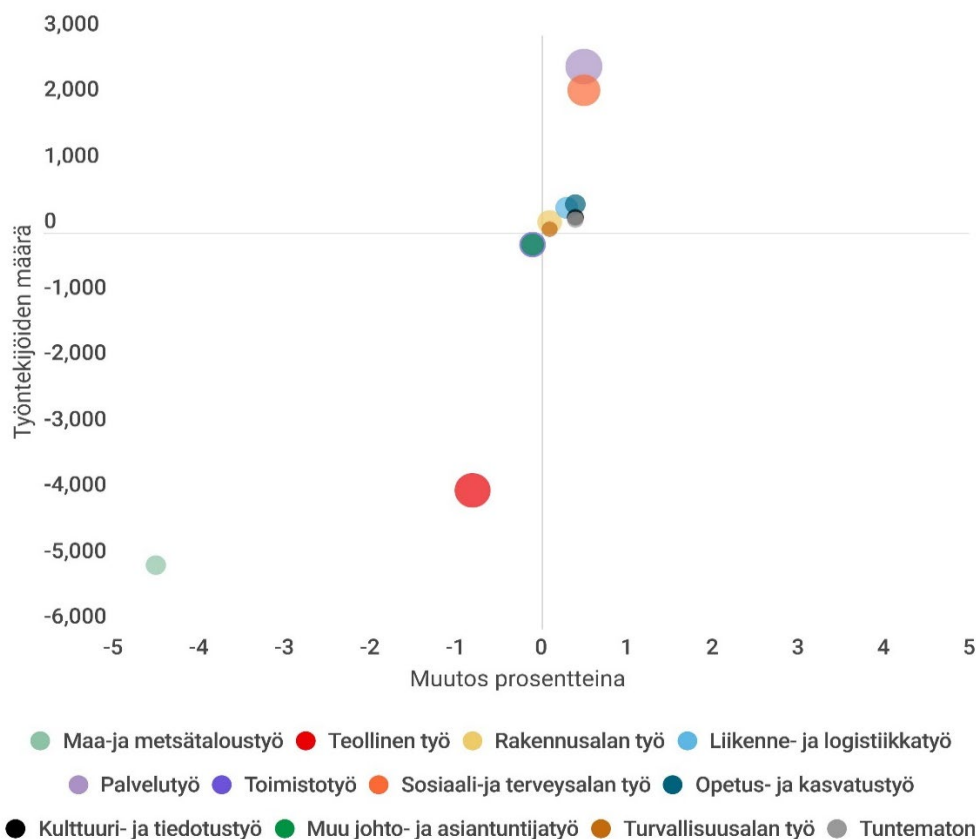
	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040 Perus.	Osuus 2040 Ilmastosk.
Maa- ja metsätalous	124	115	102	5,0	4,1	3,9
Kemianteollisuus	36	40	43	1,4	1,7	1,7
Rakentaminen	186	226	262	7,5	10,0	10,3
Elektroniikkateollisuus	39	41	43	1,5	1,5	1,6
Öljyn jalostus	4	3	3	0,2	0,1	0,1
Perusmetallit	94	93	85	3,8	3,3	3,2
Kaivosteollisuus	9	12	15	0,4	0,5	0,6
Muu teollisuus	201	216	207	8,0	8,3	7,9
Muut palvelut	139	170	184	5,6	7,0	7,1
Yksityiset palvelut	485	504	515	19,4	19,8	19,9
Julkiset palvelut	738	732	729	29,6	28,0	28,0
Selluloosa ja paperi	31	34	35	1,2	1,3	1,3
Kauppa	247	230	198	9,9	7,6	7,5
Kuljetus	137	148	145	5,5	5,6	5,6
Sähkö ja lämpö	26	27	31	1,0	1,2	1,2
Yhteensä	2497	2591	2597	100,0	100,00	100,0

Kuvioihin 23 ja 24 on vielä kuvattu vaikutukset kansantuotteeseen ilman osaamisrajoitteita. Tällöin siis oletetaan, että työvoiman ammattijakauma mukautuu toimialarakenteen muutosta tukevaksi. Koko kansantalouden tasolla vaikutus – nimenomaan tuottavuuden kautta – on hyvin samanlainen kuin ilman rajoitetta, mutta vaikutus ammattijakaumaan on hieman suurempi, kun sen nyt oletetaan mukautuvan muuttuvaan kysynnän rakenteeseen.

Kuvio 23 Kansantuotteen tarjontaerien kasvuhajotelma Ilmasto-skenaariossa (tasoero perusskenaarioon)



Kuvio 24 Työllisten määrän kehitys Ilmastoskenaariossa 2040 ilman osaamis-rajoitetta - ammatit (tasoero perusskenaarioon 2040, pallon koko kuvaa am-mattiryhmän kokoa)



4.4 Väestöskenaario

Väestöskenaariossa tarkastellaan nykyennustetta positiivisemmän väestökehityksen vaikutuksia kahdelta suunnalta. Perusskenaariossa oletetaan, että hoiva-alojen työvoiman tarve kasvaa vain vähän nykytasoon verrattuna. Jotta tämä voisi toteutua, SOTE-uudistuksen tulisi tuottaa varsin suuria tuottavuushyötyjä. Kun hoivatarpeen kasvuksi on arvioitu toista prosenttia vuodessa, tuottavuushyötyjen tulisi olla lähes saman verran. Jos tämä jää saavuttamatta, hoivantarpeeseen olisi vastattava lisätyövoimalla. Väestöskenaariossa pohditaan, mitä hoiva-alojen asiantuntijoiden ja työntekijöiden kansainvälinen rekrytointi tarkoittaisi.

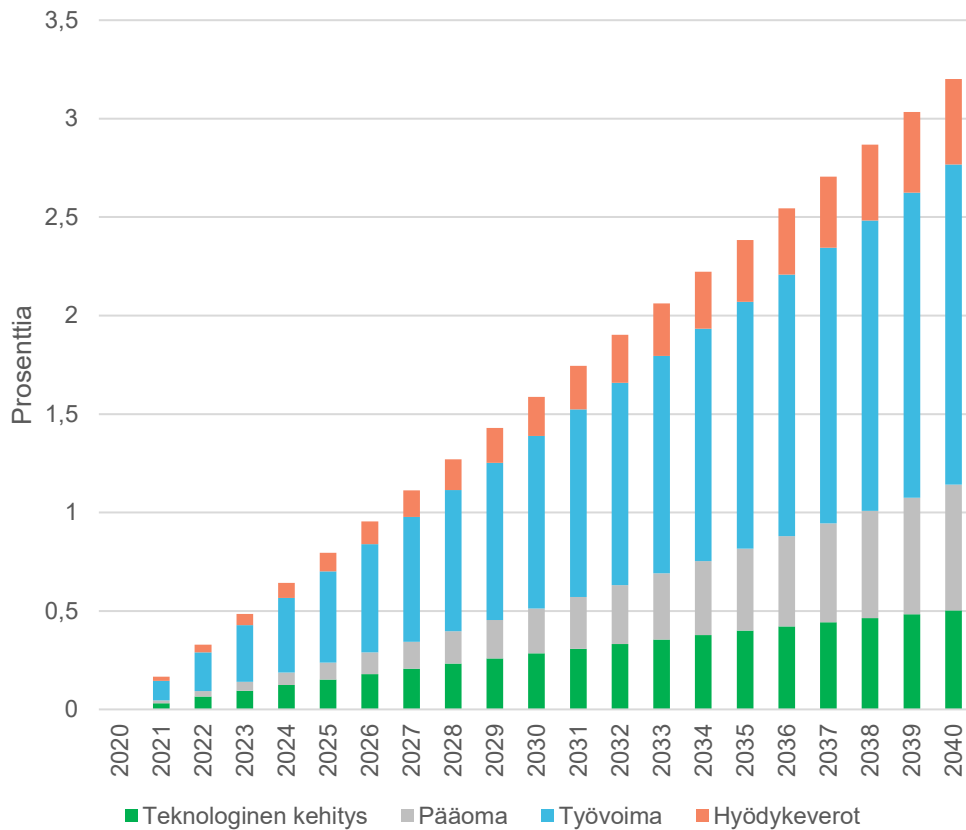
Toisaalta arvioidaan myös sitä, mitä syntyvyyden nouseminen saisi aikaan. Ihmisten pitkäikäistyminen nähtiin työpajoissa mahdollisuutena, kun työntekoa voidaan jatkaa entistä pidempään. Eläköitymisiässä olevan (65-70-vuotiaan) väestön keskimääräistä eläköitymisikää nostetaan vaihtoehtoskenaariossa vuodella. Maahanmuuttoa on aiemminkin pohdittu ratkaisuna työvoimapulaan, mutta tällä erää siihen voidaan liittää tarkastelu työvoiman osaamisen suuntautumisesta erityisesti hoiva-aloille, tai muuhun talouteen.

Skenaariossa oletetaan, että maahanmuutto kasvaa perusskenaarioon verrattuna 5 000 hengellä vuodessa. Muuttajien oletetaan olevan työikäisiä ja sijoittuvan terveydenhoidon asiantuntija- ja työntekijäammatteihin. Samaan aikaan oletetaan hoiva-alojen palvelutarjonnan kasvavan perusskenaarioon verrattuna (+0,5% vuodessa). Lisäksi tarkastelussa oletetaan hoivalojen tuottavuuden kasvavan. Koska sosiaalipalvelut ovat työvoimaintensiivisempiä kuin terveydenhoito (terveydenhoidon arvonlisästä 85% on työtä, kun taas sosiaalipalveluissa työn osuus arvonlisästä on yli 90%) kohotetaan niiden tuottavuutta +0.5% vuosittain ja terveydenhoidon tuottavuutta +0.25% vuosittain perusuraan verrattuna.

Nämä oletukset mahdollistavat hoiva-alojen tuotannon kasvun, mutta vapauttavat periaatteessa työvoimaa muiden toimialojen tarpeeseen, sikäli kuin se osaamisen puolesta on mahdollista. Skenaariossa osaaminen voi kuitenkin muodostua rajoitteeksi muille toimialoille siirtymiselle. Työpajassa tulivat esille nämä molemmat näkökulmat. Siinä korostettiin kriittisten alojen työvoiman saatavuuden turvaamista, mutta myös hyvän peruskoulutuksen merkitystä, jolta olisi mahdollista ponnistaa mille alalle hyvänsä. Digitalisaatio voi auttaa hoivatarpeen kasvun hidastumisessa, esimerkiksi tukemalla vanhusten kotihoitoa. Jälkimmäistä näkökulmaa ei ole aiemmin ENKO-skenaarioissa käsitelty, mutta on tutkimustuloksia, joita voitaisiin tässä hyödyntää. Vaikutus voi olla kohutuullisen suuri, kun vanhusten hoito toteutetaan pienemmällä työvoimalla. THL:n vanhustenhoidon resurssien seurannan perusteella on arvioitu, että säästöpotentiaali on useita satoja miljoonia vuodessa (Honkatukia 2018, Kehusmaa ym. 2019).

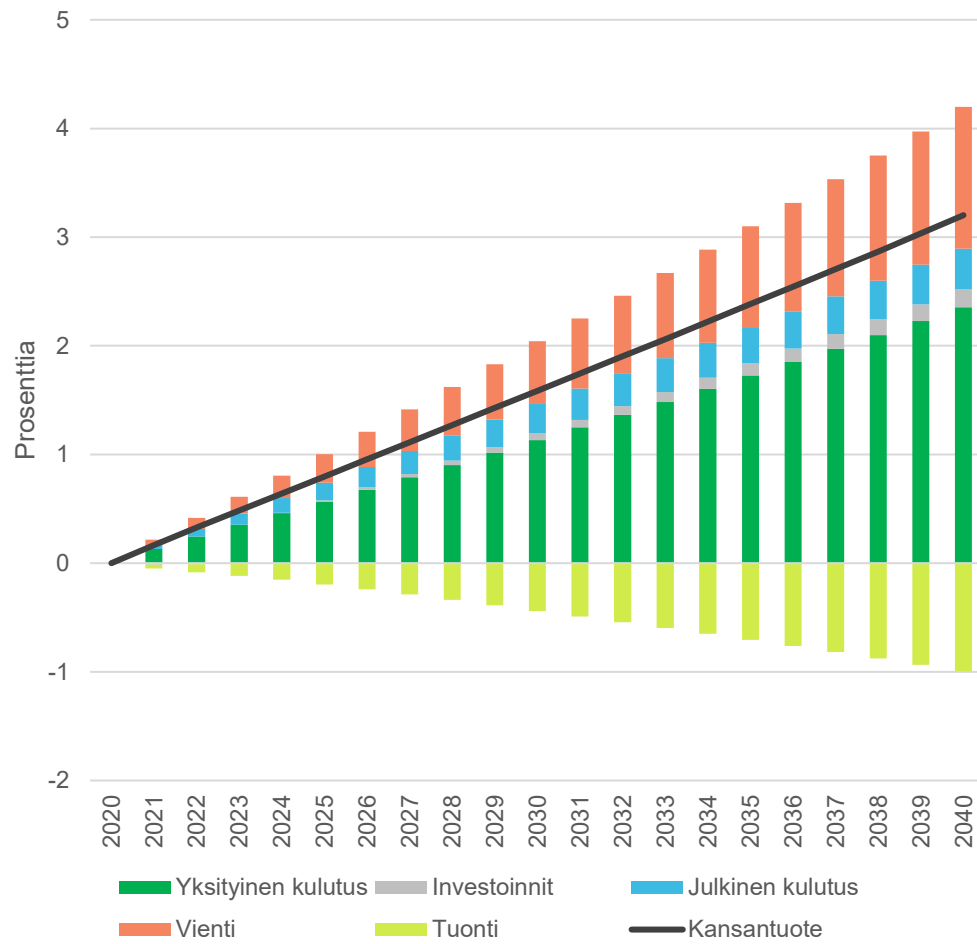
Kuvioon 25 on koottu tarjontatekijöiden kasvuvaiikutukset väestöskenaariossa. Perusskenaarioon verrattuna työpanoksen kautta syntyy yli 1,6 prosenttia enemmän kasvua, ja kasvava työpanos vetää investoinnit mukanaan, joiden kautta syntyy lisäkasvua reilun 0,6 prosentin verran vuoteen 2040 mennessä. Tuottavuuden kasvu synnyttää lisäksi reilun puolen prosentin lisäkasvun.

