

# Uutta, vanhaa ja sinivalkoista – Suomi 2040

Juha Honkatukia | Johanna Kohl | Jere Lehtomaa

# Uutta, vanhaa ja sinivalukoista – Suomi 2040

---

Juha Honkatukia, Johanna Kohl & Jere Lehtomaa

VTT



ISBN 978-951-38-8634-9 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 327

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9>

Copyright © VTT 2018

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

## Esipuhe

Suomen talous on vihdoin toipumassa vuosia kestäneestä lamasta. Väestörakenteen muutoksen aiheuttamat haasteet, jotka heijastuvat etenkin työvoiman saataavuuteen ja julkisen talouden kestävyYTEEN, ovat kuitenkin ennallaan. Tuottavuus on sekin viime aikoina kääntynyt nousuun, mutta ei ole takeita siitä, että talouden kasvupotentiaali pidemmällä aikavälillä olisi merkittävästi kasvanut. Toisaalta teknologian muutokset voivat johtaa tuottavuuden kasvuun; mikäli näin käy, lievenee myös työvoiman tarjontarajoite jossain määrin. Lisäksi globaalien haasteiden, kuten vaikkapa resurssitehokkuuden ja ilmastonmuutoksen torjunnan ratkaiseminen voi tarjota uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Tässä raportissa tarkastellaan näitä haasteita ja mahdollisuuksia kolmen vuoteen 2040 ulottuvan skenaarion avulla. Perusskenaariossa oletetaan jonkin verran viime vuosia parempi tuottavuuskasvu, kilpailukykypaketin positiivinen työllisyysvaikutus keskipitkällä aikavälillä sekä eläkeuudistuksen vaikutus pidemmällä aikavälillä. Lisäksi oletetaan, että käynnissä olevat sote- ja maakuntauudistukset saavuttavat hallitusohjelman tavoitteet. Skenaarioon on sisällytetty myös ilmastopolitiikan tavoitteet. Uhka-skenaariorissa tarkastellaan, mille tasolle kansantuotteen kasvu jäisi, jos perusskenaarion tuottavuuskasvu ei toteutuisikaan eivätkä julkisen sektorin menojen kasvun hillintä ja sote-uudistus onnistuisi toivotulla tavalla. Teknologialähtöisessä skenaariorissa tunnistetaan klusteritasolla uusia kasvumahdollisuuksia resurssitehokkuuden, ilmastonmuutoksen torjunnan, teollisuuden uudistumisen, elämisen ja terveyden sekä turvallisuuden ja huoltovarmuuden alueilta Teknologian tutkimuskeskuksen (VTT) skenaariotyöhön perustuen.

Skenaarioissa hahmotellut kehityspolut kansantaloudelle poikkeavat huomattavasti toisistaan. Perusskenaariossa suuri osa kasvusta syntyy reformien vaikutuksesta - eläkeuudistus lieventää työvoiman tarjontarajoitetta ja sote-uudistuksen myötä työvoimaa on tarjolla aiempaa enemmän talouden avoimelle sektorille. Uhkaskenaariorissa oletetaan, että reformit eivät toteudu suunnitellusti, minkä lisäksi oletetaan, että kokonaistuottavuuden kasvu jää heikoksi. Muutospolkuskenaariorissa tuottavuuskasvu asettuu hyvin korkeaksi, kun monet uudet teknologiat nostavat sitä, ja niin kansantuotteen kasvukin on kahden ja kolmen prosentin välillä. Edellä mainitut

haasteet ja mahdollisuudet ovat yleisesti tunnettuja – raportti tarjoaa nyt myös numeerisia arvioita siitä, kuinka suuri merkitys erilaisissa reformeissa onnistumisella ja toisaalta teknologisen murroksen hyödyntämisellä voi olla. Suomalaisen osaamisen ja teknologian varaan rakentuville innovaatioille on ehkäpä aiempaakin suurempi tarve.

VTT on tuottanut raportin työ- ja elinkeinoministeriön, opetus- ja kulttuuriministeriön, valtiovarainministeriön sekä opetushallituksen yhteisen pitkän aikavälin ennakointikonsortion (ENKO) toimeksiannosta. VTT:ssä hankkeesta on vastannut johtava erikoistutkija Juha Honkatukia ja hänen lisäkseen hankkeessa ovat työskennelleet johtava tutkija Johanna Kohl sekä tutkija Jere Lehtomaa. Lisäksi hankkeessa on hyödynnetty VTT:n laajaa ennakointityötä. Kiitän asiantuntevasta ennakointityöstä VTT:ta ja hankkeen tutkijoita.

Raportin laatimista ohjanneen konsortion puheenjohtajana on toiminut neuvotteleva virkamies Johanna Alatalo (TEM), jäsenenä OKM:stä opetusneuvos Jukka Lehtinen sekä ylitarkastaja Tarmo Mykkänen, VM:stä erityisasiantuntija Jukka Mattila sekä finanssineuvos Markku Stenborg. OPH:sta asiantuntijana on ollut opetusneuvos Kari Nyssölä, varajäsenenään opetusneuvos Ilpo Hanhijoki. TEM:n asiantuntijoina konsortiossa ovat olleet neuvotteleva virkamies Markku Kinnunen, ekonomisti Samuli Rikama, varajäsenenään erikoissuunnittelija Tallamaria Maunu, sekä kehitysjohdaja Tiina Tikka. Kiitän konsortion jäseniä aktiivisesta keskustelusta.

Helsingissä, maaliskuussa 2018

Johanna Alatalo

ENKO-ennakointikonsortion pj.

Neuvotteleva virkamies, työ- ja elinkeinoministeriö

# Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Johdanto</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Kehitys lamavuosien aikana</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Perusskenaario vuosina 2015-2040</b> .....	<b>14</b>
<b>4. Vaihtoehtoiset skenaariot</b> .....	<b>22</b>
4.1 Uhkaskenaario .....	22
4.2 Muutospolkuskenaario .....	26
<b>5. Skenaarioiden vertailua</b> .....	<b>31</b>
<b>6. Johtopäätöksiä</b> .....	<b>37</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>38</b>

## Liitteet

Liite A: Yleisen tasapainon malli

Liite B: Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen ennakoinnin integrointi  
Muutospolkuskenaariossa

## Abstract

## Tiivistelmä

## 1. Johdanto

Suomen talous on kuluvan vuoden aikana alkanut toipua lähes puoli vuosikymmentä kestäneestä lamasta. Laman syyt ovat hyvin tunnettuja. Niihin voidaan lukea kuuluviksi vientiteollisuuden voimakas suuntautuminen investointitavaroiden tuotantoon, joiden kysyntä kärsii Euroopan kysynnän vähyydestä, Venäjän supistuva talous, Nokian ja metalliteollisuuden alamäestä johtuva tuottavuuden romahdus ja viennin heikentynyt hintakilpailukyky. Toisin kuin 1990-luvulla, 2010-luvun lama on koskenut ennen kaikkea talouden avointa sektoria, kun taas kotimarkkinat ovat selvinneet viime vuosista huomattavasti 1990-luvun lamaa paremmin elvyttävän talouspolitiikan ansiosta. Kun tämä on merkinnyt julkisen velan kasvua, ja kun on tiedossa, että väestörakenteen mukanaan tuomat julkisten menojen kasvun haasteet ovat monilta osin vielä edessäpäin, on nykyhallitus sopeuttanut julkistaloutta ja aloittanut kauaskantoisten rakenneuudistusten toteuttamisen.

Jos jo päätetyt uudistukset vaikuttavat arvioidusti, syntyy kansantalouteen merkittävä kasvupotentiaalia, joka aiempien arvioiden perusteella auttaa ratkaisemaan julkisen talouden kestävyysongelmaakin. Jos uudistukset osoittautuvat vaikutuksiltaan arvioitua pienemmiksi tai jäävät toteutumatta, julkisen talouden haasteet kasvavat. Toisaalta talouskasvun lähtökohdat ovat viime vuosien investointilaman aikana heikentyneet, ja suomalaisen osaamisen ja teknologian varaan rakentuville innovaatioille on ehkäpä aiempaakin suurempi tarve.

Tässä raportissa arvioidaan talouden kehitysvaihtoehtoja elyvän talouden uhkien ja mahdollisuuksien näkökulmista. Tutkimuksessa valotetaan talouden kasvupotentiaalia toimialatasolta lähtien, mutta ottaen huomioon talouspolitiikassa tehdyt, makrotason linjaukset. Tästä lähtökohdasta tuotettu tutkimuksen perusura siis sisältää oletuksen politiikkatoimien onnistumisesta. Tutkimuksessa toteutetaan pitkän aikavälin toimialakehityksen perusskenaario ja kaksi vaihtoehtoista skenaariota. Tavoitteena on talouskehityksen keskeisten ajureiden ja niihin liittyvien riskien avaaminen sekä niiden seurauksena syntyvien toimialarakenteen ja työllisyyden muutosten arvioiminen.

Raportissa kiinnitetään erityistä huomiosta Suomen talouden rakenteiden muutoksiin. Kuluneen vuosikymmenen lama on nopeuttanut talouden palveluvaltaistumista, mutta vientiteollisuuden elpyminen näyttää johtavan teollisuuden uuteen tulemiseen – jos maailmantalouden ja myös kotimaisten työmarkkinoiden kehitys sen mahdollistavat. Uusi teknologia voi sekin muuttaa rakenteita synnyttämällä uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja tehostamalla resurssien käyttöä.

Tutkimuksessa tarkastellaan kolmea skenaariota, jotka ulottuvat vuoteen 2040. Niiden peruslähtökohdat ovat seuraavat:

#### 1) Päivitetty perusskenaario

Perusskenaarion päivityksessä päivitetään kuva talouden kehityksestä viimeisten ennusteiden ja politiikkapäätösten mukaiseksi. Tärkein lähde tässä päivityksessä ovat VM:n syksyn 2017 ennuste makrotalouden kehityksestä, joka siis otetaan ENKO-perusskenaariossa annettuna. 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 tällaisia pitkän aikavälin trendejä ovat ennen kaikkea maailmanmarkkinoiden volyymin ja maailmanmarkkinahintojen kehittyminen. Mallin päivityksen yhteydessä on myös tuotettu yksityiskohtaisia arvioita toimialatasoisesta tuotannon ja investointien kehityksestä sekä hyödykekohtaisesta viennistä, joilla täydennetään VM:n ennustetta.

Perusskenaariossa oletetaan VM:n kilpailukykypaketin vaikuttavan lähivuoien työllisyyteen VM:n arvion mukaisesti. Ensi vuosikymmenelle tultaessa työllisyyden kehitykseen vaikuttaa eniten eläkeuudistus. Skenaariossa oletetaan myös, että käynnissä olevat sote- ja maakuntauudistukset saavuttavat ne tavoitteet, joita niille hallitusohjelmassa on annettu. Lisäksi perusskenaariossa otetaan huomioon ilmasto- ja politiikan pitkän aikavälin tavoitteet.

#### 2) Uhkaskenaario

Uhkaskenaariossa arvioidaan, millaiseksi kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan. Keskeisinä tekijöinä näyttäytyvät siis työvoiman riittävyys talouden avoimilla, nopean tuottavuuskasvun sektoreilla, ja toisaalta tuottavuuden kasvu ylipäättään. Uhka-skenaariossa tarkastellaan, mille tasolle kansantuotteen kasvu jäisi, jos perusskenaarion tuottavuuskasvu ei toteutuisikaan, vaan jäätäisiin selvästi historiallista alemmalle tasolle. Lisäksi arvioidaan, millaiseksi kasvu ja talouden rakenteet muodostuisivat, jos perusskenaariossa oletettu politiikka ei onnistuisikaan julkisen sektorin menojen kasvun hillinnässä ja sote-sektorien uudistamisessa.



### 3) Teknologialähtöinen muutospolkuskenaario

Teknologialähtöisessä skenaariossa otetaan lähtökohdaksi VTT:n strategiatyössä Suomen tulevaisuuden parhaiksi kasvumahdollisuuksiksi arvioimien teknologia- ja liiketoiminta-alueiden kasvuskenaariot, joita peilataan toimialarakenteen muutoksen ja työvoiman kysynnän näkökulmista. Klusteritasolla tunnistetaan uusia kasvumahdollisuuksia resurssitehokkuuden, ilmastonmuutoksen torjunnan, teollisuuden uudistumisen, elämisen ja terveyden sekä turvallisuuden ja huoltovarmuuden alueilta, joista kaikista on olemassa paljon case-tutkimuksiin perustuvaa ennakoitietoa; malliin tieto viedään kuitenkin toimialatasolla. Eräs osa-alue, jota on jo kattavasti arvioitu, koskee ilmastopolitiikan vaihtoehtoja ja keskittyy kotimaiselle biotaloudelle syntyviin uusiin kasvumahdollisuuksiin.

Skenaarioissa hahmotellut kehityspotit kansantaloudelle poikkeavat huomattavasti toisistaan. Kansantuotteen keskimääräinen kasvu henkeä kohden on perusskenaariossa 1,9 prosentin luokkaa, joka on huomattavan korkea viime vuosien nolllakasuun verrattuna. Suuri osa kasvusta syntyy reformien vaikutuksesta, kun eläkeuudistus kasvattaa kansantalouden käytettävissä olevaa työpanosta ja julkisen sektorin reformit mahdollistavat sen suuntaamisen talouden avoimille sektoreille. Uhkaskenaariossa oletetaan, että reformit eivät toteudu suunnitellusti, minkä lisäksi oletetaan, että kokonaistuottavuuden kasvu ei toivu, jolloin kansantuotteen kasvu jää vain reiluun prosenttiin. Muutospolkuskenaariossa tuottavuuskasvu asettuu hyvin korkeaksi, kun monet uudet teknologiat nostavat sitä, ja niin kansantuotteen kasvukin on kahden ja kolmen prosentin välillä. Näin korkea kasvu näyttää liittyneen teknologiamurrokseen aieminkin, mutta optimiseksi Muutospolkuskenaarion tekee se, että kasvu jatkuu siinä parin vuosikymmenen ajan. Toisaalta edessä oleviin vuosikymmeniin liittyy monia teknologian haasteitakin, ei vähiten hiilineutraaliin energiajärjestelmään siirryttäessä ja uutta tietotekniikkaa käyttöönotettaessa, eikä liioittelua verrata haasteita aiempiin teollisen vallankumouksen virstanpylväisiin.

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 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 on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

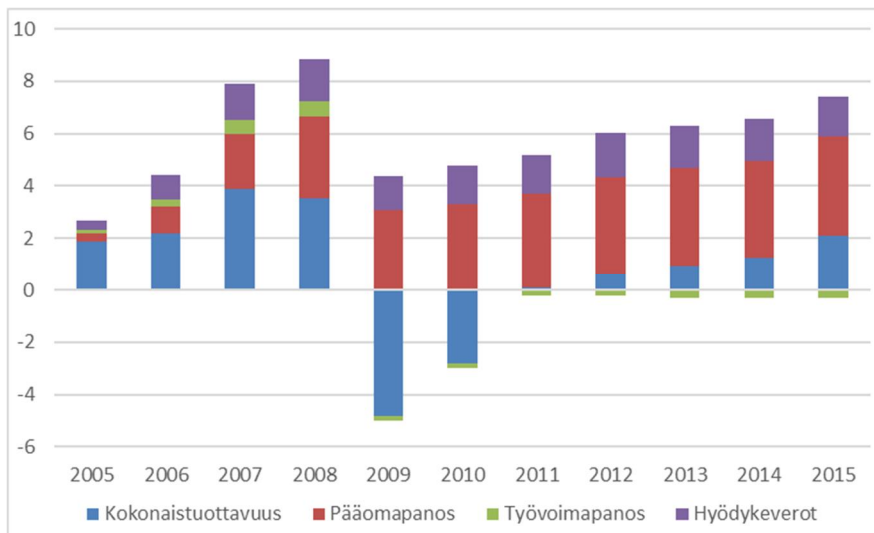
Tutkimuksen rakenne on seuraava. Luvussa 2 tarkastellaan talouden kehitystä kulu- luvun vuosikymmenen aikana. Luvussa 3 esitellään tutkimuksen perusskenaario ja luvussa 4 vaihtoehtoiset skenaariot. Luku 5 sisältää skenaarioiden yhteenvedon ja vertailun. Tutkimuksen johtopäätökset esitellään luvussa 6.

## 2. Kehitys lamavuosien aikana

Tämän tutkimuksen perusskenaario lähtee talouden tilanteesta vuonna 2015, jolta monien muuttujien viimeinen havainto on peräisin. On ehkä hyödyllistä tarkastella talouden kehitystä vuoteen 2015 tultaessa, koska monet talouden lähtökohdista ovat muuttuneet kuluvalle vuosikymmenellä varsin paljon.

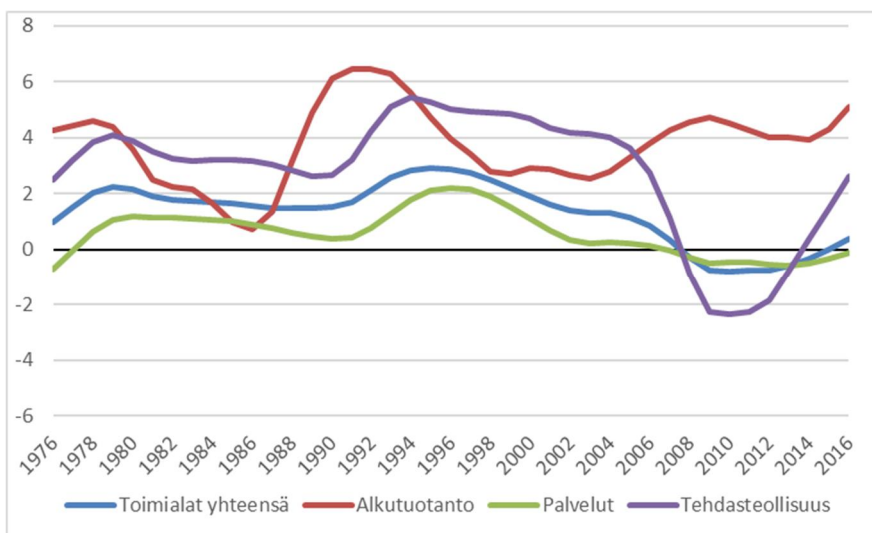
Kansantalouden kehitystä 2010-luvulla on leimannut lama, jonka taustalla ovat olleet ennen kaikkea viennin hidas toipuminen vuoden 2008 romahduksesta ja monien toimialojen tuottavuuden ja investointien kasvun pysähtyminen pitkäksi aikaa. Toisin kuin 1990-luvulla, 2010-luvun lama on koskenut ennen kaikkea talouden avointa sektoria, kun taas kotimarkkinat ovat selvinneet viime vuosista huomattavasti 1990-luvun lamaa paremmin elvyttävän talouspolitiikan ansiosta. Supistuvan talouden takia Suomen julkinen velka on kuitenkin kasvanut viime vuosina nopeasti.

Koko kansantalouden tasolla viime vuosien huonon kehityksen ja tuottavuuden kasvun yhteys on helposti nähtävissä. Kuvioon 1 on kuvattu kansantuotteen kehitys tarjontaerien kontribuutioiden valossa vuosien 2005 ja 2015 välillä. Kun kansantuote kasvoi vuodesta 2005 vuoteen 2008 noin yhdeksän prosenttia, se ei vuonna 2009 tapahtuneen yli viiden prosentin romahduksen jälkeen vielä vuoteen 2015 mennessä ollut saavuttanut vuoden 2008 tasoa. Koko kansantalouden tasolla keskeinen syy on ollut tuottavuuden romahtaminen vuonna 2009. Myös työvoimapanoksen kasvuvaikutus oli edelleen negatiivinen eikä ollut vielä toipunut vuoden 2008 tasolle.



**Kuvio 1.** Tarjontaerien vaikutukset bruttokansantuotteeseen vuosina 2005 – 2015, prosenttiyksikköä vuodesta 2004

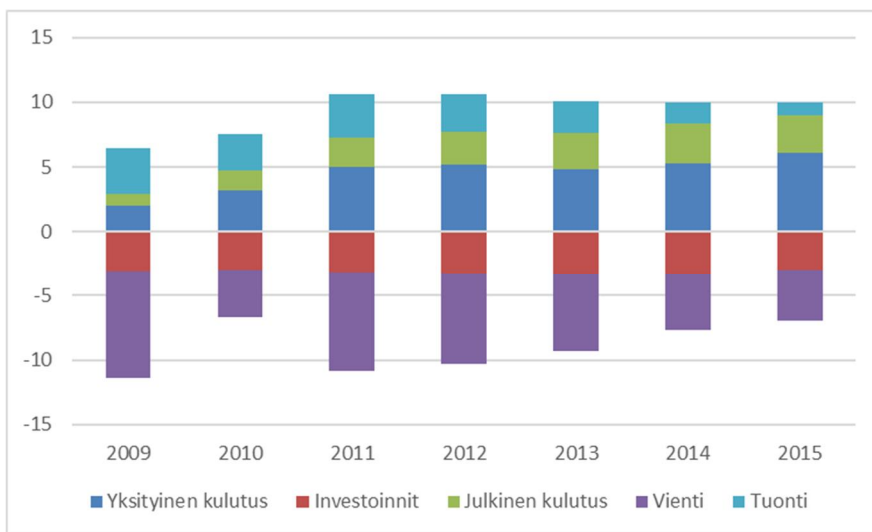
Tuottavuuden kasvun suorainen romahdus liittyy voimakkaasti vientiteollisuuteen. Tämä näkyy selvästi kuviosta 2, johon on kuvattu tuottavuuden kasvu kansantalouden eri sektoreilla vuosina 1976 – 2016. Kokonaistuottavuuden kasvu romahti 2010-luvulle tultaessa ja kääntyi jopa negatiiviseksi vuosikymmenen edetessä. Kasvu hidastui etenkin tehdasteollisuudessa, jossa eri toimialojen välillä oli kuitenkin suuria eroja. Kun esimerkiksi metsä- ja metalliteollisuuden aloilla tuottavuus kasvoi kriisiä edeltävän vuosikymmenen aikana keskimäärin noin neljä prosenttia vuodessa, oli vastaava luku vuosina 2011-2016 vain 2,5 prosenttia. Elektroniikkateollisuudessa puolestaan kokonaistuottavuuden keskimääräinen kasvu on vuoden 2009 romahduksen jälkeen pysynyt negatiivisena, vuosikasvun ollessa lähes 10 prosenttia vuosina 1998 - 2008. Tuotannon arvo on pudonnut alle puoleen vuoden 2008 huipusta. Kuviosta näkyy, että myös palvelujen tuottavuuskasvu heikkeni, kun taas alkutuotantoon lamavuodet eivät juurikaan vaikuttaneet. Kuviosta näkyy myös, että aivan viime vuosina tuottavuuden kasvu on alkanut toipua, etenkin tehdasteollisuudessa. Tässä tutkimuksessa oletetaan, että toipuminen jatkuu, mutta aivan huippulukemiinsa vuosituhannen vaihteen tasolle minkään toimialan tuottavuuskasvu ei oleteta jatkossa palaavan.



**Kuvio 2.** Arvonlisäykseen perustuva kokonaistuottavuuden kasvu vuosina 1976 - 2016, prosenttia, HP-suodatettu (Lähde: Tilastokeskus)

Kuviossa 3 tarkastellaan huoltotaseen kehitystä vuodesta 2008 vuoteen 2015. Kuvio havainnollistaa, kuinka ensi sijassa viennin äkillinen romahdus vuonna 2009 on kansantuotteen laskun takana. Vienti ei myöskään ole elpynyt, vaan sen kasvuvaikeus vuodesta 2008 lähtien on vielä vuonna 2015 negatiivinen. Sama pätee myös investointeihin. Yksityinen ja julkinen kulutus kasvattivat sen sijaan kansantuotetta lähes kaikkina vuosina. Kuviosta ilmenee myös, kuinka tuontikin on supistunut, mikä

kuvanee ennen kaikkea välituotteiden ja investointihyödykkeiden tuonnin vähene-  
mistä. Tarjontanäkökulmasta on siis selvää, että kansatalouden toipuminen on sekä  
tuottavuuskasvun että työn tarjonnan kasvattamisen varassa. Kysyntänäkökulma  
korostaa viennin elvytyksen merkitystä, ja talouden rakennetta kokevat uudistukset  
on helppo ymmärtää suunnatuksi kohentamaan hintakilpailukykyä sekä työn tarjon-  
taa kasvattamalla, että lähivuosien palkkainflaatiota hidastamalla.



**Kuvio 3.** Huoltotaseen erien vaikutukset bruttokansantuotteeseen 2009 - 2015, prosenttiyksikköä vuodesta 2008

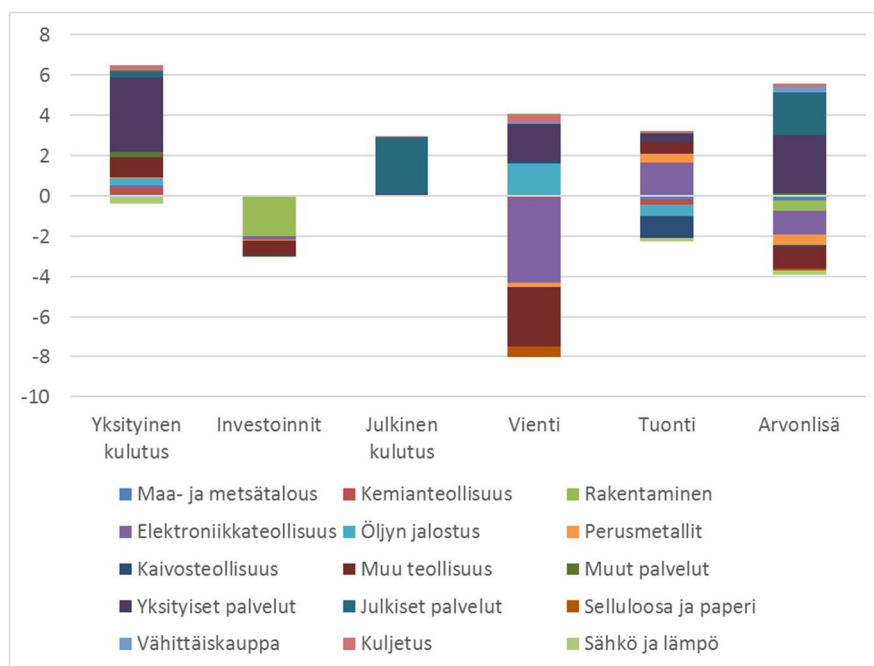
Kuviossa 4 tarkastellaan viime vuosia kansantuotteen hyödykeryhmittäisen loppu-  
käytön ja toimialojen arvonlisän näkökulmista. Kuvion perusteella kotitalouksien kul-  
lutuksen kasvuvaikutus on kohdistunut ennen kaikkea yksityisiin palveluihin, kun  
taas esimerkiksi kaupan palveluiden kontribuutio yksityiseen kulutukseen on pie-  
nentynyt. Investointien lasku on kohdistunut ennen kaikkea rakentamiseen. Julkis-  
palvelut ja hallinto olivat kasvattaneet kansantuotetta noin neljällä prosentilla vuo-  
desta 2008 vuoteen 2015 mennessä.

Huoltotaseen eristä mielenkiintoisin on kuitenkin vienti. Kuviosta näkyy, kuinka vien-  
nin laskun takana on ollut ennen kaikkea elektroniikkateollisuuden ja muun teolli-  
suuden (sisältää muun muassa konepajateollisuuden ja esimerkiksi kulkuneuvojen  
valmistuksen) tuotteiden viennin lasku, jonka kasvuvaikutus oli vuonna 2015 edel-  
leen negatiivinen vuoteen 2008 verrattuna, kun taas yksityisten palvelujen, öljynja-  
lostuksen, kaivosteollisuuden ja kuljetusten viennin kontribuutio oli jo positiivinen.  
Huomionarvoista on, että lähes puolet tästä kasvusta oli peräisin palvelujen vien-  
nistä. Kun elektroniikkateollisuuden tuotteiden kontribuutio kansantuotteen kasvuun

oli vielä 2000-luvun alussa monien arvioiden mukaan jopa kolmannes, on muutos ollut dramaattinen.

Palveluvaltaistuminen jatkuu myös viimeisimpien työllisyyslukujen mukaan voimakkaana. Teollisuudessa työllisten määrä on jatkanut laskuaan, kun palvelualoilla työskentelevien määrä on kuluvaan vuosikymmenen aikana kasvanut tasaisesti vajaan prosentin vuosivauhtia. Työllisyyden kasvu näkyy erityisesti tietojenkäsittelypalveluissa, liikkeenjohdon palveluissa sekä terveys- ja sosiaalipalveluissa. Kaupan alalla työllisten määrä on viimeisten vuosien osalta vakiintunut usean vuoden alaviereisen kehityksen jälkeen.

Kuvioon 4 on kuvattu myös toimialaryhmien kasvuvaihtelu koko tarkastelujaksolla, siis kumulatiivisesti. Vaikka nämä on nimetty päätuotteidensa mukaisesti, tarkastelussamme ei oleteta, että hyödykkeiden valmistus olisi keskittynyt vain yhdelle toimialalle. Niinpä elektroniikkatuotteiden käytön kautta laskettu kasvuvaihtelu on laskenut enemmän kuin niitä tuottavan toimialaryhmän, joka tuottaa paitsi elektroniikkatuotteita, myös suuren osan monista palveluista, joiden varassa yksityisten palvelujen viennin kasvu on ollut. Niinpä näyttää selvältä, että rakennemuutos näkyy paitsi viennin rakenteen, myös vientituotteiden sisällön muutoksena.



**Kuvio 4.** Kansantuotteen kasvuhajotelma vuosina 2008 - 2015, hyödykkeet ja toimialat, prosenttiyksikköä

### 3. Perusskenaario vuosina 2015-2040

Suomen talous on varsinkin vuoden 2017 aikana kääntynyt hyvinkin selvään kasvuun pitkään jatkuneen laman ja nollakasvun vaiheen jälkeen. Kun vielä 2016 kasvu vaikutti olevan lähinnä kotimarkkinoiden ja investointien varassa, vuoden 2017 aikana myös vienti on alkanut selvästi kasvaa. Toisaalta jo nyt on ollut joitakin merkkejä viennin kasvun hidastumisesta. Tässä tutkimuksessa lähivuosien kasvunäkymät perustuvat Valtiovarainministeriön syksyn 2017 ennusteeseen, jossa kasvun ennustetaan tasaantuvan vuosien 2018 ja 2019 aikana.