Kuvio 25 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma väestöskenaariorossa (tasoero perusskenaarioon)

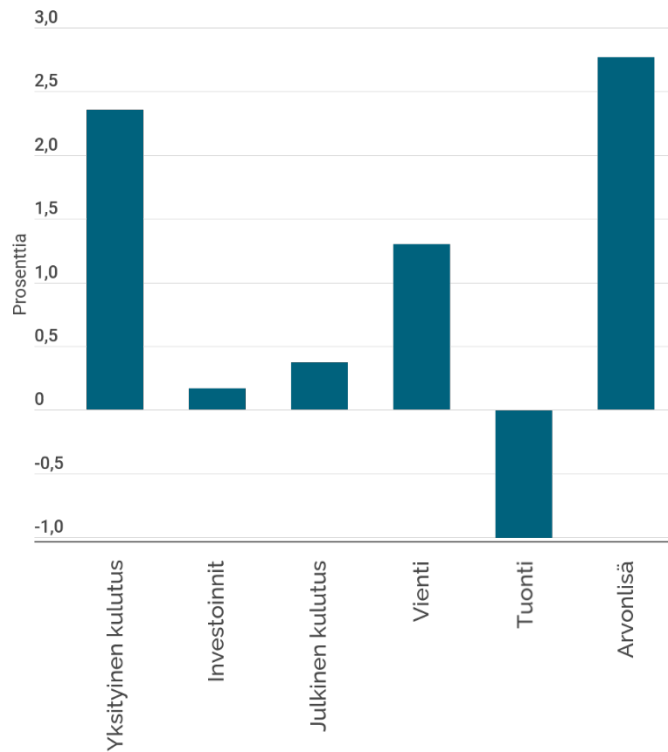


Kansantuotteen käytön kautta syntyvän kasvuvaikutuksen nähdään puolestaan kuviossa 26 suuntautuvan yksityiseen kulutukseen, mutta myös vienti kasvaa, kun työvoimaa vapautuu muilta sektoreilta. Tämä hyödyttää ennen kaikkea työvoimaintensiivistä teollisuutta (esimerkiksi elektroniikka- ja konepajateollisuus). Vaikutus näkyy selvemmin kuviossa 27, jossa kuvataan kasvuvaikutuksia kysyntäerien ja hyödykeryhmien ja toimialojen tasolla. Kuvasta näkyy, kuinka neljännes kansantuotteen kasvusta on peräisin muun teollisuuden (teknologiateollisuus, elintarvike-, vaate- ja sahateollisuus) viennin ja arvonlisän kasvusta. Yksityisten palvelujen kasvusta syntyy saman verran lisäkasvua, mutta kasvu kohdistuu viennin lisäksi kotitalouksien kulutukseen. Skenaariorossa sallitaan hoivapalvelujen kasvua perusskenaariota enemmän, jolloin julkisesta kulutuksesta syntyy lisäkasvua.

Kuvio 26 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma väestöskenaarioriossa (tasoero perusskenaarioon)



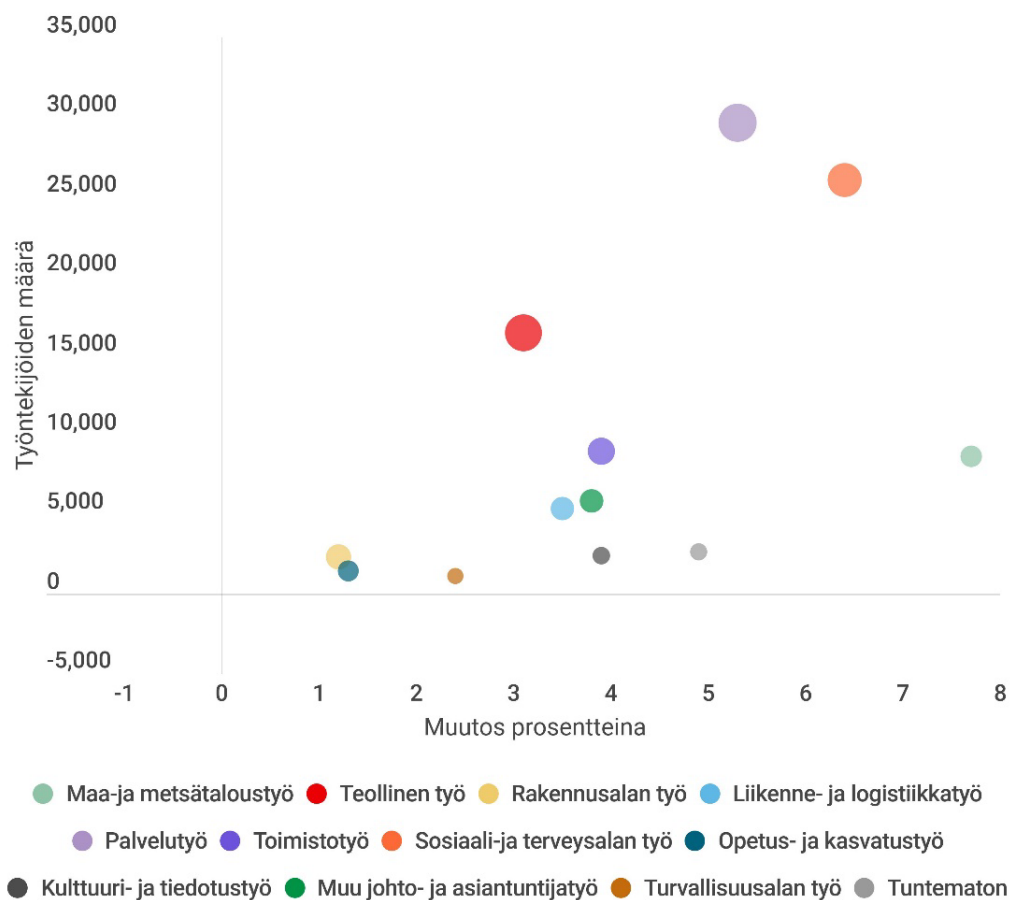
Kuvio 27 Kansantuotteen kasvuhajotelma väestöskenaariossa 2040, hyödykkeet ja toimialat (tasoero perusskenaarioon 2040)



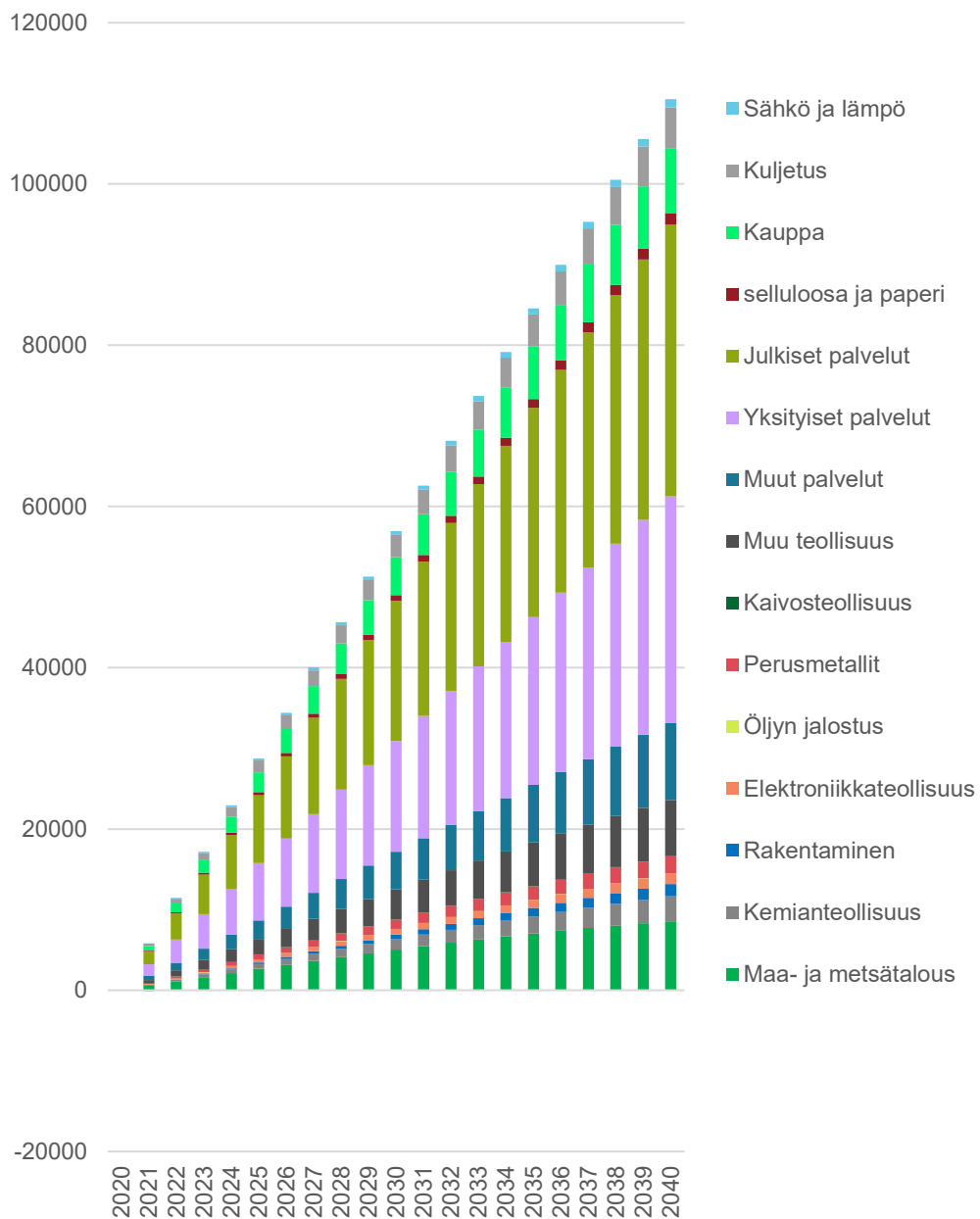
Yhteensä	2,3555	0,1668	0,3717	1,3037	-0,9976	2,7702
Maa- ja metsätalous	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,08
Kemianteollisuus	0,12	0,00	0,00	0,31	-0,20	0,17
Rakentaminen	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,05
Elektroniikkateollisuus	0,09	0,01	0,00	0,12	-0,14	0,13
Öljyn jalostus	0,03	0,00	0,00	-0,03	-0,04	0,00
Perusmetallit	0,02	0,01	0,00	0,00	-0,03	0,10
Kaivosteollisuus	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00
Muu teollisuus	0,43	0,06	0,00	0,48	-0,25	0,30
Muut palvelut	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Yksityiset palvelut	0,59	0,03	0,00	0,29	-0,18	0,73
Julkiset palvelut	0,73	0,00	0,37	0,00	0,00	0,62
Selluloosa ja paperi	0,02	0,00	0,00	0,10	-0,02	0,06
Vähittäiskauppa	0,02	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,15
Kuljetus	0,05	0,00	0,00	0,04	-0,03	0,18
Sähkö ja lämpö	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,07

Kuvioihin 28 ja 29 kuvatusta työllisyyden kasvusta osa sijoittuu siksi julkisiin palveluihin, mutta työllisyyden kokonaiskasvusta se muodostaa vain kolmanneksen. Hoiva-alojen työvoimapulan purku helpottaa muidenkin toimialojen tilannetta, mutta kokonaistyöllisyyden kasvu jää työvoiman tarjonnan kasvua pienemmäksi, kuten taulukosta 6 näkyy. Tämä johtuu siitä, että hoiva-alojen työvoima on muita toimialoja erikoistuneempaa, eikä sille ole (ilman uudelleen koulutusta) muilla toimialoilla kysyntää samaan tapaan kuin monilla muilla asiantuntija-ammateilla.