Perusskenaarioon on myös päivitetty vuoteen 2015 ulottuvat tiedot ulkomaankaupan hintakehityksestä. Uudessa perusurassa on tarkistettu oletuksia vienti- ja tuontihinnoista, mikä vaikuttaa Suomen ulkomaankaupan ja talouden kasvulukuihin. Lähivuosina kansantuotteen kasvua perusuralla tukee kansainvälisen kaupan elpyminen, mikä alkaa näkyä myös Suomen kokonaisviennin kasvuna. Myös vientihinnat ovat kääntyneet nousuun. Hintojen nousu on painottunut erityisesti elektroniikkateollisuuden tuotteisiin sekä muihin koneisiin ja laitteisiin. Kasvanut vienti on viime vuosina painottunut erityisesti EU-alueelle, jossa talouden elpyminen käynnistyi Suomea nopeammin. Myös mallin arvioimaa uraa Suomen talouden tuotannon kehityksestä on tarkistettu uusien tilinpidon lukujen perusteella. Perusuran taustalla olevassa VM:n syksyn 2017 suhdanne-ennusteessa vienti saavuttaa 3,5 prosentin vuosikasvun vuonna 2017. Aivan näin kovana se ei jatku enää 2020-luvulla, mutta säilyy silti keskimäärin noin kolmessa prosentissa vuodessa. Niinpä viennin elpyminen vaikuttaa merkittävästi koko kansantalouden kasvuun. Yksityinen kulutuskyky jatkaa sekini kasvuaan. Julkisen kulutuksen kasvu sen sijaan on selvästi hitaampaa. Kysynnän elpymessä myös investoinnit kääntyvät kasvuun. Suomea pitkään vaivannut investointilama alkoi taittua vuoden 2015 lopussa. Positiivinen käänne johtuu erityisesti metsä- ja kemianteollisuuden lisääntyneistä kone- ja rakennusinvestoinneista.

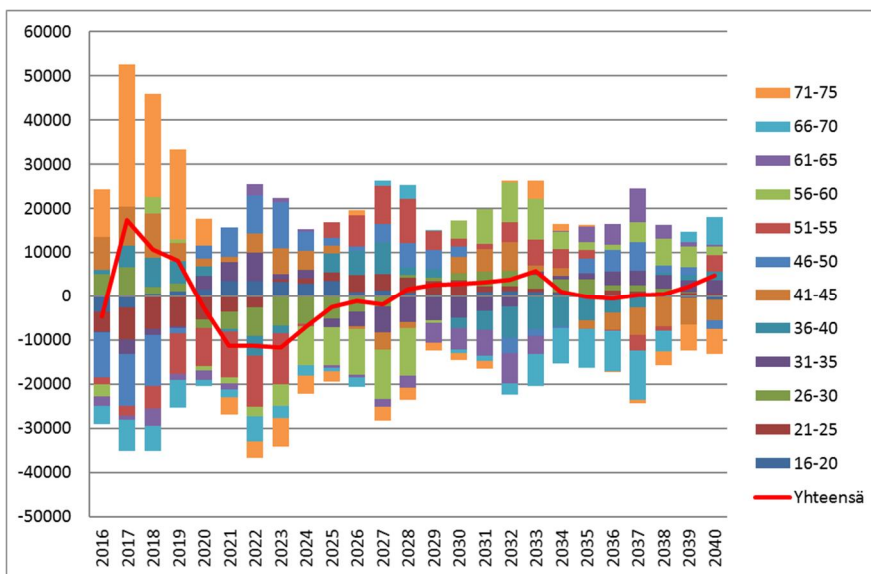
Perusurassa otetaan huomioon myös kilpailukykyä tukeva toimenpidekokonaisuus sekä työn tarjontaa etenkin 2020-luvulla nostava eläkeuudistus. Työmarkkinajärjestöjen sopima eläkeuudistus astui voimaan vuonna 2017, ja se nostaa portaittain kunkin eläkkeelle siirtyvän ikäluokan eläkeikää, kunnes päästään uudistuksessa asetettuun 65 vuoden eläkeikään. Eläketurvakeskus laskee uudistuksen nostavan 15–74-vuotiaiden työllisyysastetta noin prosenttiyksiköllä ja vähentävän lakisääteisiä eläkemenoja suhteessa bruttokansantuotteeseen 0,7 prosenttia vuonna 2025. Tässä oletetaan eläkeuudistuksen vaikuttavan työn tarjontaan ja eläkemenoihin ETK:n arvion mukaisesti. Tässä arviossa eläkeuudistuksen vaikutukset alkavat näkyä 2020-luvun edetessä ja nostavat työn tarjontaa noin kolmella prosentilla vanhaan järjestelmään verrattuna.<sup>1</sup> Skenaariossa on mukana myös julkiset menosäästöt sekä verokorotukset.

---

<sup>1</sup> Ks. Kautto M. ja Risku, I. (2015) ja Honkatukia ja Lehmus (2016).

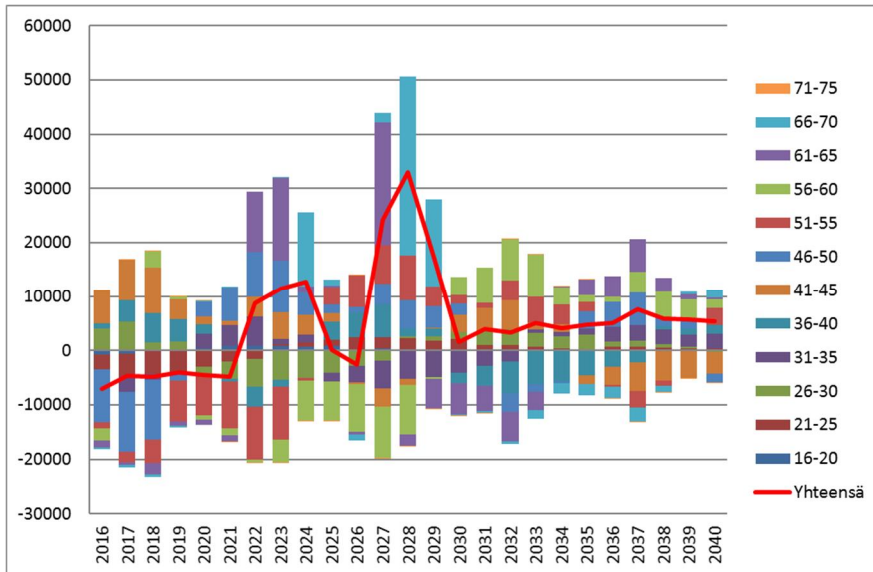
Kuvioissa 5 ja 6 havainnollistetaan kilpailukykykypaketin ja eläkeuudistuksen vaikutusta työn tarjontaan. Kuvioihin on kuvattu työikäisen väestön ja työllisten viisivuotiskohorttien ennustettu muutos vuosina 2016 – 2040. Kuvioista 5 nähdään, että työikäinen väestö supistuu 2020-luvun loppuvuosiin saakka kääntyäkseen sen jälkeen lievään nousuun. Kilpailukykykypaketti lisää työllisyysastetta jo kuluvalle vuosikymmenellä, kun taas eläkeuudistus nostaa vanhempien ikäluokkien työhönsallistumisastetta, jolloin työllisyys – kuviossa 6 – alkaa kasvaa jo 2010-luvun lopulla. Tällä on luonnollisesti suuri vaikutus talouskasvuun.

Lisäksi arvioissa on ennakoitu tekeillä olevan sote-uudistuksen vaikutuksia työvoiman tarpeeseen ja julkiseen talouteen. Sote-uudistuksen vaatimista investoinneista ei ole käytettävissä kattavaa arviota, mutta hallitusohjelmassa on asetettu uudistuksen tuottamille säästöille tavoite, jonka tässä oletetaan toteutuvan pääasiassa sote-sektorien tuottavuuskasvun kautta.



**Kuvio 5.** Työikäisen väestön vuosimuutos eri ikäryhmissä





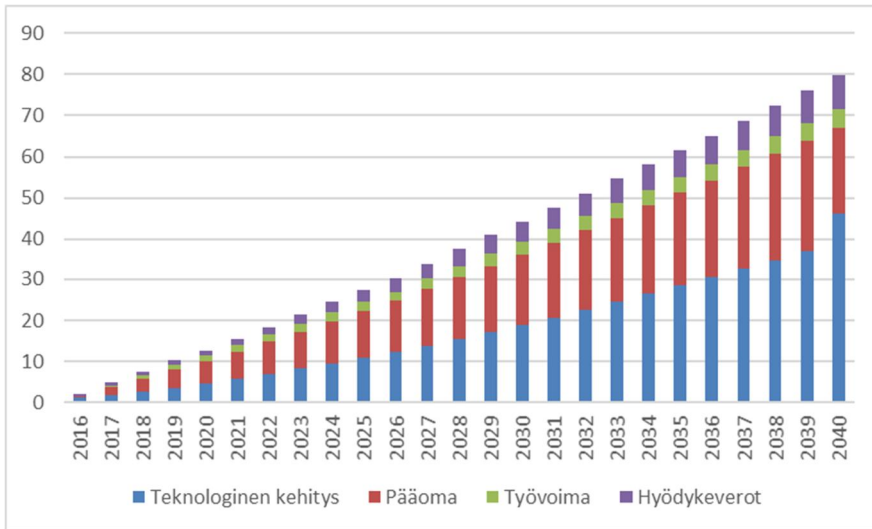
**Kuvio 6.** Vuosimuutos työn tarjonnassa eri ikäryhmissä

Perusuralla otetaan myös huomioon ilmasto- ja energiapolitiikka. Vuoteen 2030 mennessä se edellyttää jo kohtuullisen suuria investointeja ennen kaikkea liikenteessä, jossa on sitouduttu päästöjen vähentämiseen jopa 40 prosentilla vuoteen 2005 verrattuna. Tähän on arvioitu päästävän kehittämällä liikenteen taloudellista ohjausta biopolttoaineiden ja sähkön käytön merkittävää lisäämistä tukevaksi ja niiden jakeluinfraktuurin sekä kotimaisen tuotantokapasiteetin lisäämistä. Energiankulutuksen kasvun hidastuminen ja painottuminen uusiutuvaan energiaan vaikuttaa kansantaloudellisessa tarkastelussa valtiontalouteen ennen kaikkea polttoaineverokertymän kautta – biopolttoaineiden verotus on fossiilisia kevyempää. Myös uusien autojen myynti muuttuu perinteisiä kalliimpien sähköautojen, hybridien ja kaasuautojen osuuden kasvaessa. Biojalostamot taas vaativat tarkastelussa ainakin ajoittain investointitukia. Ne luovat toisaalta lisäkasvua koko metsäklusteriin. Perusskenaario on näiden investointien ja ohjauksen osalta kansallisen ilmastosuunnitelman vaikutusarvioiden mukainen (Koljonen ym. 2017).

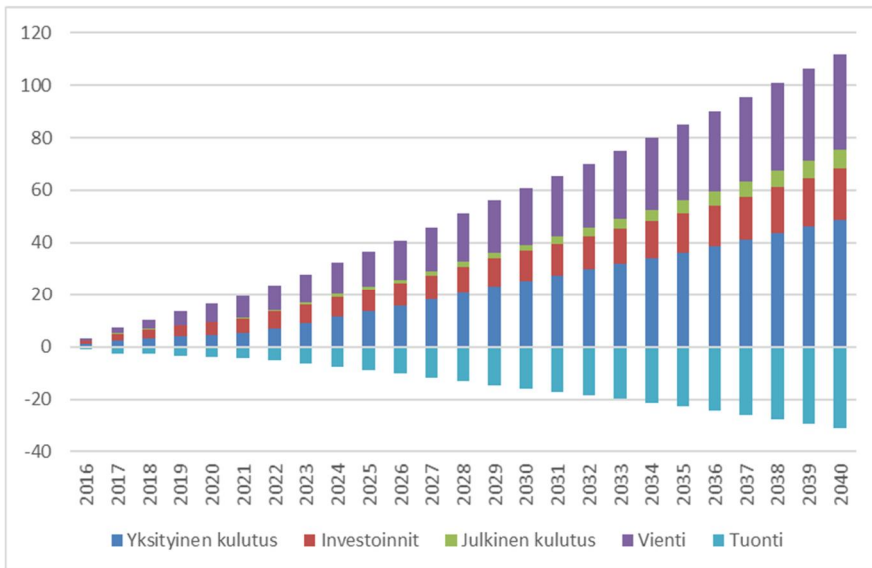
Työn tarjonnan kasvu muuttaa perustavanlaatuisesti talouden kasvuedellytyksiä. Kun työikäisen väestön määrä on ollut laskussa jo muutaman vuoden, on kansantalouden kasvu ollut pitkälti investointien ja tuottavuuskasvun varassa. Eläkeuudistuksen myötä työpanoskin voi kasvaa 2020-luvun lopulle asti, mikä puolestaan vauhdittaa investointeja. Niinpä kuviossa 7 kuvatussa perusskenaariossa työpanoksen ja pääomapanoksen kautta syntyvä kasvuvaikeus ovat merkittävän suuria: vuoteen 2040 mennessä työpanoksen kansantuotetta kasvava vaikutus on lähes

viisi prosenttia vuoden 2015 kansantuotteesta ja pääomapanoksen noin 28 prosenttia. Kokonaistuottavuuden kasvu on silti merkittävin kasvun lähde: sen vaikutus kasvuun on noin 39 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tuottavuuden kasvua vauhdittaa sekä julkisen sektorin oletettu, korkea tuottavuuskasvu että sen mahdollistama tuotannontekijöiden suuntautuminen avoimille sektoreille, joilla tuottavuuden kasvu on ollut nopeampaa kuin usein niitä työvoimavaltaisemmillä kotimarkkinasektoreilla. Kaikkiaan talous kasvaa yli kahden prosentin vuosivauhtia 2020-luvulla ja henkeä kohti laskettu kasvukin on tarkastelujaksolla keskimäärin noin 1,9 prosenttia. Tämä on viime vuosiin verrattuna huomattavan paljon, mutta historiallisesti kansantuote on kasvanut pitkiä aikoja nopeamminkin. Uudistusten osuus kasvun tukemisessa on suuri, jo eläkeuudistuksen ansiosta vuosikasvu on keskimäärin 0,1 prosenttia nopeampaa kuin se muutoin olisi ja sote-uudistuksen tuottavuusvaikutuksen kautta on arvioitu syntyvän samansuuruinen kasvuvaikutus (Honkatukia ja Lehmus 2016).

Kuvioon 8 on kuvattu kansantuotteen käytön vaikutus kansantuotteen kasvuun perusskenaariossa. Kun koko kuluva vuosikymmenen talouskasvu on ollut kotimarkkinoiden varassa, korostuu viennin elpyminen vuosikymmenen loppua kohti tultaessa ja seuraavilla vuosikymmenillä. Kuten Honkatukia ja Lehmus (2016) toteavat, ajaa viennin elpymistä työmarkkinoiden oletettu lähivuosien maltillisuus ja 2020-luvulla eläkeuudistuksen aikaansaama työn tarjonnan kasvu, jotka parantavat viennin kilpailukykyä. 2030-luvulle tultaessa työikäisen väestön määrä alkaa kasvaa, mikä osaltaan pitää kasvua yllä kaukaisemmassakin tulevaisuudessa. Vuoteen 2040 tultaessa viennin vaikutus kansantuotteen kasvuun on vajaa kolmannes, kotimaisen kulutuskysynnän taas hieman yli kolmannes. Julkisen kulutuksen – joka tässä kattaa julkishallinnon lisäksi koulutuksen ja terveys- ja hoivapalvelujen tuotannon, myös yksityisen – kasvuvaikutus on sen sijaan pieni, mikä heijastaa oletusta uudistusten onnistumisesta. Kasvavan kotimaisen valmistuksen ja loppukulutuksen myötä myös tuonti kasvaa, mikä näkyy negatiivisena kasvuvaikutuksena. Suuri osa tuonnista päätyy vientituotteiden välituotteiksi, ja tästäkin syystä nettoviennin vaikutus on selvästi positiivinen.

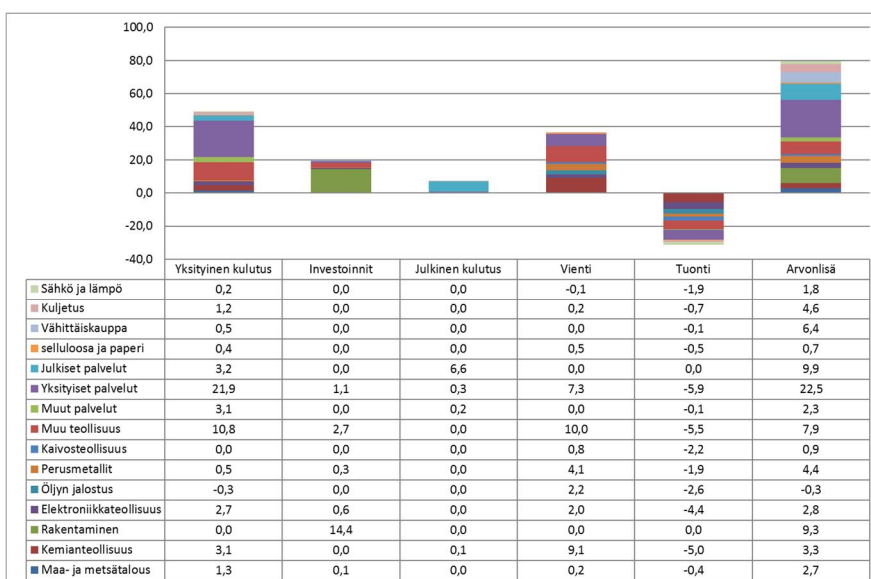


**Kuvio 7.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaikutus perusskenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015



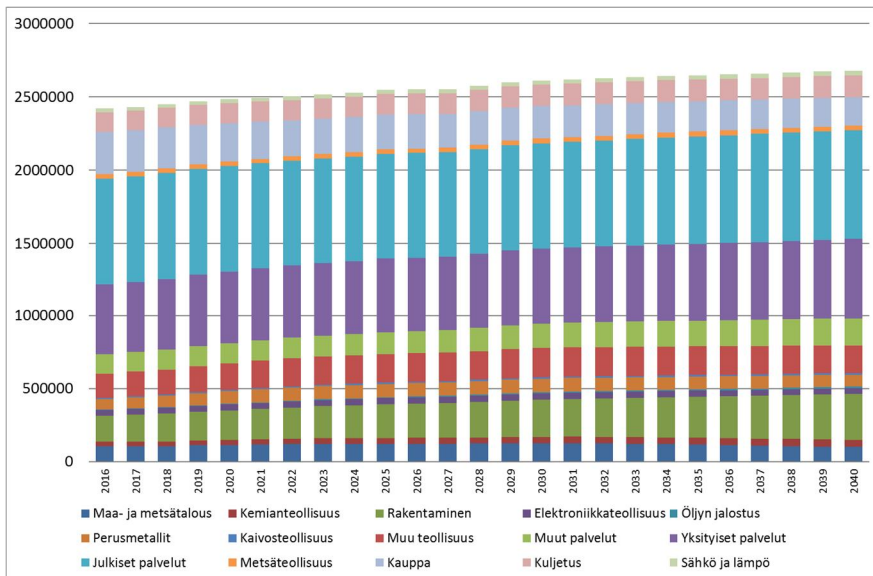
**Kuvio 8.** Kansantuotteen kysyntätekiöiden kasvuvaikutus perusskenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015

Kuviossa 9 tarkastellaan kasvuvaikutuksia toisaalta kysynnän käyttöerien ja tuoteryhmien kautta, toisaalta toimialojen arvonlisän kautta. Kuvioista nähdään, että yksityisten palvelujen (esimerkiksi asuntojen vuokraus ja hallinta) ja muun teollisuuden tuotteiden (esimerkiksi ajoneuvojen ja puutuotteiden) kasvuvaikutukset ovat kulutuksen kautta syntyvistä kasvuvaikutuksista suurimmat; viennin kautta taas muu teollisuus (ajoneuvot, konepajateollisuuden tuotteet), kemianteollisuus (kemikaalit, lääkkeet) ja yksityiset palvelut (T&K, liike-elämän palvelut ja rahoitusalan palvelut) ovat suurimpia. Arvonlisän kautta (joka ei sisällä hyödykeverojen kasvuvaikutusta mutta kylläkin tuotantoverojen ja -tukien) suurin vaikutus syntyy yksityisten ja julkisten palvelujen ja rakentamisen toimialoilta. Myös kaupan vaikutus on suuri, vaikka se ei kansantuotteen käyttöerissä suoraan näykään – kaupan alojen merkitys on tuotteiden välittämisessä valmistajilta kuluttajilleen. Myös huoltotoiminnalla on kaupan aloilla suuri merkitys.



**Kuvio 9.** Kysyntä- ja tarjontatekijöiden kasvuvaikutukset 2015 - 2040, hyödykkeet ja toimialat, prosenttiyksikköä

Kuvio 10 ja taulukko 1 kuvaavat työllisten määrän kehitystä perusuralla. Yksityisten palvelujen osuus on kasvussa, kaupan ja julkisten palvelujen osuus taas pienenee. Rakentamisen osuus puolestaan kasvaa investointien kasvun myötä – tuottavuuskasvun ylläpitämiseen talouskasvuun liittyy pääomavaltistuminen, 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 öljyn jalostuksen osuuksien kasvaessa ja elektroniikkateollisuuden, metallien jalostuksen ja muun teollisuuden osuuksien pienentyessä.



**Kuvio 10.** Työllisten määrä perusskenaariossa toimialoittain

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040
Maa- ja metsätalous	114121	125940	99056	4,6	3,7
Kemianteollisuus	33852	43519	50277	1,4	1,9
Rakentaminen	202637	254556	312770	8,2	11,7
Elektroniikkateollisuus	41453	43034	40518	1,7	1,5
Öljyn jalostus	3667	6991	10063	0,1	0,4
Perusmetallit	85927	93041	82430	3,5	3,1
Kaivosteollisuus	7831	10306	11119	0,3	0,4
Muu teollisuus	181408	199344	189096	7,3	7,1
Muut palvelut	138286	166747	185908	5,6	6,9
Yksityiset palvelut	498644	520107	548358	20,1	20,5
Julkiset palvelut	721318	718967	742792	29,1	27,8
Selluloosa ja paperi	29295	32432	31935	1,2	1,2
Kauppa	261872	222843	193157	10,5	7,2
Kuljetus	137257	147219	147701	5,5	5,5
Sähkö ja lämpö	25381	27601	31379	1,0	1,2
<b>Yhteensä</b>	<b>2482948</b>	<b>2612648</b>	<b>2676559</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Taulukko 1.** Työllisten määrä (kansantalouden tilinpidon mukaan) ja osuus eri toimialoilla perusskenaariossa

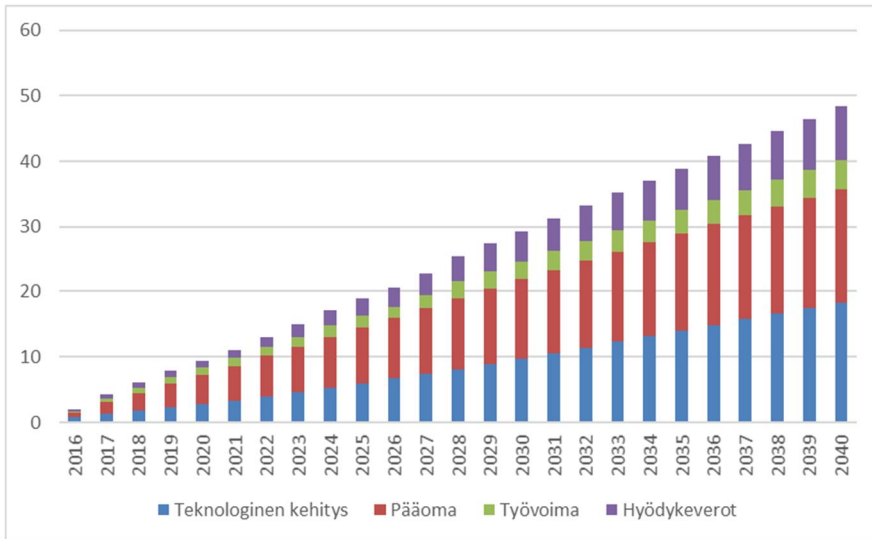
Kaiken kaikkiaan perusuralla kasvua ajaa viennin elpyminen. Viennin kasvu on kuitenkin teollisuuden lisäksi myös erilaisten liike-elämän palveluiden varassa. Tämä palveluvaltaistuminen näkyy myös työllisyyden kehityksessä, jossa kasvu ohjautuu juuri yksityisille palvelusektoreille. Myös rakentaminen työllistää, kun tarkastelujaksoon mahtuu paitsi viime vuosien investointivajeen umpeenkurominen myös jatkuvasti kasvava tarve energiantuotannon ja jakelun uudistamiseen.

## 4. Vaihtoehtoiset skenaariot

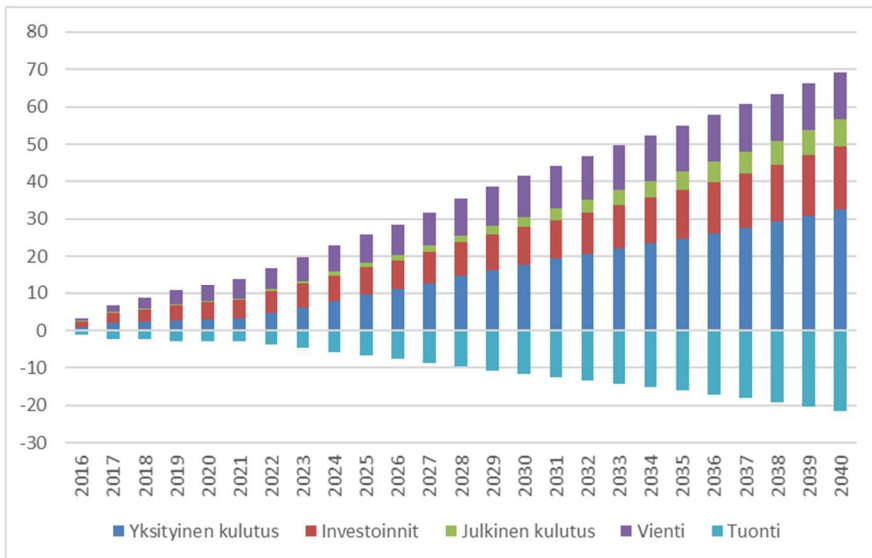
### 4.1 Uhkaskenaario

Uhkaskenaarion perusajatuksena on arvioida, miten kasvu voisi kotimaisista syistä vaarantua. Keskeiseksi tarkastelun kohteeksi nousevat silloin luonnollisesti käynnissä olevat uudistukset. Kuten yllä on todettu, uudistusten kautta on aiemmin arvioitu syntyvän merkittäviä kasvuvaikutuksia; tässä arvioidaan, kuinka paljon kasvu hidastuisi, jos ne eivät toteutuisikaan. Keskeiseksi tarkastelun kohteeksi nousevat siksi sote-uudistus ja hallinnon uudistukset, joiden perusralla oletettiin kasvattavan sote-palveluiden ja hallinnon tuottavuutta ja leikkaavan niiden volyymien kasvuvauhtia. Nämä oletukset vaikuttavat selvimmin talouden rakenteeseen, koska ne rajoittavat talouden avoimien sektorien kasvua resurssien sitoutuessa perusskenaariota enemmän julkisille sektoreille. Uhkaskenaariossa on myös oletettu, että työn tuottavuuden kasvuvauhti ei palaisi historialliselle uralleen, vaan jäisi selvästi alemmaksi. Tämä hidastaa talouskasvua selvästi. Työmarkkinoiden uudistuksien sen sijaan oletetaan toteutuvan Uhkaskenaariossakin.

Kuvioon 11 on koottu Uhkaskenaarion tarjontatekijöiden kasvuhajotelma, josta näkyy, että tuottavuuskasvun kautta syntyvä kasvuvaikutus jää puoleen perusskenaariosta ja pääoman kautta syntyvä kasvuvaikutus pienenee noin kolmanneksella. Työpanoksen kautta syntyvä kasvuvaikutus jää vain hieman pienemmäksi, koska työn tarjontatekijöiden ei oleteta muuttuvan perusuraan verrattuna. Kuvioon 12 koostusta kysyntätekijöiden kasvuhajotelmasta näkyy selvästi, että uudistusten epäonnistuminen ja tuottavuuskasvun hidastuminen vaikuttaisi viennin kasvun kautta, jonka kasvuvaikutus jäisi alle puoleen perusskenaariosta. Vaikutus syntyy siitä, että työvoima sitoutuisi perusuraa enemmän kotimarkkinasektoreille ja julkisille sektoreille sekä siitä, että työn tuottavuuden kasvun oletetaan jäävän ylipäättäänkin perusuraa hitaammaksi. Hyödyke- ja toimialakohtaisessa kasvuhajotelmassa kuviossa 13 näkyy, että julkisten palvelujen merkitys kasvun lähteenä korostuu, kun teollisuuden kasvuvaikutus jää perusuraa pienemmäksi.