Kuvio 28 Työllisten määrän kehitys väestöskenaariossa 2040 – ammatit, (ta-soero perusskenaarioon 2040, pallon koko kuvaa ammattiryhmän kokoa)



Kuvio 29 Työllisten määrä väestöskenaariossa – toimialat, (tasoero perusskenaarioon)



Taulukko 6 Työllisten määrä tuhansina ja osuus eri toimialoilla, väestöskenaario

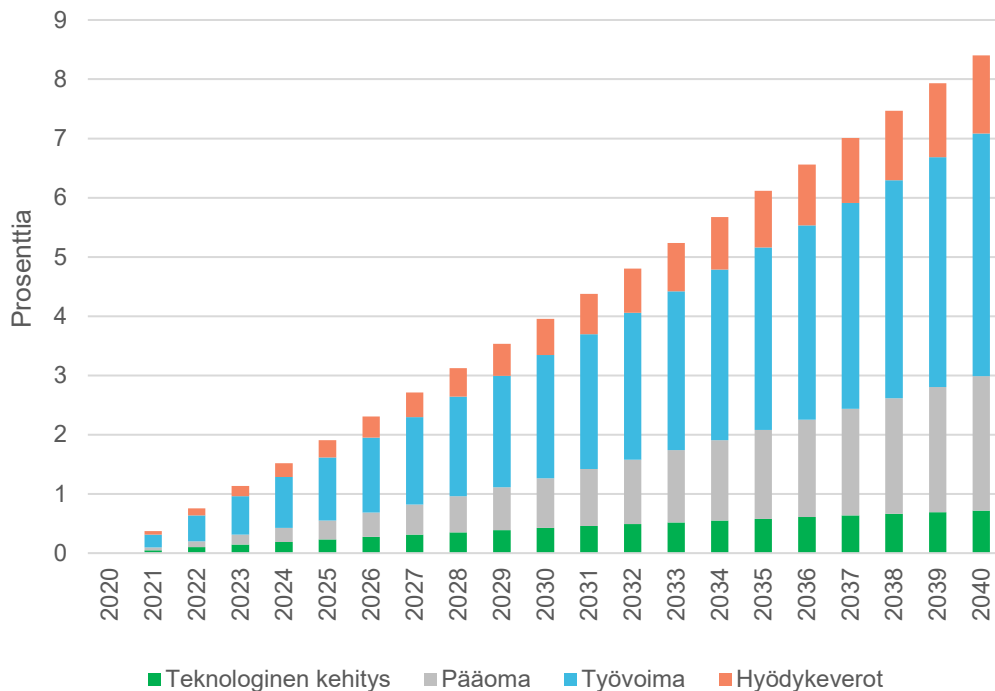
	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040 Perus.	Osuus 2040 Väestös.
Maa- ja metsätalous	124	122	114	5,0	4,1	4,2
Kemianteollisuus	36	42	48	1,4	1,7	1,8
Rakentaminen	186	226	263	7,5	10,0	9,9
Elektroniikkateollisuus	39	40	40	1,5	1,5	1,5
Öljyn jalostus	4	3	3	0,2	0,1	0,1
Perusmetallit	94	95	89	3,8	3,3	3,3
Kaivosteollisuus	9	11	13	0,4	0,5	0,5
Muu teollisuus	201	224	222	8,0	8,3	8,2
Muut palvelut	139	173	190	5,6	7,0	7,1
Yksityiset palvelut	485	518	542	19,4	19,8	20,1
Julkiset palvelut	738	748	760	29,6	28,0	28,1
Selluloosa ja paperi	31	34	35	1,2	1,3	1,3
Kauppa	247	235	206	9,9	7,6	7,5
Kuljetus	137	150	150	5,5	5,6	5,5
Sähkö ja lämpö	26	28	32	1,0	1,2	1,2
Yhteensä	2497	2649	2705	100,0	100,00	100,0

4.5 Yhteisvaikutusskenaario

Vaihtoehtoskenaarioissa tarkastellut kehityskulut limittyvät toisiinsa ja työpajoissa nousikin esiin ajatus, etteivät ne ole toisiaan poissulkevia. Siksi on mielenkiintoista tarkastella, miten skenaarioiden samanaikainen toteutuminen vaikuttaisi talouteen.

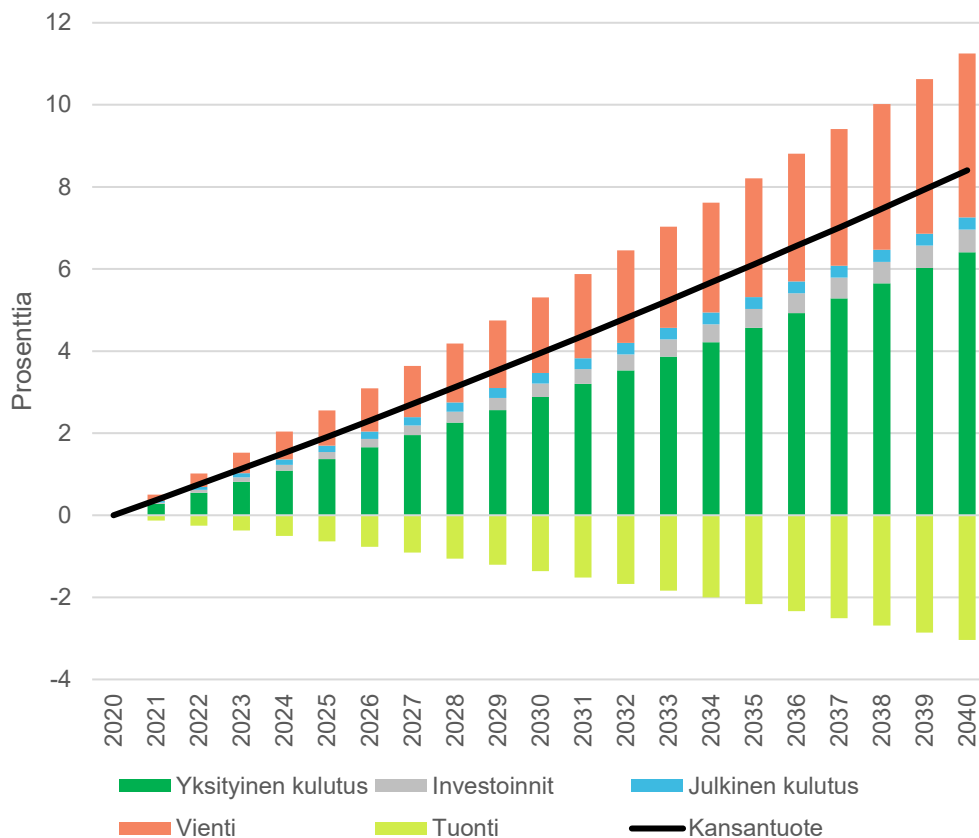
Kuvioon 30 on koottu tarjontaerien yhteisvaikutusten kasvuhajotelma. Kuviosta näkyy, että maahanmuuton vuosittainen kasvu 10 000 työkäisellä vuodessa perusskenaarioon verrattuna loisi mahdollisuuden yli neljää prosenttia suurempaan kansantuotteen kasvuun pelkästään työtuntien kautta. Skenaariossa oletetaan väestöskenaarion mukaisesti myös syntyvyyden kasvavan perusskenaarioon verrattuna, mutta se ei vielä 2040 mennessä ehdi juuri vaikuttaa työn tarjontaan. Koska maahanmuutto lisäisi investointien tarvetta, vaikutus nousisi kaikkiaan yli kahdeksaan prosenttiin. Kun lisäksi skenaariossa oletetaan, että kansainvälinen rekrytointi suuntautuisi sellaisille aloille, joille on syntymässä osaamispullonkauloja, näiden alojen työvoimapulan helpottuminen toisi mukanaan myös paremman tuottavuuskasvun.

Kuvio 30 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma yhteisvaikutusskenaariossa (tasoero perusskenaarioon)

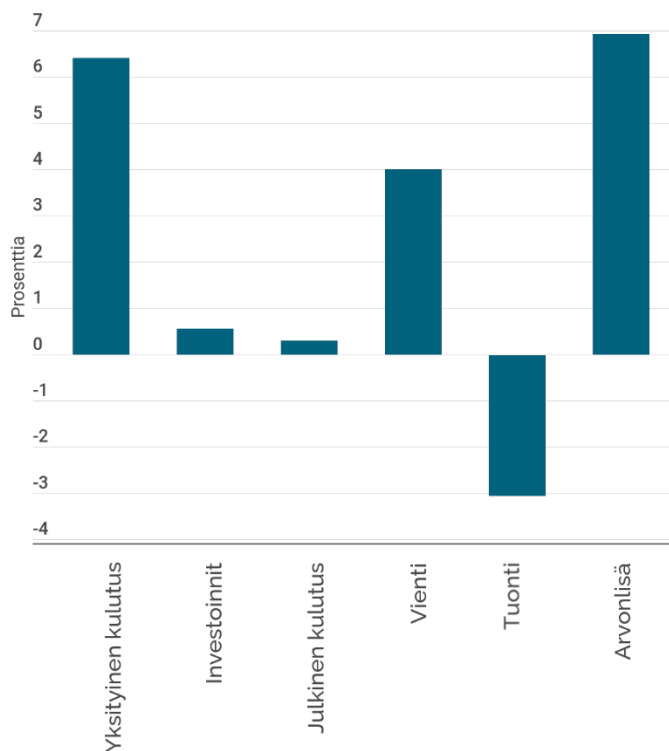


Kuviossa 31 kuvataan kasvuvaikutuksia kansantuotteen kysynnän kautta. Viennin kasvun kautta syntyy yli neljän prosentin lisäkasvu. Tuonti ei kasva aivan yhtä paljon kuin vienti, joten nettoviennin kautta syntyy toista prosenttia kasvua. Väestön kasvu näkyy luonnollisesti kulutuskysynnän kasvuna, jonka kautta syntyy yli kuuden prosentin lisäkasvu. Kuviosta 32 nähdään vielä, että teknologiaosaajien maahanmuutto parantaisi vientitoimialojen kilpailukykyä ja viennin kautta syntyisi yli neljän prosentin lisäkasvu. Suurimmat kasvunlähteet ovat teknologiateollisuudessa (kuvion muu teollisuus) ja elektroniikkateollisuudessa, mutta arvonlisän kasvu on suurinta yksityisissä ja julkisissa palveluissa, joiden kysyntä kasvaa ennen kaikkea kotimarkkinoilla.

Kuvio 31 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma yhteisvaikutusskenaariossa (tasoero perusskenaarioon)



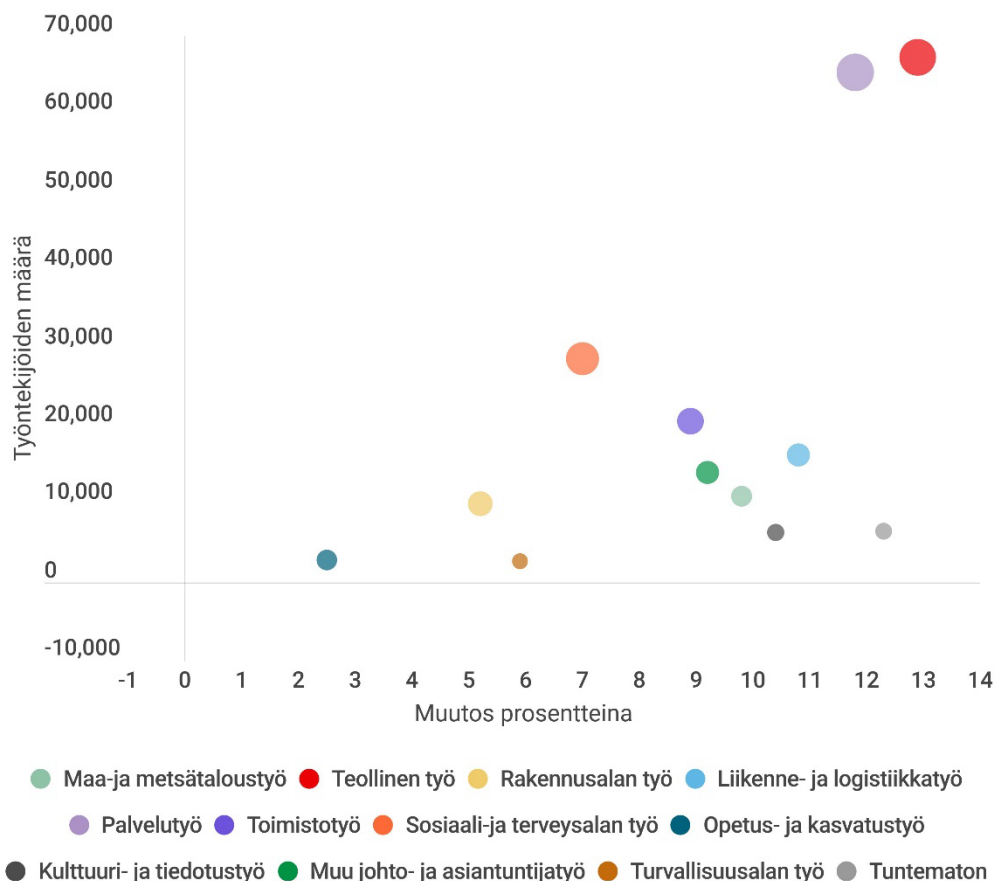
Kuvio 32 Kansantuotteen kasvuhajotelma yhteisvaikutusskenaariossa 2040, hyödykkeet ja toimialat (tasoero perusskenaarioon 2040)