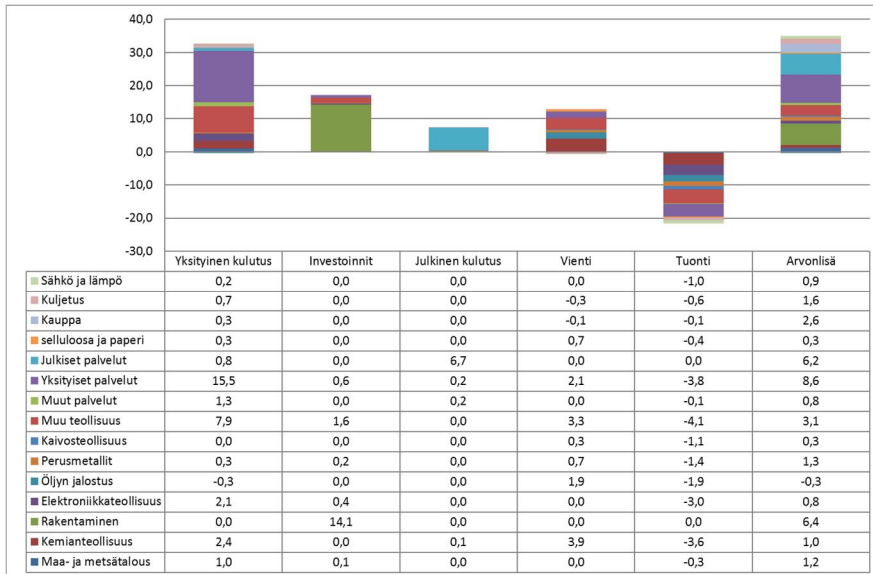


**Kuvio 11.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaikutus Uhkaskenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015



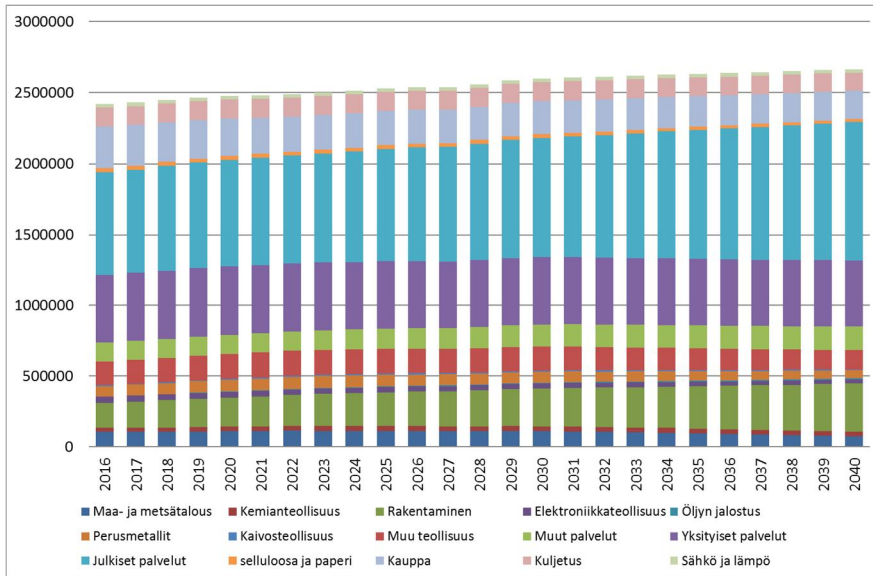
**Kuvio 12.** Kansantuotteen kysyntätekijöiden kasvuvaikutus Uhkaskenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015





**Kuvio 13.** Kysyntä- ja tarjontatekijöiden kasvuvaikutukset Uuskasenaariossa 2015 - 2040, hyödykkeet ja toimialat, prosenttiyksikköä

Kuviossa 14 ja taulukossa 2 näkyy puolestaan työllisyyden kohdentuminen peruskasenaariota selvemmin julkis palveluihin. Uuskasenaariossa siis julkisen sektorin reformien epäonnistuminen heikentää muun talouden kasvuedellytyksiä. On selvää, että julkisen sektorin rahoituksen haasteet ovat Uuskasenaariossa suuria.



**Kuvio 14.** Työllisten määrä Uhkaskenaariossa toimialoittain

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040
Maa- ja metsätalous	110520	110017	74308	4,5	2,8
Kemianteollisuus	32305	35521	32822	1,3	1,2
Rakentaminen	205214	266028	339358	8,3	12,7
Elektroniikkateollisuus	39378	35540	28205	1,6	1,1
Öljyn jalostus	3402	6240	8844	0,1	0,3
Perusmetallit	82022	76316	56183	3,3	2,1
Kaivosteollisuus	7584	8729	7658	0,3	0,3
Muu teollisuus	174018	168237	135298	7,0	5,1
Muut palvelut	135868	156387	166482	5,5	6,2
Yksityiset palvelut	488080	480517	471859	19,7	17,7
Julkiset palvelut	748650	839332	974156	30,2	36,5
Selluloosa ja paperi	27640	25352	18613	1,1	0,7
Kauppa	262767	231995	201536	10,6	7,6
Kuljetus	134179	135072	124622	5,4	4,7
Sähkö ja lämpö	24511	24434	25921	1,0	1,0
<b>Yhteensä</b>	<b>2476137</b>	<b>2599717</b>	<b>2665865</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Taulukko 2.** Työllisten määrä (kansantalouden tilinpidon mukaan) ja osuus Uhkaskenaariossa

## 4.2 Muutospolkuskenaario

Suomen vahvuutena on useissa tutkimuksissa pidetty korkeaa osaamistasoa, joka on näkynyt monien korkean teknologian tuotteiden ja palveluiden markkinajohtajuutena. Näytämme elävän teknologiamurroksen kynnyksellä, jossa on syntymässä monia uusia mahdollisuuksia. Muutospolkuskenaariossa tarkastellaan uuden teknologian mahdollisuuksia synnyttää kasvua tuotannon tehostumisen, uusien tuotteiden ja uusien liiketoimintamallien kautta. Skenaarion lähtökohdat ovat VTT:n strategiatyössä, mutta sitä on konkretisoitu tässä tutkimuksessa työpajatyöskentelyn avulla. Työpajamenetelmästä kerrotaan tarkemmin liitteessä 2; tässä raportoidaan vaikutuksia makro- ja toimialatasoisten hajotelmien avulla kuten yllä kahden muun skenaarion osalta.

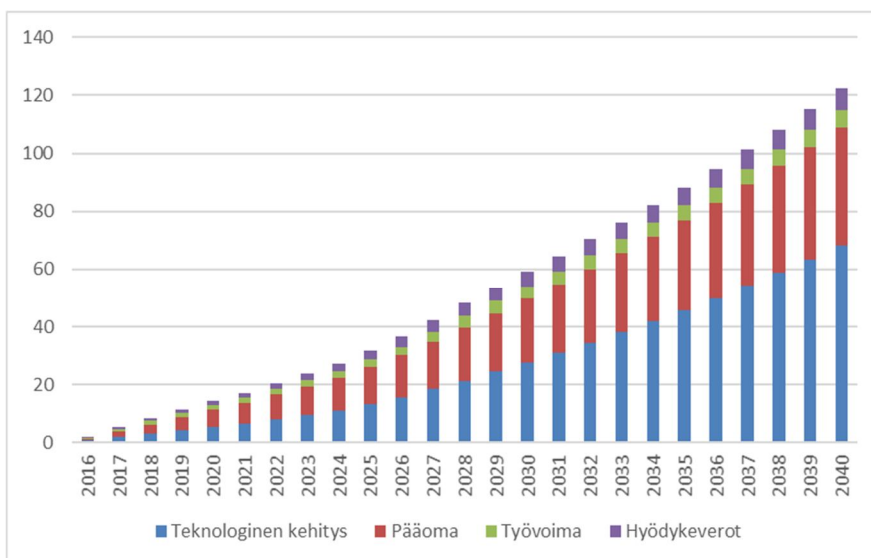
Uusia kasvun lähteitä perusskenaarioon verrattuna on useita. Perusskenaarion tarkastelussa lähdetään siitä, että eri toimialojen tuottavuuskasvu lähenee laman jälkeen pitkän aikavälin trendejään. Muutospolkuskenaario tuo monille toimialoille uuden teknologian vaikutuksia tuottavuuteen, joihin pyritään liittämään tietoa myös teknologian vaatimista lisäinvestoinneista. Osa uusista mahdollisuuksista liittyy puolestaan kysynnän tai tuotannon rakenteiden ja arvoketjujen muutokseen.

Tärkeimmät Muutospolkuskenaarion kuvaamat ilmiöt ovat:

- 1) Big datan mahdollistama logistiikan tuottavuuskasvu, joka pienentää varastojen tarvetta valmistavassa teollisuudessa ja nostaa työn tuottavuutta palvelualoilla ja julkishallinnossa
- 2) Keinoäly, joka nostaa työn tuottavuutta koko kansantaloudessa
- 3) Uudet biotalouden teknologiat etenkin metsäklusterissa, jotka parantavat metsäteollisuuden materiaalitehokkuutta ja nostavat sen tuotteiden jalostusarvoa
- 4) Palvelullistuminen, joka nostaa monien liike-elämän palveluiden vientikysyntää

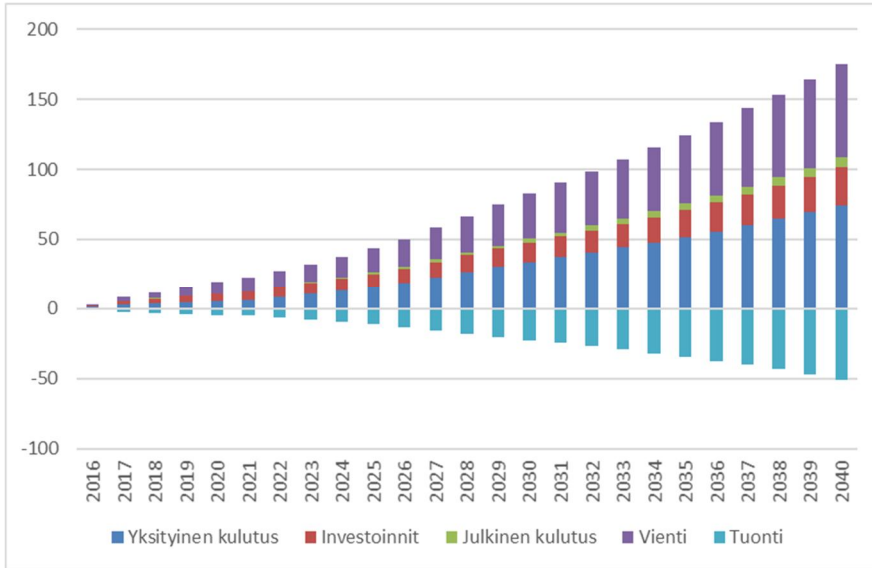
Muutospolkuskenaarion ilmiöistä big data ja keinoäly näyttäytyvät ehkäpä suoravii-  
vaisimmin tuottavuuteen vaikuttavina tekijöinä, kun taas biotalouden uusien tekno-  
logioiden kuvaukseen on käytetty huomattavankin yksityiskohtaisia arvioita kehit-  
teillä olevasta uudesta teknologiasta. Palvelullistuminen on ilmiönä monimutkainen:  
sillä tavoitellaan tavaraviennin integroitumista esimerkiksi huollon ja ylläpidon ja  
suunnittelupalvelujen ventiin, jossa monet, suuret suomalaisyritykset ovat onnistu-  
neet kilpailijoitaan paremmin, mutta johon informaatioteknologian kehitys näyttää  
olevan luomassa aivan uusia mahdollisuuksia.

Kuvioon 15 on koottu tarjontatekijöiden kasvuvaikutukset Muutospolkuskenaariossa. Keskeinen ero perusskenaarioon syntyy siitä, että nyt tuottavuuden kasvuvaihtus on lähes kaksinkertaistunut, mikä vetää myös investointeja mukanaan. Tarkastelussa sallitaan myös työmarkkinoiden pitkän aikavälin tasapainoa kuvaavan tasapainotyöttömyyden laskevan, jolloin työllisyyden kasvuvaihtus kasvaa hieinan. Tasapainotyöttömyyden on arvioitu nousseen laman aikana yli 7 prosenttiin (BOF Bulletin 3/2017), mutta työmarkkinoiden kiristyessä elpymisen myötä se on yleensä jonkin verran laskenut. Kansantuotteen käytön kautta syntyvän kasvuvaihtuksen nähdään puolestaan kuviossa 16 olevan peräisin ennen kaikkea viennin kasvusta, mutta tuottavuuden kasvun heijastuessa myös reaali-palkkoihin kasvaa myös kotitalouksien kulutuksen kasvuvaihtus perusskenaarioon verrattuna.

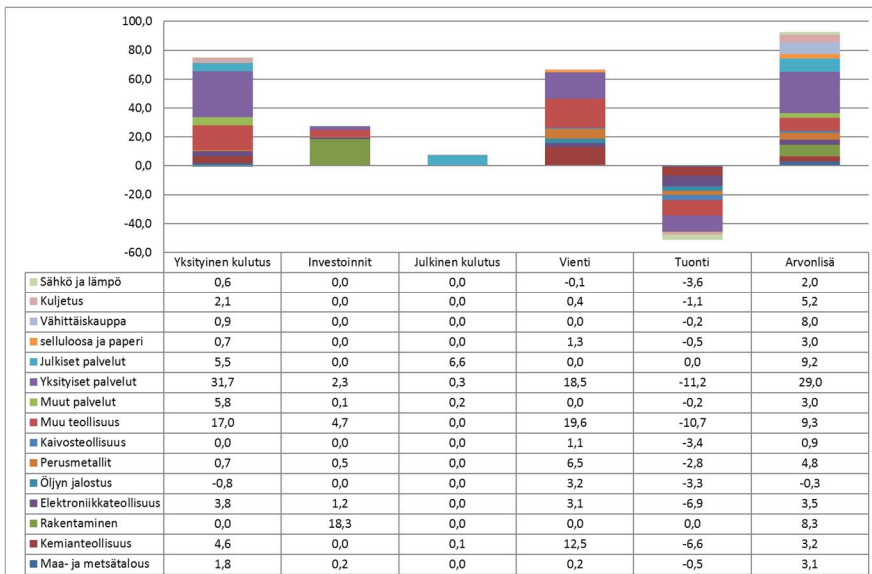


**Kuvio 15.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaihtus Muutospolkuskenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015

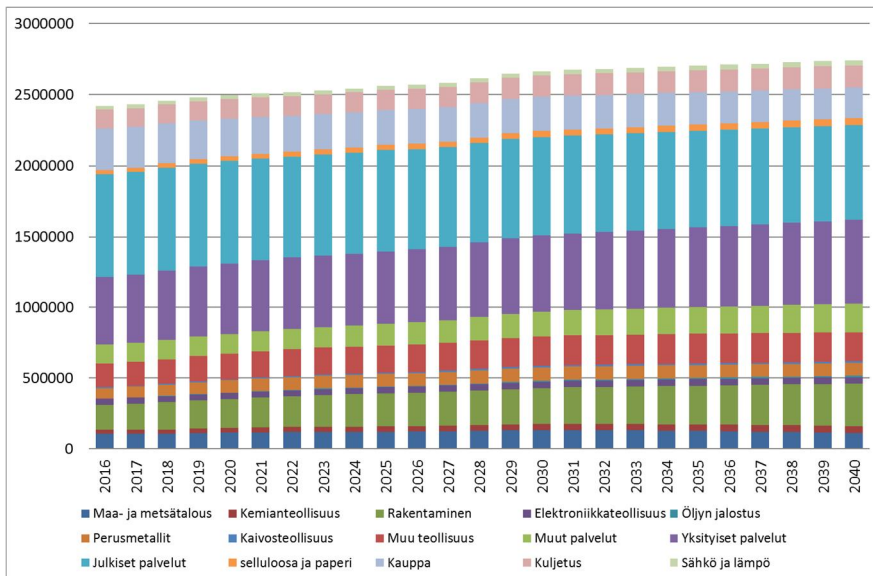
Työllisyyden kehitystä Muutospolkuskenaariossa kuvataan kuviossa 18 ja taulukossa 3. Työllisyys keskittyy palveluihin ja kauppaan, jotka hyötyvät uuden teknologian tuottavuusvaikutuksista ja kysynnän kasvusta. Kaupan osalta kasvu suuntautuu tukku-kauppaan heijastaen nettikaupan kasvun vaikutusta työn kysyntään.



**Kuvio 16.** Kansantuotteen kysyntätekkijöiden kasvuvaiikutus Muutospolkukenaariossa, prosenttiyksikköä vuodesta 2015



**Kuvio 17.** Kysyntä- ja tarjontatekkijöiden kasvuvaiikutukset Muutospolkukenaariossa 2015 - 2040, hyödykkeet ja toimialat, prosenttiyksikköä



**Kuvio 18.** Työllisten määrä Muutospolkuskenaariossa toimialoittain

	2020	2030	2040	Osuus 2020	Osuus 2040
Maa- ja metsätalous	113483	132006	111230	4,5	4,1
Kemianteollisuus	33278	42402	50373	1,3	1,8
Rakentaminen	205008	253457	299250	8,2	10,9
Elektroniikkateollisuus	41602	45248	45902	1,7	1,7
Öljyn jalostus	3698	7205	10870	0,1	0,4
Perusmetallit	85472	94311	87427	3,4	3,2
Kaivosteollisuus	7783	10264	11600	0,3	0,4
Muu teollisuus	180496	206736	204556	7,2	7,5
Muut palvelut	139756	174953	201596	5,6	7,3
Yksityiset palvelut	503480	544613	597430	20,2	21,8
Julkiset palvelut	720655	692150	668142	28,9	24,4
Selluloosa ja paperi	32559	41375	46297	1,3	1,7
Kauppa	265133	240779	215309	10,6	7,8
Kuljetus	137476	150167	155196	5,5	5,7
Sähkö ja lämpö	25979	30031	37901	1,0	1,4
<b>Yhteensä</b>	<b>2495858</b>	<b>2665696</b>	<b>2743078</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

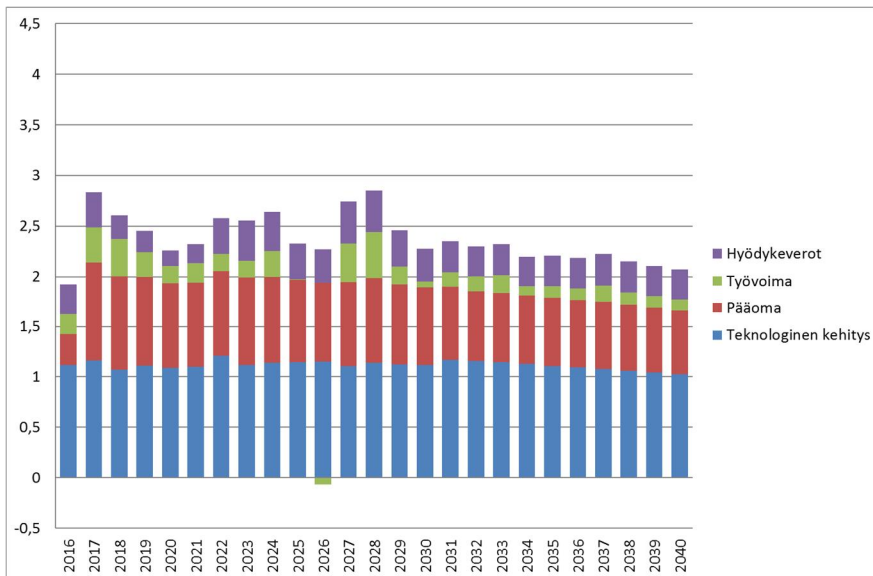
**Taulukko 3.** Työllisten määrä (kansantalouden tilinpidon mukaan) ja osuus Muutospolkuskenaariossa

Muutospolkuskenaariossa kasvun taustalla on monia yhteisiä elementtejä perusskenaarion kanssa, muun muassa julkisen sektorin reformien mahdollistama talouden resurssien suuntautuminen avoimille sektoreille. Skenaariossa käsitellyt uusi teknologia ja uudet toimintatavat mahdollistavat näin avautuvien mahdollisuuksien perusskenaariota täysmittaisemman hyödyntämisen.

## 5. Skenaarioiden vertailua

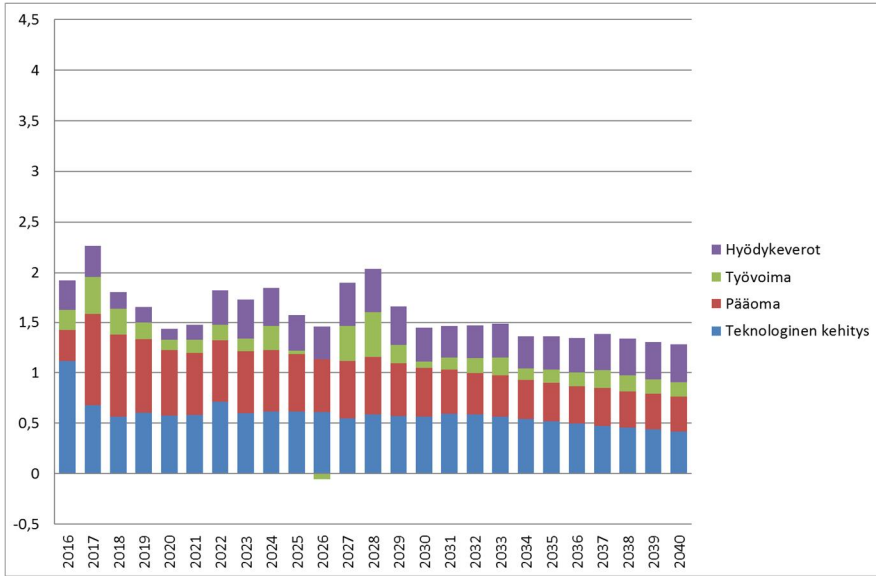
Tutkimuksemme vaihtoehtoiset skenaariot tulevaisuuden kansantaloudesta eroavat huomattavasti toisistaan. Erojen taustalla on useita syitä, joita seuraavaksi yritetään kirkastaa vertailemalla kasvun taustoja ja skenaarioiden toimiala- ja työllisyysraken- teiden eroja.

Kuvioihin 19-21 on koottu tarjontaerien vaikutus kasvuun tutkimuksen kolmessa skenaariossa. Kasvuvaikutus on tässä näytetty vuosimuutoksena. Kuvioista näkyy, että työpanoksen kontribuutio on jokseenkin sama eri skenaarioissa, kun työmarkkinoiden uudistusten oletetaan toteutuvan kaikissa skenaarioissa. Tuottavuuden kasvussa on sen sijaan hyvin suuria eroja. Kun tuottavuuden kasvuvaikutus Perusskenaariossa on reilun prosentin vuodessa, on se Muutospolkuskenaariossa yli puolitoista prosenttia ja Uhkaskenaariossa vain reilu puoli prosenttia. Tämä ero selittää valtaosan skenaarioiden välisistä eroista, mutta kun tuottavuuskasvun ylläpitämä talouskasvu vaatii myös investointeja, seuraavat investointien kasvuvaikutusten erot tuottavuuskasvun eroja ja selittävät siten jäljellejäävän eron.

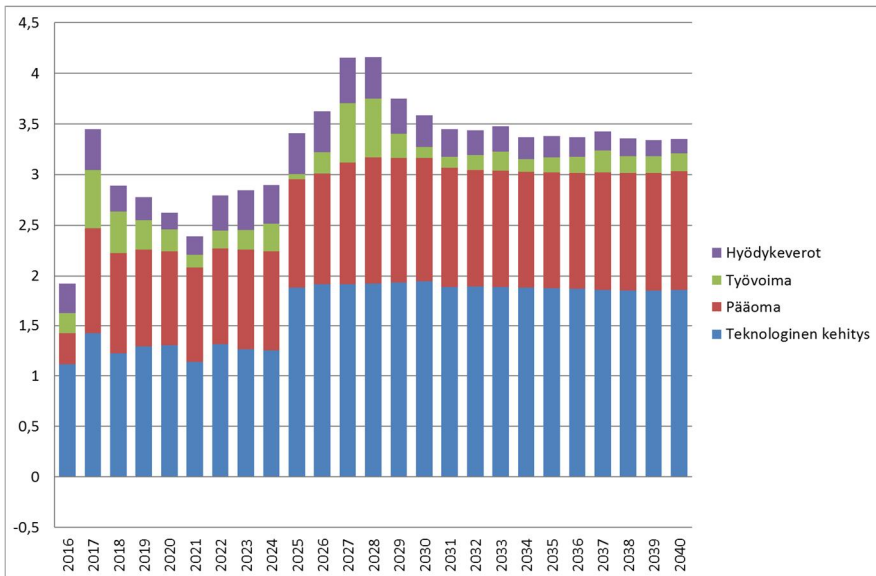


**Kuvio 19.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaikutus Perusskenaariossa, vuosimuutos, prosenttiyksikköä





**Kuvio 20.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaikutus Ukkaskenaariossa, vuosimuutos, prosenttiyksikköä



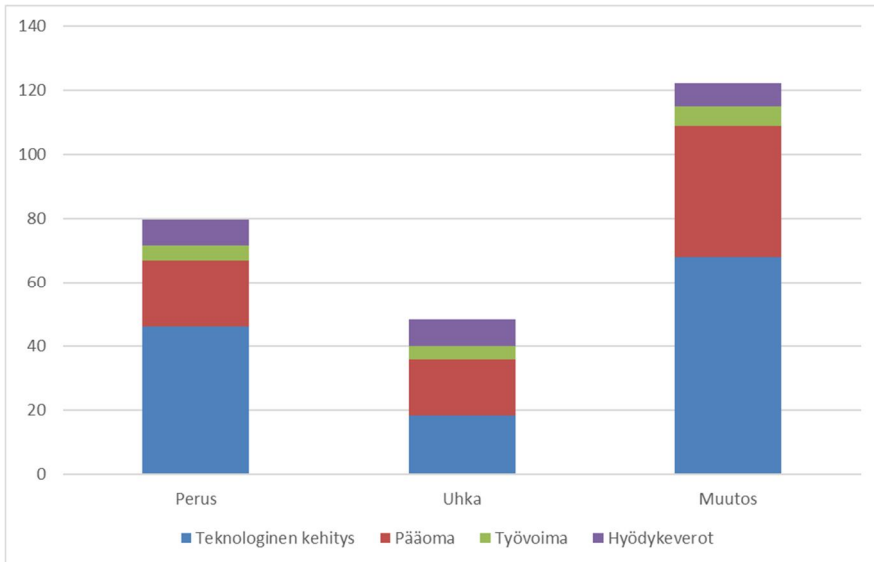
**Kuvio 21.** Kansantuotteen tarjontatekijöiden kasvuvaikutus Muutospolkuskenaariossa, vuosimuutos, prosenttiyksikköä

Kansantuotteen kasvun taso eri skenaarioissa on sekin kiinnostava. Kuvioon 22 on koottu skenaarioiden tarjontaerien kasvuhajotelma vuodesta 2015 vuoteen 2040. Keskimääräinen kasvu henkeä kohden on perusskenaariossa 1,9 prosentin luokkaa, joka on huomattavan korkea, mutta selittyy ainakin osin työmarkkinoiden ja reformien kautta, jolloin pelkästään työpanoksen kasvun kautta syntyy jo keskimäärin vajaan 0,2 prosentin vuotuinen kasvuvaikutus. Uhkaskenaariossa oletetaan, että kokonaistuottavuus kasvaa ylipäätään hitaammin kuin Perusskenaariossa, mikä selittää noin puolet tuottavuuden kasvuvaikutuksen erosta Perusskenaarion ja Uhkaskenaarion välillä, kun taas loppuosa, reilu 0,2 prosenttiyksikköä, syntyy pelkästään hallinto- ja sote-reformien oletetusta vaarantumisesta.

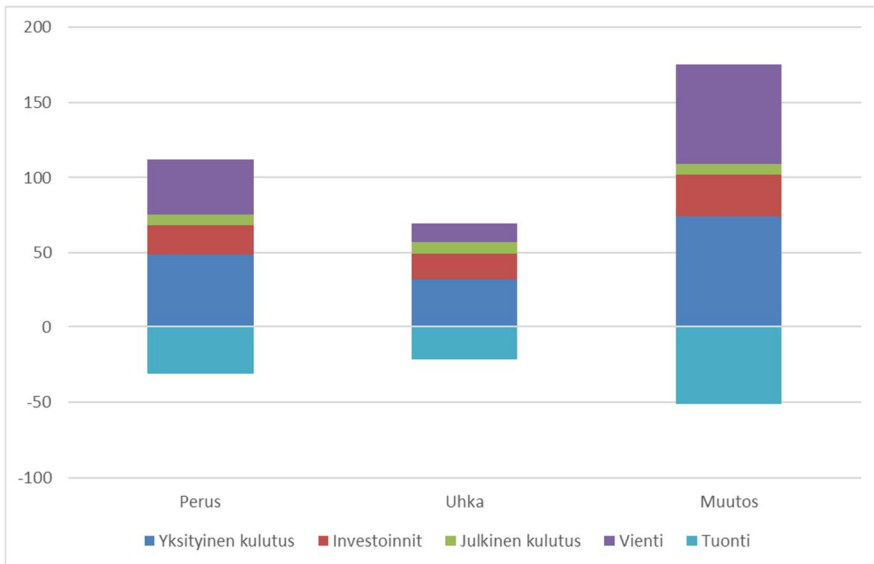
Uhkaskenaariossa kansantuotteen kasvu henkeä kohti jää vajaan yhteen prosenttiin vuodessa. Tällaisenaan Uhkaskenaario muistuttaa muita hitaan kasvun skenaarioita, mutta on ehkä mielenkiintoista huomata, että tässä siihen jääminen näyttäisi edellyttävän sekä reformeissa epäonnistumista, että työn tuottavuuden kasvun jäämistä huomattavasti historiallista keskiarvoa alemmaksi ja hyvinkin kauas huippuajoistaan.

Muutospolkuskenaariossa tuottavuuskasvu asettuu hyvin korkeaksi, ja sen kautta syntyvä kasvuvaikutus on keskimäärin kahden prosentin luokkaa, mikä työn tuottavuutena ilmaistuna vaatisi 3 – 4 prosentin vuosikasvua. Näin korkea kasvu näyttää liittyneen teknologiamurrokseen – kuten 1990-luvulla – mutta se ei useinkaan ole jatkunut vuosikymmeniä. Lähivuosikymmeniin liittyy kylläkin hyvin suuria teknologian haasteita ei vähiten hiilineutraaliin energiajärjestelmään siirryttäessä ja uutta tietotekniikkaa käyttöönotettaessa, eikä liene liioittelua verrata haasteita aiempiin teollisen vallankumouksen virstanpylväisiin.

Kuviossa 23 tarkastellaan kansantuotteen kysyntäerien kasvuhajotelmaa vuodesta 2015 vuoteen 2040. Kuviosta näkyy selvästi jo aiemmin todettu vientisektorien merkitys – Uhkaskenaariossa vientisektoreille jää vähemmän resursseja kuin Perusskenaariossa, minkä lisäksi tuottavuuskasvu on Perusskenaariota hitaampaa heikentäen edelleen viennin hintakilpailukykyä, kun taas Muutospolkuskenaariossa uusien teknologioiden ja liiketoimintamallien kautta syntyvä tuottavuuskasvu tukee ennen kaikkea vientisektoreita.