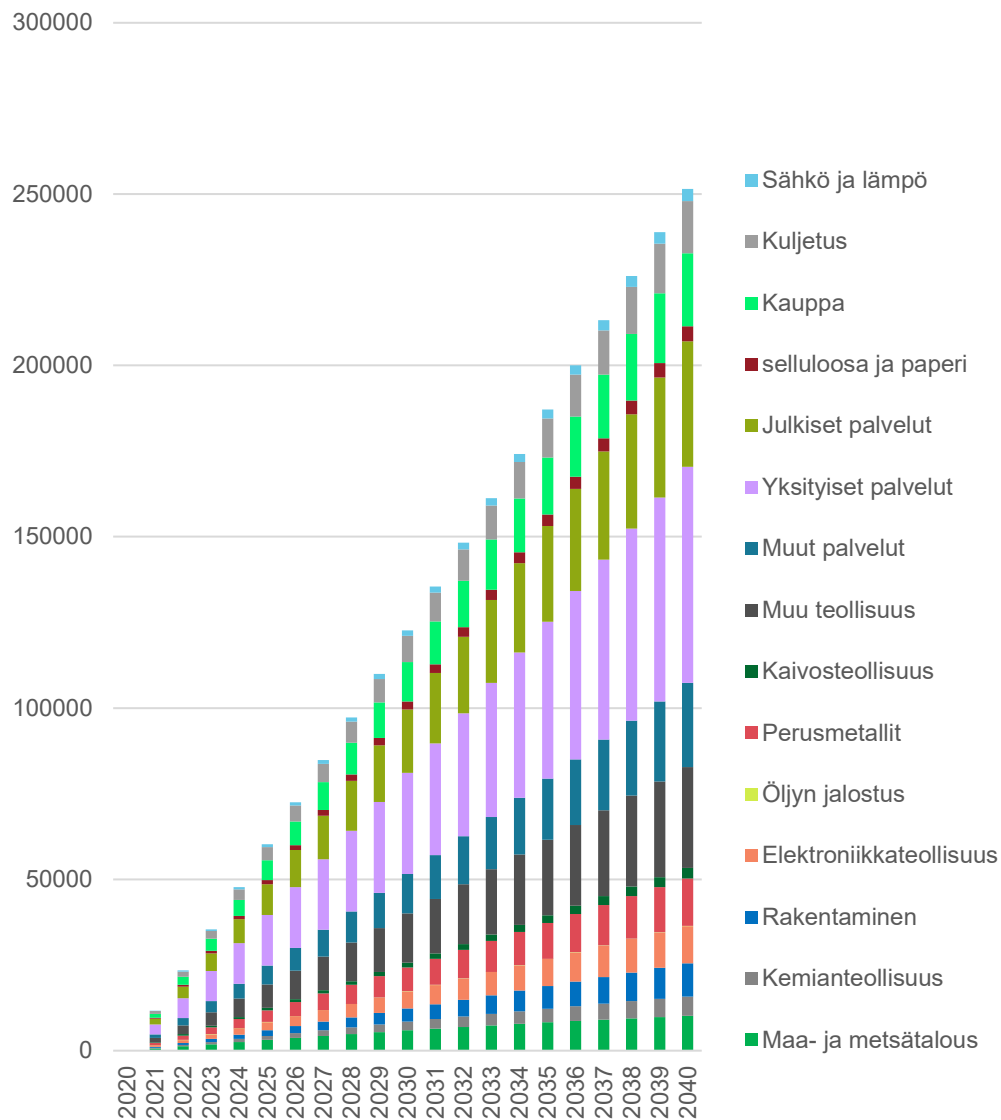
Yhteensä	6,4061	0,5588	0,2902	3,998	-3,0454	6,9229
Maa- ja metsätalous	0,15	0,01	0,00	-0,01	-0,10	0,13
Kemianteollisuus	0,47	0,00	0,00	0,33	-0,42	0,22
Rakentaminen	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,07
Elektroniikkateollisuus	0,36	0,05	0,00	1,36	-0,62	0,53
Öljyn jalostus	0,16	0,00	0,00	-0,14	-0,09	0,01
Perusmetallit	0,07	0,02	0,00	-0,10	-0,08	0,47
Kaivosteollisuus	0,00	0,00	0,00	0,38	-0,07	0,18
Muu teollisuus	0,98	0,24	0,00	1,58	-0,88	0,82
Muut palvelut	0,68	0,01	0,00	0,00	-0,02	0,38
Yksityiset palvelut	1,94	0,10	0,00	0,18	-0,57	2,00
Julkiset palvelut	1,12	0,00	0,29	0,00	0,00	0,87
Selluloosa ja paperi	0,06	0,00	0,00	0,38	-0,04	0,17
Vähittäiskauppa	0,09	0,00	0,00	0,01	-0,02	0,48
Kuljetus	0,21	0,00	0,00	0,03	-0,09	0,43
Sähkö ja lämpö	0,12	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,17

Kuvioissa 33 ja 34 kuvataan työllisyyden kasvua ammattien ja toimialojen näkökulmasta perusskenaarioon verrattuna. Yhteisvaikutusskenaariossa maahanmuutto lisää lähtökohtaisesti työn tarjontaa teollisuuden ja hoivapalvelujen ammateissa, mutta kuvioon 33 laskettu toteuma näyttää, että tällä aggregoidulla tasolla ammattirakenne muuttuu myös muissa ammateissa. Tämä johtuu siitä, että työvoima sijoittuu uudelleen yli toimialarajojen. Toimialatason työllisyys heijastaa tätä toimialarakenteen muutosta, joka on kuvattu myös taulukkoon 7. Perusskenaarioon verrattuna useimpien teollisuuden toimialojen ja yksityisten ja muiden palvelujen työvoimaosuus on suurempi yhteisvaikutusskenaariossa, kun taas alkutuotannon, rakentamisen ja julkisten palvelujen osuus on selvästi pienempi. Työllisten määrä on kaikkiaan noin 250 000 perusskenaariota suurempi.

Kuvio 33 Työllisten määrän kehitys yhteisvaikutusskenaariossa - ammatit (taasoero perusskenaarioon 2040) pallon koko kuvaa ammattiryhmän kokoa)



Kuvio 34 Työllisten määrä Yhteisvaikutus-skenaariossa - toiminialat (tasoero perusskenaarioon)



Taulukko 7 Työllisten määrä tuhansina ja osuus eri toimialoilla, yhteisvaikutusskenaario

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040 Perus.	Osuus 2040 Yhteisvaik.
Maa- ja metsätalous	124	123	115	5,0	4,1	4,0
Kemianteollisuus	36	43	51	1,4	1,7	1,8
Rakentaminen	186	229	270	7,5	10,0	9,7
Elektroniikkateollisuus	39	44	49	1,5	1,5	1,7
Öljyn jalostus	4	3	3	0,2	0,1	0,1
Perusmetallit	94	101	100	3,8	3,3	3,5
Kaivosteollisuus	9	13	16	0,4	0,5	0,6
Muu teollisuus	201	235	243	8,0	8,3	8,5
Muut palvelut	139	180	204	5,6	7,0	7,2
Yksityiset palvelut	485	533	574	19,4	19,8	20,3
Julkiset palvelut	738	749	762	29,6	28,0	26,8
Selluloosa ja paperi	31	36	38	1,2	1,3	1,3
Kauppa	247	242	218	9,9	7,6	7,6
Kuljetus	137	155	160	5,5	5,6	5,6
Sähkö ja lämpö	26	29	34	1,0	1,2	1,2
Yhteensä	2497	2715	2838	100,0	100,00	100,0

5 Skenaarioiden vertailua ja johtopäätöksiä

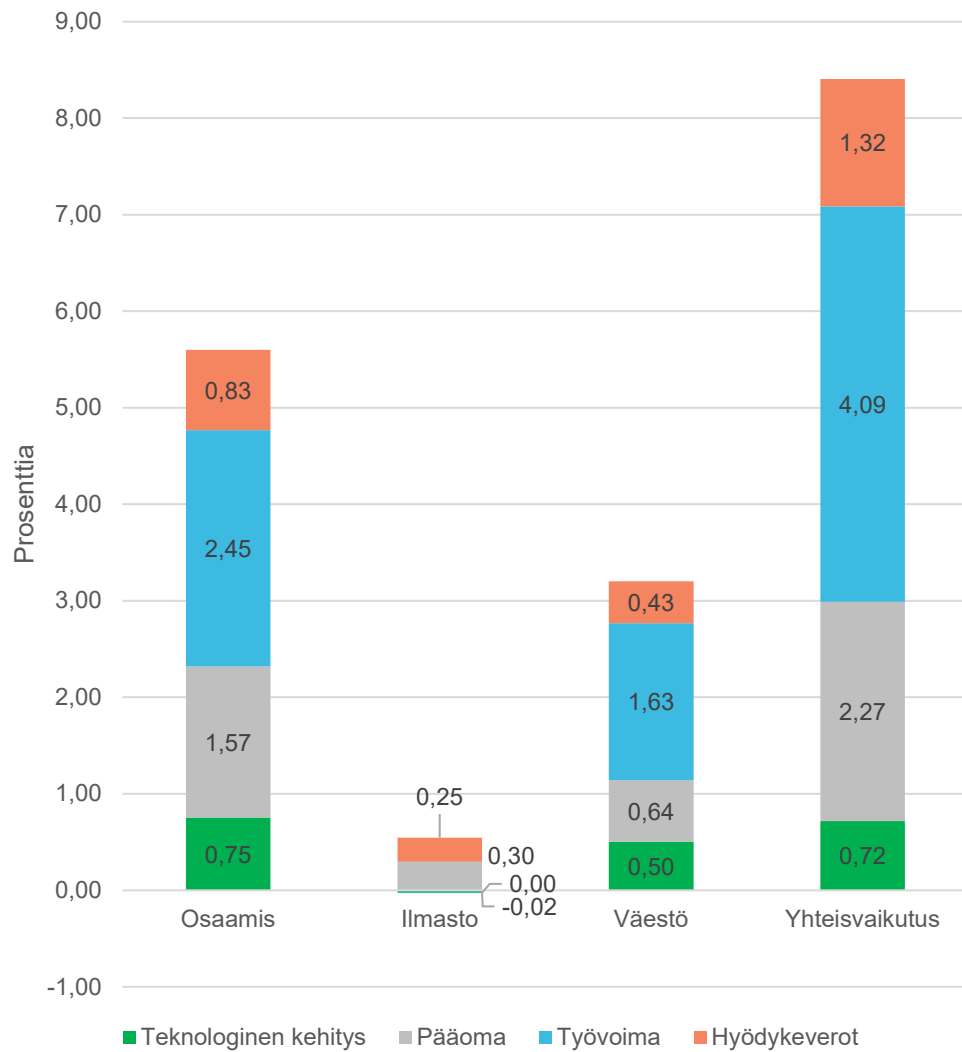
Kuten edellä nähtiin, vaihtoehtoiset skenaariot vaikuttavat kansantalouteen eri tavoin, koska niissä tarkastellut muutokset sijoittuvat eri toimialoille. Tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia talouden rakenteeseen perusskenaarioon verrattuna. Kuvioon 35 on koottu kansantuotteen tarjontaerien kasvuhajotelma vuonna 2040. Kuvioista näkyy, että työllisten määrän lisääntyminen kansainvälisen rekrytoinnin vuoksi kasvattaa selvästi kansantuotetta. Avainasemassa tässä on maahanmuuttavan työvoiman koulustausta. Kuvioista näkyy, että työpanoksen kautta syntyvä kasvukontribuutio on osaamisskenaariossa väestöskenaariota korkeampi, mikä johtuu siitä, että kansainvälisen rekrytoinnin kautta saapuva lisätyövoima sijoittuu skenaarioissa lähtökohtaisesti eri toimialoille. Osaamisskenaariossa maahanmuutto kasvattaa korkean teknologian osajien määrää korkean tuottavuuden toimialoilla, kun taas väestöskenaariossa kasvu suuntautuu työvoimaintensiivisille hoivasektoreille, joissa työn tuottavuus on matalampi. Tämä ero selittää myös investointien kautta syntyvien vaikutusten (pääoma) eroja.

Vaikutukset eivät kummassakaan skenaariossa jää tähän, vaan työvoiman kasvu mahdollistaa laajemman uudelleensuuntautumisen. Ilmastoskenaariossa vaikutukset syntyvät pääosin teknologiassa tapahtuvista muutoksista, jotka rajoittuvat muutamille toimialoille, mutta työllisyys ei siinä kasva. Lisäksi väestön kasvu synnyttää monenlaisten palvelujen kysyntää, joka heijastuu kaikille palvelualoille ja myös kauppaan ja liikenteeseen.

Skenaarioiden väliset erot näkyvät myös kysyntäerien kasvuhajotelmassa. Osaamisskenaariossa kasvu suuntautuu vientiin ja väestöskenaariossa julkiseen kulutukseen, mutta työmarkkinoiden pullonkaulojen helpottuminen mahdollistaa myös jälkimmäisessä skenaariossa viennin kasvun. Ilmastoskenaariossa uusi teknologia suuntautuu pääomaintensiivisille aloille, joilla tapahtuvat investoinnit mahdollistavat vaihtosuhteen paranemisen ja kotimaisen kulutuksen kasvun. Mutta samalla ne syrjäyttävät muuta teollisuutta, kun investointien hintataso pyrkii nousemaan.

Vaihtoehtoisten skenaarioiden kuvaamat uuden teknologian ja maahanmuuton mahdollisuudet ovat mitoitukseltaan varsin realistisia, ja kuten yllä on selostettu, perustuvat hankkeen työpajojen antiin. Vaikka muutamien prosenttien kasvu perusskenaarioon verrattuna ei vaikuta erityisen suurelta, keskimääräisen vuosikasvun kannalta se kuitenkin itse asiassa on varsin suuri. Kun perusskenaariossa kansantuotteen kasvu koko tarkastelujaksolla on henkeä kohti keskimäärin 1,2 prosenttia, nousee se osaamisskenaariossa yli 1,7 prosenttiin ja väestö- ja ilmastoskenaarioissa 1,6–1,7 prosenttiin. Yhteisvaikutusskenaariossa kasvu on jo lähes 1,8 prosenttia henkeä kohti.

Kuvio 35 Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuhajotelma eri skenaarioissa vuonna 2040 (perusskenaarioon verrattuna)



Kuvio 36 Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuhajotelma eri skenaarioissa vuonna 2040 (perusskenaarioon verrattuna)



Kuvioissa 37 ja 38 vertaillaan työllisyyden ja talouden rakennetta perusskenaarioissa ja vaihtoehtoisissa skenaarioissa. Työllisyyden kasvu kohdistuu osaamisskenaariossa lähtökohtaisesti asiantuntijatyöhön sekä teolliseen työhön ja väestöskenaariossa sosi-aali- ja terveysalan työhön sekä yhteisvaikutusskenaariossa molempiin, joiden osuudet kasvavat perusskenaarioon verrattuna. Kuviosta näkyy kuitenkin myös, että vaikutukset heijastuvat moniin muihinkin toimialoihin, kun työn tarjonnan rakenne muuttuu ja työvoiman kohtaanto paranee. Niinpä väestönkasvu synnyttää esimerkiksi palvelujen kysyntää, joka näkyy työllisyyden ohella toimialajakaumassa.

Vaikka ENKO-skenaarioiden ei ole tarkoitus esittää suoranaisia politiikkasuosituksia, nousee skenaarioista kuitenkin selviä havaintoja. Näistä tärkein on, että Suomen nykyisen väestönkasvun jatkuessa työikäisen väestön määrä jatkaa laskuaan, mikä heikentää talouden kykyä kasvaa ja ylläpitää hyvinvointipalveluita. Kotimaisen syntyvyyden merkittäväkään kasvu ei ehdi muuttamaan tilannetta lähimpinä vuosikymmeninä, jolloin väestön vanheneminen on kaikkein voimakkainta.

Talouden kasvukykyä voidaan olennaisesti parantaa, jos kansainvälisen rekrytoinnin avulla saadaan avaintoimialoille lisää työvoimaa jopa tässä tarkastelluilla, varsin vaatimattomilla vuotuisilla lisäyksilläkin. Olennaista on oikean tyyppisen osaamisen löytäminen kansainvälisesti ja kyky houkuttaa osaajat Suomeen. On korostettava, että osaamiseen pohjautuva maahanmuutto ei pelkästään lisää siitä hyötyvän toimialan tuotosta, vaan myös vapauttaa tuottavuuden kasvun kautta työvoimaa muille toimialoille. Tässä muiden toimialojen kyky hyödyntää työvoimaa nousee tärkeäksi.

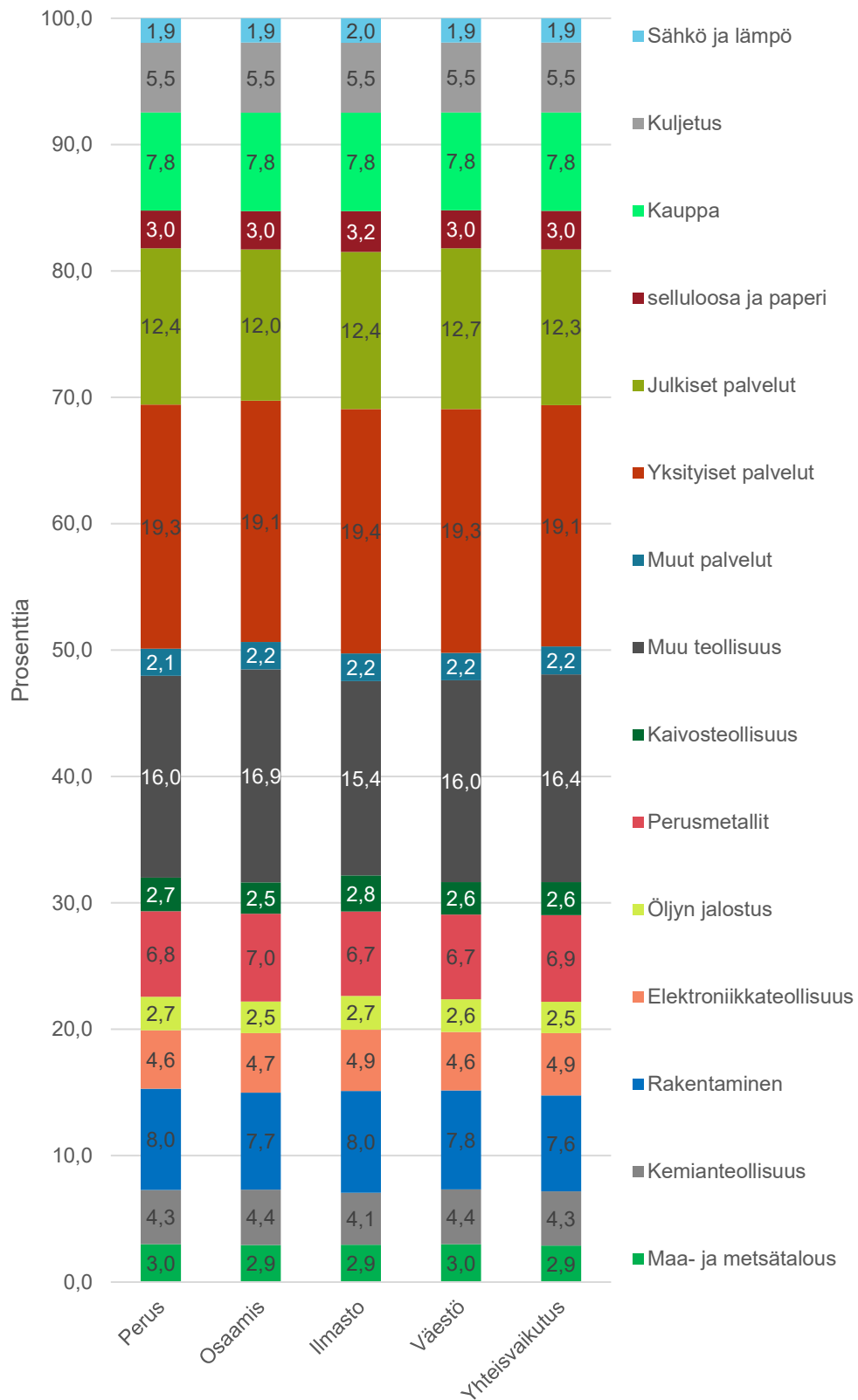
Tällöin maahanmuutto nivoutuu kiinteästi koulutukseen; ne maat, jotka ovat onnistuneesti ylläpitäneet talouden kasvuedellytyksiä maahanmuuttopolitiikallaan (Ruotsi, Norja, Kanada), ovat panostaneet myös koulutukseen, jolla tuetaan ei vain maahanmuuttajien vaan myös syntyperäisen työvoiman osaamista. Koulutustarve näyttäytyy tässä tutkimuksessa väestöskenaariossa, jossa työvoiman kasvusta ei saada kaikkea hyötyä, kun työvoiman uudelleen suuntautuminen ei onnistu samassa mitassa kuin osaamisskenaariossa, vaikka maahanmuuton määrät oletetaan yhtäläisiksi.

Yksittäiset skenaariot ja niiden tarkastelu yhdessä osoittavat, kuinka tärkeää on niukenevan työikäisen väestön paineessa pyrkiä näkemään talous positiivisten mahdollisten tulevaisuuksien joukkona, jota voidaan aktiivisesti ohjata kohti haluttua tavoitetta.

Kuvio 37 Työllisyyden toimialajakauma eri skenaarioissa vuonna 2040 (MI-TENNA)



Kuvio 38 Työllisyyden jakauma eri skenaarioissa vuonna 2040



Lähteet

Dixon, Peter and Honkatukia, Juha (2015): Whither Recovery – Fiscal Reform, Structural Change and Potential Output after Six Years of Recession. Conference paper, 18th Conference on Global Economic Modelling, Melbourne, Australia.

Honkatukia, Juha (2018): Sosiaali- ja terveystenonon ennakoitu kehitys Suomessa. THL 2018.

Honkatukia, Juha (2016): Growth, Expectations and Structural Change – The Dixon – Wilcoxon – Malakellis – model revisited. Conference paper, 19th Conference on Global Economic Modelling, Washington, D.C., U.S.A.

Honkatukia, Juha (2015). Miksi Suomi sukeltaa – lastuja 2010 –luvulta. Työpoliittinen aikakaushkirja 4/2015.

Honkatukia, J., Lehmus, M. (2016): Suomen talous 2015 -2030: Laskelmia politiikkatoimien vaikutuksista. Vatt tutkimukset 183/2016.

Honkatukia, Juha; Kohl, Johanna; Lehtomaa, Jere; (2018): Uutta, vanhaa ja sinivalloista – Suomi 2040. VTT Technology 327.

Kehusmaa S., Alastalo H., Hammar T., Luoma M-L. Kolmasosa vanhuspalvelujen henkilöstöstä työskentelee kotihoidossa – asiakkaista kotihoidossa on yli puolet. Tutkimuksesta tiiviisti 39, marraskuu 2018. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, Helsinki.

Koljonen, Tiina; Soimakallio, Sampo; Ollikainen, Markku; Lanki, Timo; Asikainen, Antti; Ekholm, Tommi; Hildén, Mikael, Honkatukia, Juha; Lehtilä, Antti; Saarinen, Merja; Sepälä, Jyri; Similä, Lassi; Tiittanen, Pekka; (2017): Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman vaikutusarviot. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 57/2017

Koljonen, Tiina; Soimakallio, Sampo; Lehtilä, Antti; Similä, Lassi; Honkatukia, Juha; Hildén, Mikael; Rehunen, Antti; Saikku, Laura; Salo, Marja; Savolahti, Mikko; Tuominen, Pekka; Vainio, Terttu (2019): Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 24/2019.

Parviainen, Päivi; Kääriäinen, Jukka; Honkatukia, Juha; & Federley, Maija; (2017): Julkishallinnon digitalisaatio – tuottavuus ja hyötyjen mittaaminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2017.

Ventä, Olli; Honkatukia, Juha; Häkkinen, Kai; Kettunen, Outi; Niemelä, Marketta; Airaksinen, Miimu; Vainio, Terttu (2018): Robotisaation ja automatisaation vaikutukset Suomen kansantalouteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 47/2018.

Ennusteet ja tilastolähteet

ETLA taloudelliset katsaukset

PTT:n taloudelliset katsaukset

VM taloudelliset katsaukset 1 / 2020 ja 2/2020

Tilastokeskus. Kansantalouden tilinpito ja neljännesvuositilinpito-tilastot.