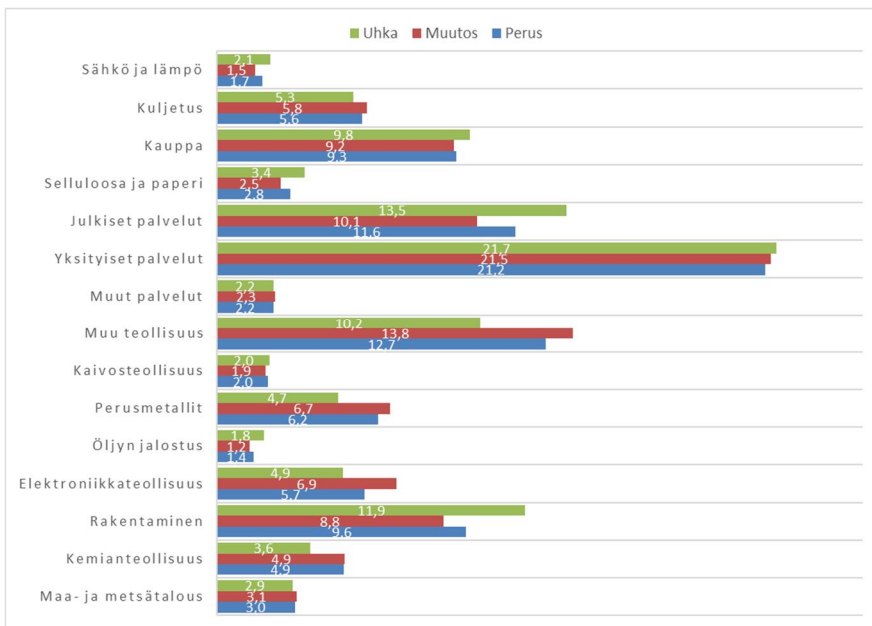


**Kuvio 22.** Tarjontatekijöiden vaikutus kasvuun vuoteen 2040 mennessä, prosenttiyksikköä vuodesta 2015

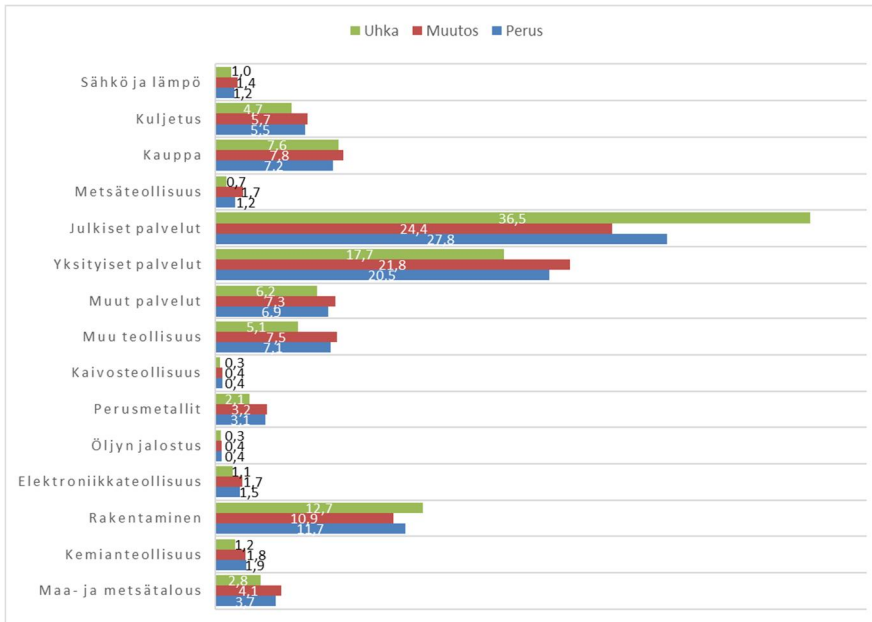


**Kuvio 23.** Kysyntätekijöiden vaikutus kasvuun vuoteen 2040 mennessä, prosenttiyksikköä vuodesta 2015

Vaikka edellä on tarkasteltu skenaarioiden eroja makrotaloudellisella tasolla, lienee syytä vielä korostaa, että itse analyysi liikkuu toimialatasolla, myös teknologiamurrosten osalta. Niinpä talouden rakenteeseen syntyy suuria eroja skenaarioiden välille. Näitä kuvataan kuvioissa 24 ja 25 alla, joissa vertaillaan toimiala- ja työllisyysrakennetta eri skenaarioissa. Näissäkin vertailuissa korostuvat julkishallinnon ja julkisten palveluiden – tässä siis koulutus, terveydenhoito ja sosiaalipalvelut – reformien merkitys työvoiman saatavuuden kannalta. Vertailussa näkyy selvästi, kuinka julkisten sektorien tuottavuuskasvun myötä työpanos pääsee suuntautumaan yksityisiin palveluihin ja teollisuuteen. Muutospolkuskenaariossa näkyy myös, että eräät jo häviäviksi julistetut toimialat saattavat löytää uusia mahdollisuuksia uuden teknologian ja esimerkiksi verkkokaupan mahdollisuuksien myötä.



**Kuvio 24.** Toimialojen osuus kokonaistuotannosta vuonna 2040



**Kuvio 25.** Toimialojen työllisyyssosuudet vuonna 2040

## 6. Johtopäätöksiä

Tässä raportissa on tarkasteltu talouden kehitysvaihtoehtoja elpyvän talouden uhkien ja mahdollisuuksien näkökulmista. Tutkimuksessa on päivitetty arviot toimialojen kasvuedellytyksistä ottaen huomioon talouspolitiikassa tehdyt, makrotason linjaukset. Tutkimuksen perusura sisältää siis oletuksen politiikkatoimien onnistumisesta. Pitkän aikavälin toimialakehityksen perusskenaariota peilataan kahteen vaihtoehtoiseen skenaarioon, joista toisessa arvioidaan, missä määrin julkisen sektorin suurten reformien epäonnistuminen vaarantaisi kasvua, ja toisessa taas, kuinka uuden teknologian perusuraa aktiivisempi käyttöönotto ja voisi tukea kasvua.

Raportissa kiinnitetään erityistä huomiota Suomen talouden rakenteiden muutoksiin. Kuluneen vuosikymmenen lama on nopeuttanut talouden palveluvaltaistumista, mutta vientiteollisuuden elpyminen näyttää johtavan teollisuuden uuteen tulemiseen – jos maailmantalouden ja myös kotimaisten työmarkkinoiden kehitys sen mahdollistavat. Uusi teknologia voi sekin muuttaa rakenteita synnyttämällä uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja tehostamalla resurssien käyttöä.

Tutkimuksen keskeinen viesti kiteytyy tuotannontekijöiden kasvuvaihtoehtojen ympärille. Kaikissa skenaarioissa oletetaan, että työmarkkinaosapuolten toteuttama eläkeuudistus nostaa työn tarjontaa etenkin 2020-luvulla. Työpanoksen kasvuvaihtoehto on siksi jokseenkin sama eri skenaarioissa. Työpanoksen suuntautumisessa eri toimialoilla on sen sijaan hyvin suuria eroja. Kun Perusskenaariossa ja Muutospolkuskenaariossa julkisen sektorin reformit vapauttavat työvoimaa avoimien sektorien palvelukseen, sitoutuu suurempi osa työvoimasta Uhkaskenaariossa tuottavuudeltaan suhteellisesti heikommille sektoreille. Siksi tuottavuuden kasvussa on hyvin suuria eroja. Kun tuottavuuden kasvuvaihtoehto Perusskenaariossa on reilun prosentin vuodessa, on se Muutospolkuskenaariossa yli puolitoinen prosentti ja Uhkaskenaariossa vain reilu puoli prosenttia. Tämä ero selittää valtaosan skenaarioiden välisistä eroista. Kun tuottavuuskasvun ylläpitäminen talouskasvu vaatii myös investointeja, seuraavat investointien kasvuvaihtoehtojen erot tuottavuuskasvun eroja ja selittävät siten jäljellejäävän eron. On siis selvää, että julkisen sektorin uudistukset ovat kasvun kannalta hyvin tärkeässä asemassa.

Jos jo päätetyt uudistukset vaikuttavat arvioidusti, syntyy kansantalouteen merkittävää kasvupotentiaalia, joka aiempien arvioiden perusteella auttaa ratkaisemaan julkisen talouden kestävyysongelmaakin. Jos uudistukset osoittautuvat vaikutuksiltaan arvioitua pienemmiksi tai jäävät toteutumatta, julkisen talouden haasteet kasvavat. Kun toisaalta talouskasvun lähtökohdat ovat viime vuosien investointilaman aikana heikentyneet, suomalaisen osaamisen ja teknologian varaan rakentuville innovaatioille on ehkäpä aiempaakin suurempi tarve.

# Lähteet

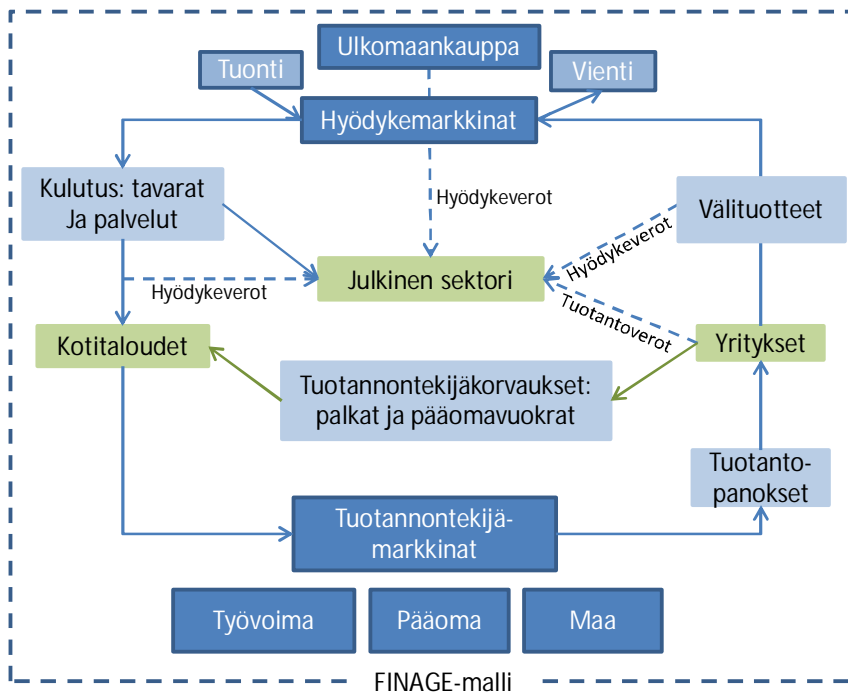
- Alanko, M. & Salo, I. 2013. Big data Suomessa. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2013
- Buchholtz, S., Bukowski, M. & Sniegocki, A. 2014. Big and open data in Europe – A growth engine or a missed opportunity? Warsaw Institute for Economic Studies
- Dixon, P. & Honkatukia, J. 2015. Whither Recovery – Fiscal Reform, Structural Change and Potential Output after Six Years of Recession. Conference paper, 18th Conference on Global Economic Modelling, Melbourne, Australia.
- Geels, F.W. 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes. A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31, 1257–1274.
- Geels, F.W. 2004. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy* 33, 897–920.
- Geels, F.W. & Schot, J. 2007. Typology of sociotechnical transition pathway. *Research Policy*, 36, 399-417.
- Honkatukia, J. 2015. Miksi Suomi sukeltaa – lastuja 2010 -luvulta. Työpoliittinen aikakauskirja 4/2015.
- Honkatukia, J. 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, J. & Lehmus, M. 2016. Suomen talous 2015 -2030: Laskelmia politiikkatoimien vaikutuksista. 183.
- Kohl, J., Kivisaari, S., Tuovinen, J. Ranta, J. Ylén, P. 2015. Systeeminen muutos –kohti asiakaslähtöisiä palveluita. Julkaisussa Nieminen, M. & Hyytinen, K. (toim.) 2015. STRADA - Päättökentekko ja muutoksen edistäminen monimutkaisissa järjestelmissä. VTT Visions.
- Koljonen, T., Soimakallio, S., Asikainen, A., Lanki, T., Anttila, P., Hildén, M., Honkatukia, J., Karvosenoja, N., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Lindroos, T., Regina, K., Salminen, O., Savolahti, M., Siljander, R. & Tiittanen, P. 2017. Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017.
- OECD 2015a. Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being, OECD Publishing, Paris.
- OECD 2015b. The future of productivity, OECD Publishing, Paris.

## Liite A: Yleisen tasapainon malli

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 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 A1. Kuviossa kotitaloudet, julkinen sektori ja yritykset ovat taloudellisten päätöksen tekijöitä, joiden valinnoista kumpuavat tavaroiden ja palveluiden kulutuskysyntä ja välituotekysyntä, niiden kysyntä julkisten palveluiden ja hallinnon käyttöön sekä investointikysyntä eri toimialojen investointeihin. Lisäksi kuviosta ilmenee, kuinka osa tavaroiden ja palvelujen loppukysynnästä tulee ulkomailta, ja kuinka tuontitavarat muodostavat osan tavaroiden ja palveluiden kotimaisesta tarjonnasta. Kuviosta näkyvät myös tuotannontekijämarkkinat sekä tuotannontekijätulojen ja erilaisten verotuottojen kohdentuminen. Kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta.



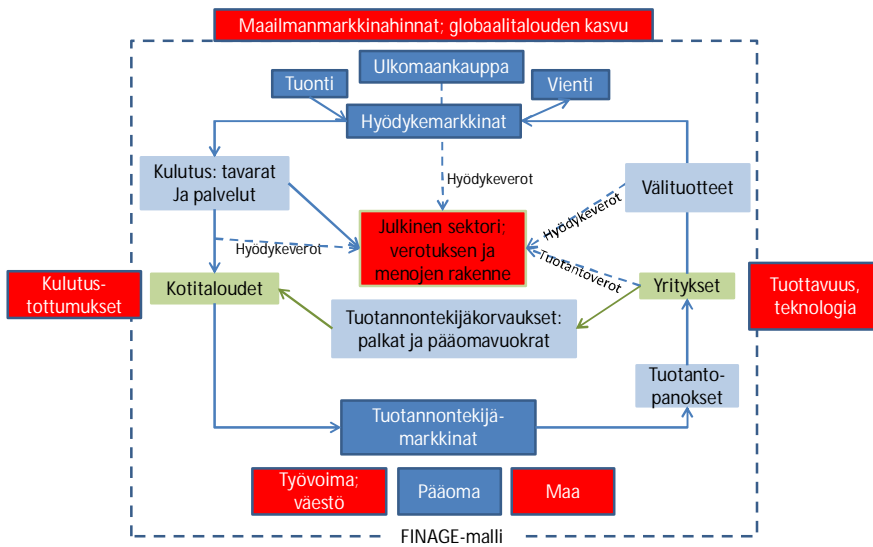


**Kuvio A1.** Tasapainomallin rakenne

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 A2 kuvataan tällaisia tyypillisiä, mallin ulkopuolisia oletuksia ja niiden roolia tasapainomallin skenaariokäytössä.