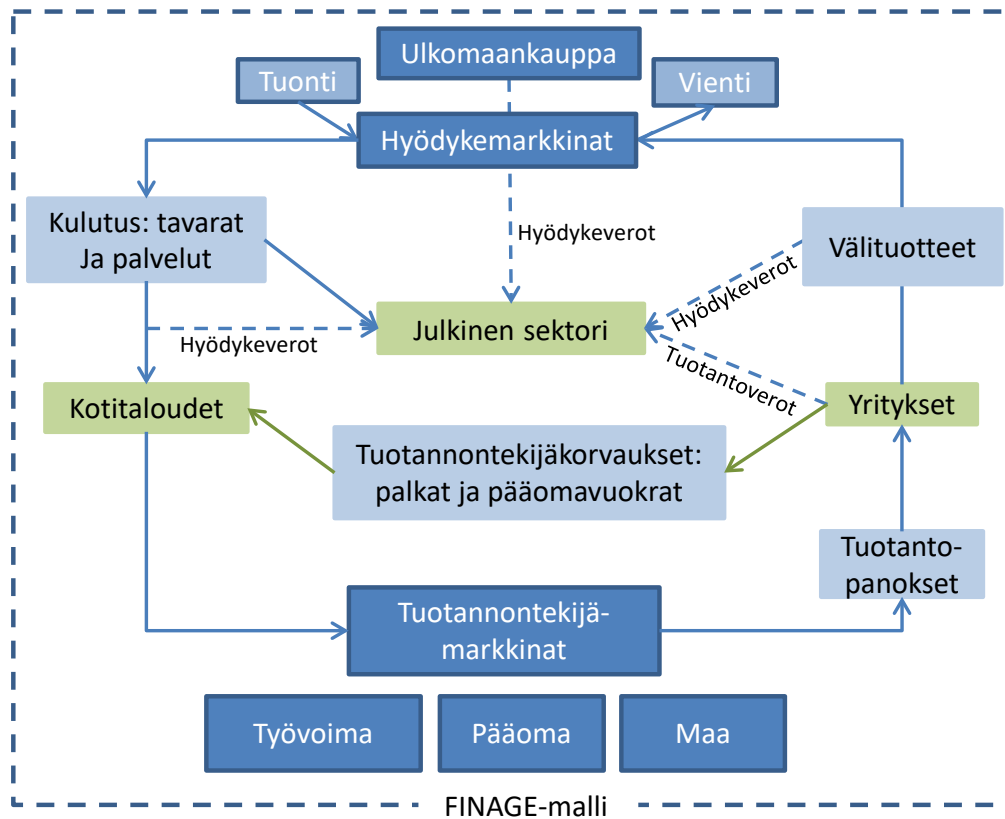
Liitteet

Liite 1. Yleisen tasapainon mallin esittely

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.

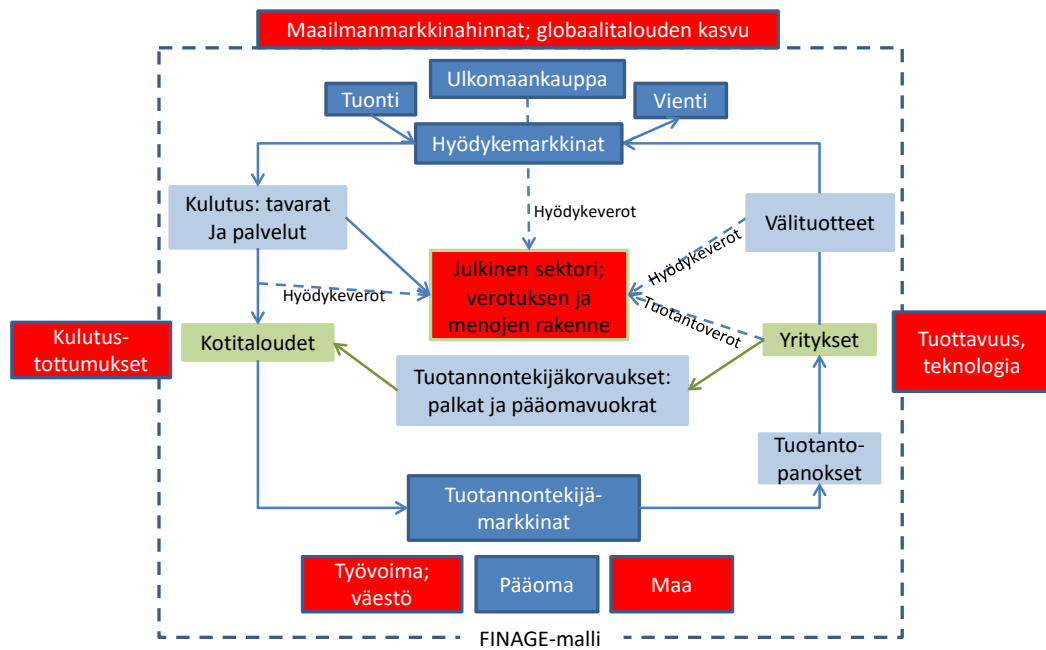
Mallin rakennetta havainnollistaa kuvio 1. Kuviossa kotitaloudet, julkinen sektori ja yritykset ovat taloudellisten päätöksen tekijöitä, joiden valinnoista kumpuavat tavaroiden ja palveluiden kulutuskysyntä ja välituotekysyntä, niiden kysyntä julkisten palveluiden ja hallinnon käyttöön sekä investointikysyntä eri toimialojen investointeihin. Lisäksi kuvioista ilmenee, kuinka osa tavaroiden ja palvelujen loppukysynnästä tulee ulkomailta, ja kuinka tuontitavarat muodostavat osan tavaroiden ja palveluiden kotimaisesta tarjonnasta. Kuvioista näkyvät myös tuotannontekijämarkkinat sekä tuotannontekijätulojen ja erilaisten verotuottojen kohdentuminen. Kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta.

Kuvio 1 Tasapainomallin 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 2 kuvataan tällaisia tyypillisiä, mallin ulkopuolisia oletuksia ja niiden roolia tasapainomallin skenaariokäytössä. Lähes poikkeuksetta taloudellisissa tarkasteluissa käytetään mallin ulkopuolista – 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 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.

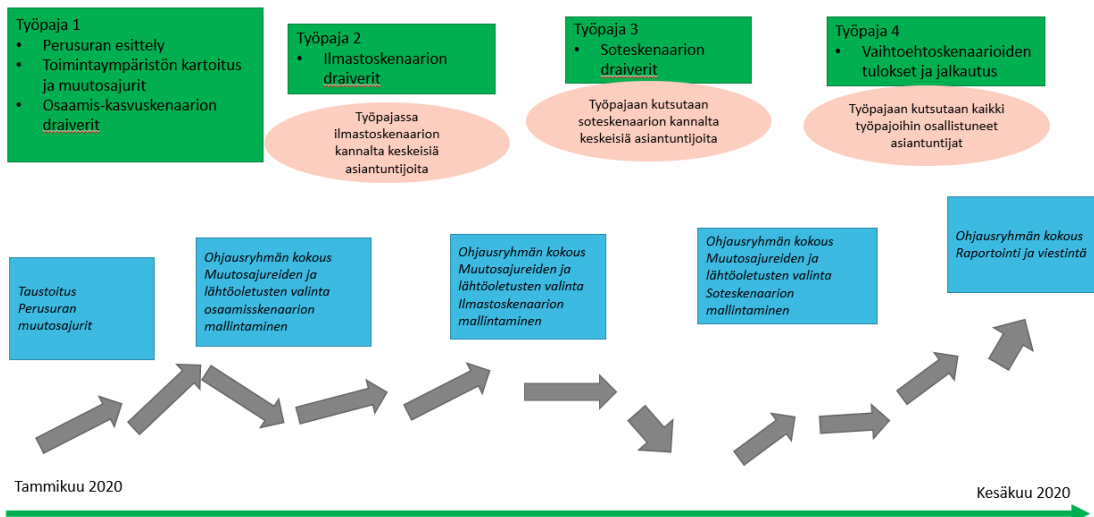
Kuvio 2 Talouden kehityksen ajurit



Liite 2. Tulevaisuustyöpajat

ENKO-hankkeen erityispiirteenä on ollut sidosryhmien vahva osallistaminen tutkimuksen skenaarioiden lähtöoletusten laadintaan sekä kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen otteen yhdistäminen. Tämä toteutettiin järjestämällä vuoden 2020 kuluessa kolme tulevaisuustyöpajaa ja neljäs kokoava työpaja. Tulevaisuustyöpajojen keskeisimpänä tavoitteena oli kerätä aineistoa laskennallisen mallin skenaarioiden oletusten verifiointiin sekä kvantifiointiin osallistavalla otteella. Osallistavalla aineistonkeruulla voitiin osaltaan varmistaa, että mallin perusuran sekä vaihtoehtoskenaarioiden lähtöoletukset ovat mahdollisimman oikein ja niillä on vahva sidosryhmien tuki. Koronakriisin vuoksi alkuperäinen aikataulu venyi, ja viimeiset työpajat järjestettiin syksyllä 2020.

Kuvio 3. ENKO-hankkeen työpajaprosessin kuvaus



Ensimmäinen työpaja - osaamiskenaario Ensimmäisessä tulevaisuustyöpajassa käsiteltiin osaamislähtöistä skenaariota. Työpaja järjestettiin Helsingissä 30.1.2020. Työpajaan osallistui 30 henkilöä. Osallistujista 17 oli hallinnon edustajaa (57%), 3 tutkimuksen edustajaa (10%), 9 järjestökentän edustajaa (30%) ja yksi yrityksen edustaja (3%).

Laskennallisen mallinnuksen kannalta keskeisimpiä havaintoja olivat:

- osaamislähtöisessä kasvuskenaariossa voi olla enemmän maahanmuuttajia kuin väestöennusteessa
- maahanmuuttajat valikoituvat useasti alhaisen tuottavuuden työpaikkoihin.
- jotta digimurroksen hyötyjä voidaan ulosmitata, koulutukseen on tehtävä merkittäviä panostuksia
- digimurros auttaa suomalaista yhteiskuntaa tuottavuuden kasvussa

- mallin kannalta keskeistä on, mitä oletuksia tehdään vanhemman väestön työssäkäymisasteesta
- mies- ja naisnäkökulma; sukupuolten välillä voi olla suuriakin eroja siinä, kuinka hyvin he omaksuvat muutoksen

Toinen työpaja - ilmastoskenaario

Toisessa tulevaisuustyöpajassa keskityttiin laajalti uusiin teknologioihin ja erityisesti ilmastomuutoksen sopeutumiseen pyrkivään ilmastoskenaarioon. Työpaja järjestettiin Helsingissä 3.3.2020. Työpajaan osallistui 23 henkilöä. Osallistujista 13 oli hallinnon edustajaa (57%), 4 tutkimuksen edustajaa (17%) ja 6 järjestökentän edustajaa (26%). Valitettavasti työpajatyöskentelyyn ei saatu yhtään yrityssektorin edustajaa.

Laskennallisen mallin kannalta työpajan keskeisimpiä havaintoja olivat:

- Energiasektorin kasvupotentiaali on suuri ja se voidaan ottaa huomioon vaihtoehtoskenaarion oletuksissa
- Uusi teknologia vaatii uudenlaista osaamista, joten koulutukseen on panostettava
- Liikenne ja asuminen ovat väistämättä keskiössä, kun puhutaan ilmastomuutoksesta. Näitä teemoja koskevat oletukset voidaan asettaa esimerkiksi hallituksen ilmastopolitiikan mukaisiksi.
- Osa toimialoista hyötyy selvästi ilmastomuutoksesta, mikäli sopeutumisessa onnistutaan.
- Kuluttajat muuttavat käyttäytymistään ja se vaikuttaa merkittävästi tuotteiden ja palveluiden kysyntään. On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että tapojen ja tottumuksen muutokseen vaikuttaa myös ostovoiman kehitys. Esimerkiksi koronakriisin aiheuttama taantuma voi heikentää kuluttajien ostovoimaa siinä määrin, että kuluttajien mahdollisuudet muokata omaa käyttäytymistään vähenyvät.
- Teollisuus toimii jatkossakin niillä edellytyksillä kuin tähänkin asti. Asiakkaiden muuttuvat odotukset tuotantoa kohtaan voi muokata koko systeemiä ja luoda merkittävän kilpailuedun myös suomalaisille yrityksille.
- Biotalous osalta on tärkeää, että raaka-aine riittää. Esimerkiksi mallin oletuksiin on asettava hakkuutaso, jonka puitteissa biotalous Suomessa tulevaisuudessa toimii.

Kolmas työpaja - väestöskenaario

Kolmannessa työpajassa aiheena oli väestöskenaario. Koronakriisin seurauksena työpajaa ei voitu järjestää alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Työpaja järjestettiin sähköisesti ja osallistuminen sekä keskustelu organisoitiin Viima-yhteistyöalustalla, johon osallistujia kutsuttiin suoraan ja mainostamalla sosiaalisessa mediassa mahdollisuutta osallistua keskusteluun.

Työpajan Viima-alusta oli avoinna 11.5.-24.5.2020. Sinä aikana 46 aktiivista käyttäjää loivat 23 ideaa, joihin annettiin 40 kommenttia ja 90 tykkäystä. Työpajan toteutuksen vuoksi kolmannessa työpajassa ei pureuduttu perusuraan. Tästä syystä tulokset keskittyvät ainoastaan väestökeskeiseen vaihtoehtoskenaarioon.

Laskennallisen mallin kannalta keskeisimpiä havaintoja ovat:

- Hoivapalveluiden tuottavuuskehitysoletus
- Syntyvyysoletuksen voi viedä malliin nollavuotiaiden määrän oletusta muuttamalla
- Maahanmuutto ja syntyvyys
- Paljonko lisärahoitusta tarvitaan tai paljonko ihmisten omavastuu kasvaa, jos ihmiset joutuvat itse ostamaan palvelut

Neljäs työpaja – tulosten tarkastelu

Neljännän työpajan tarkoituksena oli tarkastella hankkeessa luotujen kolmen vaihtoehtoskenaarion tuloksia: kuinka realistisia esitetyt tekijät ovat, miten niiden mallintaminen on onnistunut ja ovatko niitä käytettäessä saadut simulaatiotulokset uskottavia. Edelleen koronarajoitusten vuoksi työpaja järjestettiin webinaarimuotoisena verkkotapahtumana 10.9.2020. Työpajaan osallistui 24 henkilöä. Osallistujista 10 oli hallinnon edustajaa (42%), 5 tutkimuksen edustajaa (21%), 8 järjestökentän edustajaa (33%) ja yksi yritysten edustaja (4%)

Yhteenveto eri skenaarioista tehdyistä havainnoista:

Perusura

- Millä on ajateltu rahoittaa julkista sektoria kun 30 000 työpaikkaa siirtyy teollisuudesta sille ja mistä osaavaa työvoimaa hoivapalveluihin
- Koronan vaikutukset ja kesto: palautuuko investointien taso, mikä on EU:n elvytyspaketin rooli, viennin toipumisen vauhti ja lisääntyvän velan maksamisen aikataulu
- Voiko teollisuuden toipuminen olla pikemminkin tuottavuuden ja arvonlisän kasvua kuin työllisyyden
- Jos tuotantoa palautuu Suomeen, miten vaikuttaa logistiikan tarpeeseen?

- Miten automaatio muuttaa työvoiman kysyntää ja tarjontaa?
- Onko biojalostamoinvestointien vaikutusta arvioitu?

Osaamisskenaario

- Julkisen sektorin tuottavuustavoitteessa on huomioitava, että kokonaiskustannukset mitä todennäköisimmin kasvavat väestön ikääntymisen myötä. Tällöin tuottavuutta on mitattava esim. asukasta tai hoidettua potilasta kohden
- Onko huomioitu väestön osaamistason odotettavat muutokset – oppivelvollisuuden pidentäminen ja korkeakoulujen lisäaloituspaikat?
- Onko työvoiman tarjonnassa mukana myös kohtaannon paraneminen?
- Onko saatavilla ulkomaista korkean osaamisen työvoimaa joka tyytyy pienempään palkkaan kuin kantaväestö. korkean tason osaajia haluttaisiin kaikkiin kehittyneisiin maihin, miten heistä kilpaillaan? Entä miten ulkomaalaiset opiskelijat saadaan pysymään Suomessa
- Teollisuudessa ei ole juuri ollut rekrytointiongelmia – korvataanko työvoiman lisätarjonnalla investointeja?
- Onko IT-palveluiden vienti ja niiden työvoimatarve mukana, ja mikä on palveluviennin rooli ylipäänsä. Terveysteknologia myös kasvava vientiala.

Ilmastoskenaario

- Miten mekaaninen metsäteollisuus kehittyy tässä skenaariossa vrt puurakentaminen hiilensidonnassa ja pyrkimykset sen kasvattamiseksi.
- Turvekeskustelun paino nykyään aivan liian suuri.
- Pitää hahmottaa mitkä ovat Suomen kansantalouden tärkeät paikat kiertotalouden kannalta, kiertotalous voi olla myös alueellista - ravinteiden kierrätyksessä alueellisuus ja paikallisuus olennaista.
- Kattaako osaamisrajoite alueellisen ja ammatillisen kohtaannon lisäksi jotain muuta?
- Eivätkö osaamisrajoitteet ja kohtaannon tehokkuus ole erilaisia ammateissa jotka edellyttävät fyysistä läsnäoloa vs paikkariippumattomampi asiantuntijatyö?
- Suomen haaste on monipuolistaa elinkeinorakennetta. Riski jos osaaminen suunnataan pääosin teknologiaan
- Digitalisaation myötä tuottavuuserot suuria yksilöiden välillä.

- TKI-sektori tärkeä koska sillä merkitystä kun muiden innovaatioita otetaan käyttöön meillä

Väestöskenaario

- Sote-alalla tiedolla johtaminen, robotiikka ja digitalisaatio mahdollistavat toisin tekemisen ja tuottavuuden lisäämisen. Yli 80-v tarvitsevat eniten hoivaa ja hoitoa.
- Ongelma työperäisen maahanmuuton kannalta: ikääntyneet pystynevät kommunikoimaan vain äidinkielellään – tulisiko teknologia avuksi?
- Vaikuttaa epätodennäköiseltä että syntyvyys lisääntyisi.
- Ruotsissa kehitetty smart shrinking -ajattelu eli viisas sopeutuminen: eli jos ei kasva talous eikä väestö niin miten sitten luodaan hyvää elämää - tätä puolta olisi hyödyllistä katsella.
- Syntyvyyteen vaikuttamisessa keskiöön asuntopolitiikka: kasvukeskuksissa ei mahdollisuutta isoon perheeseen. Lisäksi joka päivä jää 14 alle 30-v eläkkeelle mielenterveyssyistä.

Yhteenveto skenaarioista

- Tässä on 20v tähtäin, eikä siellä ole epäjatkuvuuskohtia eikä yllätyksiä kuten viimeisen 20v aikana esimerkiksi 9/11 ja korona. On aika epätodennäköistä, että maailma jatkuu lineaarisena. Olisiko hyötyä, että katsottaisiin että tulee yllätyksiä, positiivisia tai negatiivisia – jokin keksintö tai maailmanpoliittinen tapahtuma?
- Kohtaanto-ongelmat vähenevät huomattavasti teknologiakehityksen myötä. Kun pohditaan aluetalouden tai -rakenteen kannalta, tämä on hyvä pohja.
- Kaksi isoa asiaa skenaarioista: soten työvoimatarpeen ratkaiseminen ja osamisen varmistaminen.
- Voiko mallia kehittää niin että yksilöiden käyttäytymisvaikutukset otettaisiin huomioon: kannusteilla iso vaikutus, kuten verotus, palkanmuodostus, työn vastaanottaminen.
- Digin ja robotiikan on korvattava nykyisiä palveluja, jotta tuottavuusloikka voisi toteutua
- Oletuksien epävarmuustekijät olisi huomioitava raportoinnissa.
- Olennaista että saatu skenaarioista keskustelua myös valmisteluvaiheessa -> palautemekanismi mallintamiseen ja auttaa vaihtoehtojen ymmärtämistä.

Liite 3. Raportissa käytetyt luokitukset

Toimialaluokitus 2008

A	Maatalous, metsätalous ja kalatalous	(01-03)
B	Kaivostoiminta ja louhinta	(05-09)
C	Teollisuus	(10-33)
D	Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta	(35)
E	Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	(36-39)
F	Rakentaminen	(41-43)
G	Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus	(45-47)
H	Kuljetus ja varastointi	(49-53)
I	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	(55-56)
J	Informaatio ja viestintä	(58-63)
K	Rahoitus- ja vakuutustoiminta	(64-66)
L	Kiinteistöalan toiminta	(68)
M	Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta	(69-75)
N	Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	(77-82)
O	Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	(84)
P	Koulutus	(85)
Q	Terveys ja sosiaalipalvelut	(86-88)
R	Taiteet	(90-91)
S	Muut palvelut	(91-98)

Toimialaluokituksen teollisuuspainotteinen aggregointi 15 toimialaa

Maa- ja metsätalous	(01-03)
Kemianteollisuus	(05-09)
Rakentaminen	(10-16),(28-33)
Elektroniikkateollisuus	(171-172)
Öljyn jalostus	(19)
Perusmetallit	(20-22)
Kaivosteollisuus	(23-25)
Muu teollisuus	(26-27)
Muut palvelut	(351-353)
Yksityiset palvelut	(41-43)
Julkiset palvelut	(45-47)
Selluloosa ja paperi	(49-53)
Kauppa	(55-82)
Kuljetus	(83-88)
Sähkö ja lämpö	(90-98)

Toimialakuvioissa käytetty aggregointi TOL-luokista

Maa- ja metsätalous	01-03 (A)
Kemianteollisuus	20-22
Rakentaminen	41-43 (F)
Elektroniikkateollisuus	26-27
Öljyn jalostus	19
Perusmetallit	23-25
Kaivosteollisuus	05-09 (B)
Muu teollisuus	11-16, 30-33
Muut palvelut	90-93 (R-S)
Yksityiset palvelut	55-82
Julkiset palvelut	84-87 (O-Q)

Selluloosa ja paperi	17
Kauppa	45-47 (G)
Kuljetus	49-53 (H)
Sähkö ja lämpö	35-39 (D-E)

Ammattiluokitus 2010

0 Sotilaat

1 Johtajat

2 Erityisasiantuntijat

3 Asiantuntijat

4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät

5 Palvelu- ja myyntityöntekijät

6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.

7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät

8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät

9 Muut työntekijät

99 Tuntematon

Mitenna 12 ammattiluokitus

01 Maa- ja metsätaloustyö

02 Teollinen työ

03 Rakennusalan työ

04 Liikenne- ja logistiikkatyö

05 Palvelutyö

06 Toimistotyö

07 Sosiaali- ja terveysalan työ

08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat

09 Kulttuuri- ja tiedotustyö

10 Muu johto- ja asiantuntijatyö

11 Turvallisuusalan työ

12 Ammatti tuntematon

MITENNA 60

01 Maa- ja metsätaloustyö	O_01_1	Maatalousyrittäjät ja -työntekijät
	O_01_2	Puutarhayrittäjät ja -työntekijät
	O_01_3	Metsätyöntekijät
	O_01_4	Maa- ja metsätalouden asiantuntijat
02 Teollinen työ	O_02_1	Elintarviketyöntekijät
	O_02_2	Tekstiili-, vaatetus- ja nahkatyöntekijät
	O_02_3	Metallityöntekijät
	O_02_4	Koneasentajat
	O_02_5	Konetekniikan asiantuntijat
	O_02_6	Työkoneiden käyttäjät
	O_02_7	Puutyöntekijät ja -asiantuntijat
	O_02_8	Kemiallisen prosessityön työntekijät
	O_02_9	Kemiallisen prosessityön asiantuntijat
	O_02_10	Sähkö- ja elektroniikkatyöntekijät
	O_02_11	Sähkö- ja elektroniikka-alan asiantuntijat
	O_02_12	Graafisen alan työntekijät
	O_02_13	Pakkaus- ja kokoonpanotyöntekijät
	O_02_14	Teollisuuden johtajat ja muut asiantuntijat
03 Rakennusalan työ	O_03_1	Rakennustyöntekijät
	O_03_2	LVI-asentajat
	O_03_3	Rakennusmaalarit
	O_03_4	Rakennusalan asiantuntijat ja johtajat
04 Liikenne- ja logistiikka-työ	O_04_1	Maaliikennetyöntekijät ja -yrittäjät
	O_04_2	Vesiliikennetyöntekijät ja -päälystö
	O_04_3	Lentoliikenteen asiantuntijat ja johtajat
	O_04_4	Varastotyöntekijät ja huolitsijat
05 Palvelutyö	O_05_1	Isännöitsijät ja kiinteistötyöntekijät
	O_05_2	Siivoustyöntekijät
	O_05_3	Kauppiaat ja myyjät
	O_05_4	Kaupan alan asiantuntijat ja johtajat

	O_05_5	Ravitsemisalan työntekijät
	O_05_6	Majoitus- ja ravitsemisalan asiantuntijat ja johtajat
	O_05_7	Matkapalvelutyöntekijät
	O_05_8	Kauneudenhoitotyöntekijät
	O_05_9	Muut palvelutyöntekijät
06 Toimistotyö	O_06_1	Taloushallinnon toimistotyöntekijät
	O_06_2	Muut toimistotyöntekijät
	O_06_3	Toimistotyön asiantuntijat ja esimiehet
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	O_07_1	Perus- ja lähihoitajat
	O_07_2	Sairaanhoitajat ja muut terveydenhuollon asiantuntijat
	O_07_3	Lääkärit ja muut terveydenhuollon asiantuntijat
	O_07_4	Sosiaalialan työntekijät ja ohjaajat
	O_07_5	Sosiaalialan erityisasiantuntijat
	O_07_6	Sosiaali- ja terveydenhuollon johtajat
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	O_08_1	Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	O_09_1	Käsi- ja taideteollisuuden työntekijät
	O_09_2	Taiteilijat ja taidealan muut asiantuntijat
	O_09_3	Kulttuurialan tuottajat ja johtajat
	O_09_4	Kirjasto-, arkisto- ja museoalan asiantuntijat
	O_09_5	Tiedottajat ja toimittajat
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	O_10_1	Luonnontieteen asiantuntijat
	O_10_2	Yhteiskunnallisen ja humanistisen alan sekä talouden asiantuntijat
	O_10_3	Lakiasiantuntijat
	O_10_4	Julkisen hallinnon asiantuntijat ja johtajat
	O_10_5	Tietotekniikan asiantuntijat ja johtajat
	O_10_6	Tutkimus- ja kehitysjohtajat
11 Turvallisuusalan työ	O_11_1	Poliisit, palomiehet ja vanginvartijat

	O_11_2	Sotilaat
	O_11_3	Muut turvallisuustyöntekijät
12 Ammatti tuntematon	O_12	Ammatti tuntematon

Toimialaluokitus 2008

A	Maatalous, metsätalous ja kalatalous	(01-03)
B	Kaivostoiminta ja louhinta	(05-09)
C	Teollisuus	(10-33)
D	Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta	(35)
E	Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	(36-39)
F	Rakentaminen	(41-43)
G	Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus	(45-47)
H	Kuljetus ja varastointi	(49-53)
I	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	(55-56)
J	Informaatio ja viestintä	(58-63)
K	Rahoitus- ja vakuutustoiminta	(64-66)
L	Kiinteistöalan toiminta	(68)
M	Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta	(69-75)
N	Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	(77-82)
O	Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	(84)
P	Koulutus	(85)
Q	Terveys ja sosiaalipalvelut	(86-88)
R	Taiteet	(90-91)
S	Muut palvelut	(91-98)

Toimialaluokituksen teollisuuspainotteinen aggregointi 15 toimialaa

Maa- ja metsätalous	(01-03)
Kemianteollisuus	(05-09)
Rakentaminen	(10-16),(28-33)
Elektroniikkateollisuus	(171-172)
Öljyn jalostus	(19)
Perusmetallit	(20-22)
Kaivosteollisuus	(23-25)
Muu teollisuus	(26-27)
Muut palvelut	(351-353)
Yksityiset palvelut	(41-43)
Julkiset palvelut	(45-47)
Selluloosa ja paperi	(49-53)
Kauppa	(55-82)
Kuljetus	(83-88)
Sähkö ja lämpö	(90-98)

Liite 4. EU:n ja Suomen ilmasto- ja energiatavoitteet vuosille 2020 ja 2030

Tavoitteet	EU	Suomi	EU	Suomi
	2020	2020	2030	2030
Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 1)	-20 %	EU-tason tavoite	Vähintään -40 %	EU-tason tavoite
Päästökaupasektorin päästöt 2)	-21 %	EU-tason tavoite	-43 %	EU-tason tavoite
Päästökaupan ulkopuolisen sektorin päästöt 2)	-10 %	-16 %	-30 %	-39 %
Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta	20 %	38 %	32 %	50 %
Biopolttoaineiden osuus tieliikenteen polttoaineista	10 %	20 %	14 %	30 % ¹
Energiatehokkuuden parantaminen 3)	20 %	EU-tason tavoite	32,50 %	EU-tason tavoite

[2: vuoteen 2005 verrattuna], [1: vuoteen 1990 verrattuna].

Lähde:

<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/b82589fa-efc6-41c0-b7fd-0f1233b76c86/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka-ohjaa-jasenmaita.html>

<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/161b48de-bc6a-44ef-97fe-83d184fc257a/suomen-ilmastopolitiikalla-pyritaan-vahentamaan-kasvihuonekaasupaastoja.html>

Liite 5. Työllisten määrä eri skenaarioissa, Ammattiluokitus 2010

Perusskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
0 Sotilaat	9084	8293	7654	7792	7986
1 Johtajat	112393	109983	109195	108655	107366
2 Erityisasiantuntijat	393589	385488	375091	371018	363625
3 Asiantuntijat	423837	424703	427059	429258	427989
4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	162369	159805	158999	158752	157104
5 Palvelu- ja myyntityöntekijät	421366	427167	429659	428922	423084
6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	80259	80197	79893	78276	75029
7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	251407	258919	270232	277347	282610
8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	221528	235511	247391	252151	253426
9 Muut työntekijät	210406	220042	227705	233378	236785
99 Tuntematon	65149	66859	68671	70806	72329
Yhteensä	2351389	2376966	2401549	2416355	2407333

Osaamisskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
0 Sotilaat	9084	8293	7654	7792	7986
1 Johtajat	112393	109983	109195	108655	107365
2 Erityisasiantuntijat	393589	385489	375089	371012	363615
3 Asiantuntijat	423837	433883	447960	463350	476768
4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	162369	159806	159001	158754	157107
5 Palvelu- ja myyntityöntekijät	421366	427173	429673	428948	423123
6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	80259	80195	79889	78269	75020
7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	251407	273279	303620	332289	361239
8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	221528	235510	247389	252147	253415
9 Muut työntekijät	210406	220042	227705	233377	236780
99 Tuntematon	65149	66859	68672	70808	72332
Yhteensä	2351389	2400513	2455847	2505400	2534750

Ilmastoskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
0 Sotilaat	9084	8293	7654	7792	7986
1 Johtajat	112393	109983	109197	108660	107373
2 Erityisasiantuntijat	393589	385489	375096	371027	363639
3 Asiantuntijat	423837	424705	427066	429271	428009
4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	162369	159806	159001	158755	157111
5 Palvelu- ja myyntityöntekijät	421366	427168	429661	428926	423089
6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	80259	80199	79898	78285	75042
7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	251407	258921	270237	277357	282627
8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	221528	235514	247398	252164	253446
9 Muut työntekijät	210406	220043	227709	233385	236795
99 Tuntematon	65149	66859	68672	70808	72332
Yhteensä	2351389	2376979	2401589	2416431	2407450

Väestöskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
0 Sotilaat	9084	8293	7654	7792	7986
1 Johtajat	112393	109982	109194	108654	107364
2 Erityisasiantuntijat	393589	388050	380897	380451	376975
3 Asiantuntijat	423837	435210	451344	469289	485386
4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	162369	159805	159000	158754	157108
5 Palvelu- ja myyntityöntekijät	421366	439970	458004	473836	484909
6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	80259	80196	79892	78275	75029
7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	251407	258917	270229	277342	282604
8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	221528	235511	247391	252151	253425
9 Muut työntekijät	210406	220039	227700	233371	236776
99 Tuntematon	65149	66858	68670	70803	72325
Yhteensä	2351389	2402833	2459975	2510719	2539887

Yhteisvaikutusskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
0 Sotilaat	9084	8293	7654	7792	7986
1 Johtajat	112393	109983	109196	108657	107369
2 Erityisasiantuntijat	393589	388051	380899	380454	376979
3 Asiantuntijat	423837	444390	472245	503384	534175
4 Toimisto- ja asiakaspalvelutyöntekijät	162369	159806	159003	158759	157114
5 Palvelu- ja myyntityöntekijät	421366	439971	458007	473842	484918
6 Maanviljelijät, metsätyöntekijät ym.	80259	80197	79893	78277	75031
7 Rakennus-, korjaus- ja valmistustyöntekijät	251407	273279	303621	332292	361245
8 Prosessi- ja kuljetustyöntekijät	221528	235512	247393	252155	253428
9 Muut työntekijät	210406	220040	227701	233372	236774
99 Tuntematon	65149	66859	68671	70807	72330
Yhteensä	2351389	2426381	2514284	2599790	2667349

Liite 6. Työllisten määrä eri skenaarioissa, MITENNA-luokitus

Perusskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
01 Maa- ja metsätaloustyö	124802	124812	123785	120035	113507
02 Teollinen työ	485448	497004	513922	520699	521131
03 Rakennusalan työ	158406	158612	169947	179590	189907
04 Liikenne- ja logistiikkatyö	143636	146286	150777	152443	152116
05 Palvelutyö	561709	552330	562811	563143	556103
06 Toimistotyö	245153	236482	234700	234430	232853
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	375628	393841	401588	407721	409359
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	131066	128706	122663	118339	111522
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	51855	53145	55879	58320	60176
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	178246	165949	157702	155134	153862
11 Turvallisuusalan työ	47001	45036	43449	44442	45757
12 Ammatti tuntematon	47461	48195	50001	51788	53135
Yhteensä	2550411	2550397	2587224	2606085	2599428
Osaamisskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
01 Maa- ja metsätaloustyö	124802	126405	127296	125287	120355
02 Teollinen työ	485448	507402	538309	559667	574724
03 Rakennusalan työ	158406	159759	172890	184637	197315
04 Liikenne- ja logistiikkatyö	143636	148537	155986	160734	163582
05 Palvelutyö	561709	559426	579339	589490	592438
06 Toimistotyö	245153	238901	240225	243188	244960
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	375628	390349	394264	396845	395201
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	131066	128847	123001	118903	112337
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	51855	53868	57586	61134	64220
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	178246	167821	161749	161420	162545
11 Turvallisuusalan työ	47001	45300	44106	45580	47453
12 Ammatti tuntematon	47461	48905	51674	54536	57063
Yhteensä	2550411	2575519	2646426	2701422	2732193

Ilmastoskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
01 Maa- ja metsätaloustyö	124802	124024	122015	117360	110078
02 Teollinen työ	485448	496301	512372	518355	518036
03 Rakennusalan työ	158406	158745	170110	179780	190128
04 Liikenne- ja logistiikkatyö	143636	146362	150896	152626	152381
05 Palvelutyö	561709	552828	563907	564805	558342
06 Toimistotyö	245153	236420	234605	234290	232647
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	375628	394237	402408	408918	410907
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	131066	128754	122766	118487	111709
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	51855	53205	56014	58511	60406
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	178246	165814	157542	154972	153684
11 Turvallisuusalan työ	47001	45050	43480	44485	45805
12 Ammatti tuntematon	47461	48234	50097	51938	53330
Yhteensä	2550411	2549975	2586211	2604529	2597452
Väestöskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
01 Maa- ja metsätaloustyö	124802	126954	128373	126742	121898
02 Teollinen työ	485448	500476	521539	532387	536755
03 Rakennusalan työ	158406	158941	170825	181079	192042
04 Liikenne- ja logistiikkatyö	143636	147444	153286	156270	157212
05 Palvelutyö	561709	558364	576389	584191	584340
06 Toimistotyö	245153	238387	238865	240822	241400
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	375628	399002	413637	426511	434264
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	131066	129017	123320	119333	112841
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	51855	53589	56864	59898	62402
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	178246	167262	160440	159273	159427
11 Turvallisuusalan työ	47001	45215	43876	45158	46800
12 Ammatti tuntematon	47461	48691	51120	53575	55628
Yhteensä	2550411	2573343	2638535	2685240	2705008

Yhteisvaikutusskenaario	2020	2025	2030	2035	2040
01 Maa- ja metsätaloustyö	124802	127456	129461	128346	124075
02 Teollinen työ	485448	509437	542949	567082	584961
03 Rakennusalan työ	158406	160143	173762	186062	199339
04 Liikenne- ja logistiikkatyö	143636	149438	157913	163697	167592
05 Palvelutyö	561709	564635	591233	608232	618073
06 Toimistotyö	245153	240517	243822	248764	252475
07 Sosiaali- ja terveysalan työ	375628	399366	414607	428182	436731
08 Opettajat ja opetusalan muut asiantuntijat	131066	129303	123948	120298	114147
09 Kulttuuri- ja tiedotustyö	51855	54242	58421	62464	66088
10 Muu johto- ja asiantuntijatyö	178246	168798	163919	164809	167184
11 Turvallisuusalan työ	47001	45442	44446	46151	48290
12 Ammatti tuntematon	47461	49335	52667	56148	59339
Yhteensä	2550411	2598111	2697147	2780235	2838294

Liite 7. Työllisten määrä perusskenaariossa, MITENNA 27 -luokitus

	2020	2025	2030	2035	2040
MI_01	87101	82880	80151	76827	71523
MI_02	55275	60150	62945	61504	58786
MI_03	37452	39926	41359	39134	36784
MI_04	63219	62598	62272	58520	55849
MI_05	33232	33929	35986	37986	39530
MI_06	64416	70662	72339	73956	72614
MI_07	31206	31081	31500	31812	31145
MI_08	49397	50185	50940	51446	51144
MI_09	22929	24551	25165	27091	28495
MI_10	157851	173754	191301	207718	226410
MI_11	70650	64418	57781	51000	44490
MI_12	165236	166334	161943	151933	140753
MI_13	90431	95810	98293	98838	97672
MI_14	110033	115668	116558	115172	112118
MI_15	26268	25985	24837	23657	22117
MI_16	38940	37401	34706	31059	27377
MI_17	11100	12216	13230	14040	14826
MI_18	153809	145976	130691	125065	121995
MI_19	119533	127725	132244	139481	144537
MI_20	110084	100603	92678	95697	98202
MI_21	101087	116441	124173	132176	139176
MI_22	170823	164662	151242	143165	131329
MI_23	184863	197671	204102	209637	212396
MI_24	229837	237954	238804	238603	235248
MI_25	37464	42468	46509	49206	50855
MI_26	75846	80787	84251	86745	87647
MI_27	37390	41932	45360	47520	48904