Lähes poikkeuksetta taloudellisissa tarkasteluissa käytetään mallin ulkopuolista – eksogeenista – arviota väestön kasvusta. Suomea koskevilla tarkasteluilla käytetään lähes poikkeuksetta Tilastokeskuksen väestöennustetta. Tuotannontekijöistä myös käytettävissä oleva maa-ala on yleensä mallille eksogeeninen, joskin maa-alan käyttöä varioidaan silloin tällöin eri sovelluksissa. Maailmantalouden kasvunusteet ovat yhden maan tarkasteluissa eksogeenisiä, samoin arviot eri hyödykkeiden maailmanmarkkinahintojen kehityksestä ja joskus myös hyödykkeiden kysynnän kasvuvauhdista (mutta esimerkiksi viennin määrä riippuu kotimaisten

hyödykkeiden mallissa määräytyvästä hintakehityksestä maailmanmarkkinahintoihin nähden). Julkisen sektorin osalta monet asiat ovat eksogeenisiä, mikä on sikäli luontevaa, että ne ovat viime kädessä seurausta politiikkaa koskevista päätöksistä. Kehitykseen vaikuttavasta politiikasta tehdään yleensä "business-as-usual"-oletus – jo tehdyt poliittikkapäätökset otetaan huomioon. Esimerkiksi verokertymät määräytyvät kuitenkin mallista, samoin julkisten menojen arvo.



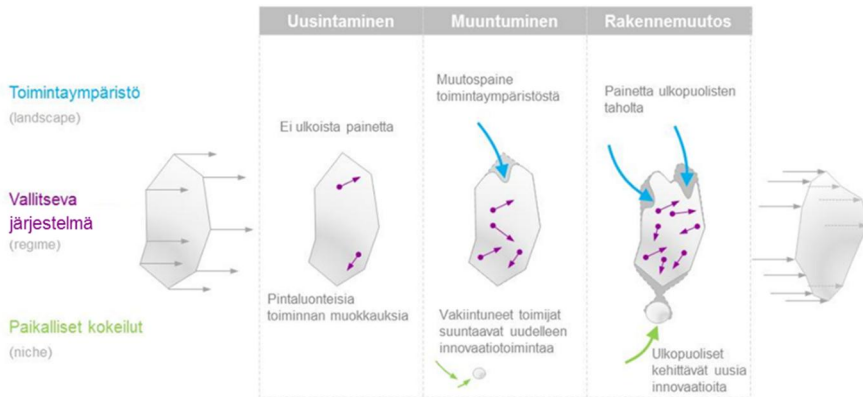
**Kuvio A2.** Talouden kehityksen ajurit

## **Liite B: Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen ennakkoinnin integrointi Muutospolkuskenaariossa**

Tulevaisuuden ennakointi on epävarmuuksien ja mahdollisuuksien systemaattista tarkastelua. Emme tiedä, millainen tulevaisuus meitä odottaa, mutta voimme tunnistaa erilaisia muutoksia ja murroksia sekä ennalta arvioida muutosten mahdollisia vaikutuksia. Lyhyen, keskipitkän ja pitkän ajan muutosten systemaattinen läpikäyminen vuorovaikutteisesti avaa näkymiä vaihtoehtoihin tulevaisuuksiin. Strategista päätöksentekoa tukeva ennakointi on tulevaisuuden rakentamista yhdessä, mutta samalla se on tulevaisuuden mahdollisuuksien ja toki myös ei-toivottujen polkujen ja toimenpiteiden sanoittamista. Ennakkoinnin tehtävänä tässä työssä on ollut osaltaan tuoda kokonaisvaltaista tarkastelua ja yhdistää uudella tavalla tulevaisuuden kvantitatiivista ja kvalitatiivista ennakointia toisiinsa (vrt. Kohl ym. 2015).

Monitasoisen muutoksen malli (multiple level perspective, MLP) muodostaa teorian, jonka avulla voidaan ymmärtää sosioteknisen järjestelmän muutosta (Geels 2002, Geels ja Schot 2007). Mallin tarkoituksena on auttaa hahmottamaan yhteiskunnan eri tasojen välistä muutosdynamikkaa sekä analysoimaan niillä toimivien eri toimijoiden ja rakenteiden välistä vuorovaikutusta. Muutoksen toteuttaminen käytännössä ei ole mahdollista pelkästään yksittäisiä uusia toimintamalleja luomalla, vaan polku todelliseen muutokseen on riippuvainen monitasoisista ja -tekijäisistä kytköksistä niin teknologioiden, innovaatioiden, markkinoiden, hallinnon ja myös vallitsevien poliittisten ohjelmien sekä laajojen trendien vaikutuksista. Tässä työssä on sovellettu tätä MLP-lähestymistapaa yhdistäen siihen kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen ennakkoinnin.

Monitasoisen muutoksen mallissa (Kuvio B1) järjestelmän muutos on mahdollinen vain yhteiskunnan eri tasojen vuorovaikutuksessa. Näitä tasoja on kolme: toimintaympäristö, vallitseva sosiotekninen järjestelmä sekä ns. niche-taso. Toimintaympäristö viittaa yhteiskunnassa hitaasti muuttuviin laajoihin taloudellisiin, materiaalsiin, demografisiin, poliittisiin ja kulttuurisiin suuntauksiin, jotka ovat muiden yhteiskunnallisten tasojen suoran vaikutuskentän ulkopuolella (Geels 2002, Geels ja Schot 2007). Tämän tutkimuksen näkökulmasta hahmotettava toimintaympäristö viittaa esimerkiksi sellaisiin tekijöihin, kuten globaalit taloussuhdanteet, väestön elintason nousu sekä erilaiset kansainväliset sopimukset. Esimerkiksi ilmastopolitiikan vaikutukset Suomen energiapolitiikkaan on yksi painetekijä muuttuvassa globaalissa toimintaympäristössä.



**Kuvio B1.** Monitasoisen muutoksen malli

Vallitseva sosiotekninen järjestelmätaso viittaa yhteiskunnassa erilaisten teknologioiden, organisaatioiden, toimijoiden, sääntöjen, normien ja käytäntöjen yhdistelmään, joiden puitteissa suhteellisen vakaat merkitysjärjestelmät ja toimintatavat muodostuvat ja uusiutuvat (esim. Geels 2004, Geels ja Schot 2007). Seuraavassa on purettu auki järjestelmän keskeisiä ulottuvuuksia ja mitä niillä tarkoitetaan.

- § *Teknologia.* Ulottuvuutta määrittelee se, mitä teknologioita on käytössämme, miten käytämme niitä ja mitkä ovat mahdollisia ja olennaisia kehityskysymyksiä näiden teknologioiden puitteissa. Hallitseva teknologinen paradigma määrittelee sen, miten määrittelemme teknologiset ongelmat ja etsimme vastauksia niihin.
- § *Tiede.* Tieteelliset instituutiot ja tieto. Miten ja millaista tietoa tuotamme ja millaista tietoa on käytössämme järjestelmän ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi.
- § *Politiikka.* Yhteiskunnallinen tavoitteenasettelu, säätely ja toimintamallit joilla näitä toteutetaan. Poliittika vaikuttaa järjestelmän toimintaan keskeisesti lainsäädännön ja rahoituksen kautta.
- § *Kulttuuri.* Järjestelmässä vallitsevat arvot ja kulttuuriset symbolit sekä näiden tuottamista ja levittämistä koskevat (julkilausumattomat) säännöt. Esimerkiksi teknologioille muodostuu erilaisia symbolisia arvoja sen mukaan, kuinka ne rakentavat kansallista kilpailukykyä tai miten ympäristöstävällisiä ne ovat.
- § *Käyttäjät ja markkinat.* Toimintamallit ja säätely joiden pohjalta markkinat ja siellä toimivien roolit tuottajina ja käyttäjinä muodostuvat. Tuottajien ja käyttäjien toiminta markkinoilla ja markkinoiden vaikutukset koko järjestelmän toimintaan. Keskeisessä tuottajaroolissa on teollisuus (tai yritykset).

Vallitseva järjestelmä (regiimi) muuttuu laajemman yhteiskunnallisen toimintaympäristön (landscape) kohdistuessa siihen muutospainetta. Muutospaine voi avata myös mahdollisuuksien ikkunan järjestelmän ulkopuolisille innovaatioille ja toimintamalleille (niche-innovaatiot), jotka saattavat korvata aiemman järjestelmän uudella sosioteknisellä systeemillä. Tässä nopeat kokeilut, uudet rahoitusmallit ja fasilitteetit ovat keskeisiä mahdollistajia. Biotalouden, kiertotalouden, hyvinvoinnin tai cleantechin kaltaisten tulevaisuuden mahdollisuuksien ja osaamisen kannalta tärkeintä on kuitenkin ymmärtää systeemiset vaikutukset ja kompleksisuus erilaisissa integroiduissa vaikutusketjuissa. Lisäksi on ennalta arvioitava uusien rajapintojen mahdollisia ja todennäköisiä taloudellisia tai esimerkiksi osaamisvaikutuksia lyhyellä ja pidemmällä aikajänteellä.

Kvalitatiivisen osion perustaksi järjestettiin työpaja, jossa hyödynnettiin taustamateriaalina VTT:n strategiatyössä tunnistettuja yhteiskunnallisia haasteita ja kasvun mahdollisuuksia Suomelle (Kuvio B2). Työpaja pidettiin 23.8.2017 Työ- ja elinkeinoministeriössä ja siihen osallistui 23 henkilöä eri ministeriöistä, virastoista, järjestöistä sekä tutkimuslaitoksista. Työpajan tavoitteena oli luoda kestävällä pohjalla olevat perustellut suunnat ja kasvun polkujen idut Suomen talouden edistämiseksi. Työpajassa tuotettiin ideoita siihen, minkälaisia muutoksia tarvitaan, mikä tavoitteiden saavuttamista estää ja edistää ja mikä on niiden toivottu vaikutus. Vaikuttavuuden osalta tavoitteena oli saada kokonaisvaltainen ja systeemisesti perusteltu näkemys tulevaisuuden suunnista, poluista ja näiden vaikutuksista ja täten myös sitoutumisesta polkujen toimenpiteiden jatkotyöstöön.

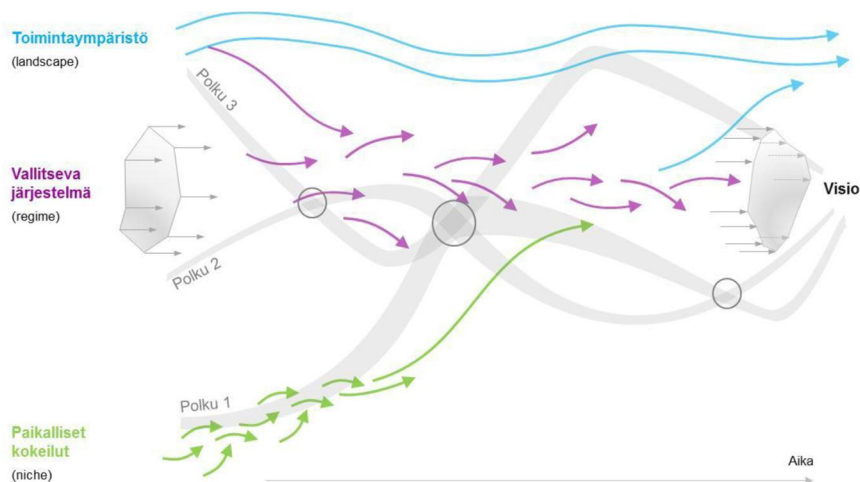
## Lighthouses and Opportunities 2030



**Kuvio B2.** VTT:n strategiatyötä ohjaavat yhteiskunnalliset haasteet ja kasvun mahdollisuudet Suomelle

## Tulosten tarkastelua

Työpajan tulosten ja kvantitatiivisen ennakoitaiaineiston yhdistämisessä käytettiin peruskuvana MLP-mallia.



**Kuvio B3.** Muutosprosessi monitasoisen muutoksen mallissa

Työpajassa tunnistettuja muutoksen ajureita kiteytettiin mallinnusta varten seuraaviin otsikoihin:

1. **Teollisuuden palvelullistuminen.** Perinteisen teollisuustuotannon rinnalla huoltotoiminnan ja suunnittelupalvelujen rooli muuttuu tulevaisuudessa entistä merkittävämmäksi. Suomessa monet yritykset ovat teollisuuden palveluiden tarjonnassa jo pitkällä (esimerkiksi Kone ja Wärtsilä), ja mahdollisuuksien uskotaan informaatioteknologian kehityksen myötä vain kasvavan. Tärkeänä teollisuuden muutoksen ajurina pidettiin myös nykyisten toimialarajojen häypymistä tulevaisuudessa, kun raaka-aineiden, osajien ja datan liikkuvuus toimialojen välillä helpottuu.
2. **Aikahorisontin ymmärtäminen.** Erityisesti energia- ja ilmatoratkaisuissa uuden keksinnön tie laboratorioskokeiluista teollisen mittaluokan läpilyöntiin voi kestää jopa 20 vuotta. Prosessin nopeuttaminen on tärkeää, mutta toisaalta näin pitkällä aikavälillä on myös teknologianeutraaliuden toteutumisesta pidettävä huolta. Yksittäiset muutoksen idut ovat pieniä, ja niitä on oltava paljon.
3. **Keinoäly työn murroksessa.** Jatkossa automaation kehitys näkyy erityisesti tietojenkäsittelytyön tehostumisessa, minkä vuoksi keinoälyn tuomat muutokset korostuvat etenkin palvelualoilla. Keinoälyn tuoma tuottavuus-

kasvu vaikuttaa kuitenkin koko taloudessa, ja myös monella hiipuvalla konepajateollisuuden alalla voi aietä aivan uusia mahdollisuuksia toiminnan kehittämiseen.

4. **Suomesta big data -osaamisen keskus.** Big datan käyttöönoton mahdollisuudet ovat Suomessa suuret, mutta potentiaalinen hyödyntäminen on vielä toistaiseksi puutteellista. Syitä ovat erityisesti osajapula, pirstaleinen kokonaiskuva alan toimijoiden välillä, sekä eri rekisteriviranomaisten vähäinen yhteistyö. Monialaiseen osaamiseen panostamista pidettiin tärkeänä tilanteen parantamiseksi. Yhteiskunnan digitalisoituessa ei riitä, että on saatavilla insinöörejä, vaan lisäksi tarvitaan psykologeja, sosiologeja sekä kulttuuriasiantuntijoita, jotta laite- ja palvelukokonaisuuksista saadaan toimivia, turvallisia ja käyttäjäystävällisiä.

Tämän jälkeen työ jatkui kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen aineiston tiivistämisenä teknologiaskenaarion muutospoluksi. Muutospolun numeerinen esittäminen keskittyi erityisesti big datan ja keinoälyn laajamittaisen käyttöönoton tuoman tuottavuuskasvun arviointiin. Suuntaviivoina tuottavuuskasvun suuruusluokasta ja kohdentumisesta käytettiin aiempia maa- ja toimialakohtaisia arvioita (esim. Buchholtz ym. 2014, Alanko ja Salo 2013, OECD 2015a, OECD 2015b), joita täydennettiin VTT:n omien asiantuntija-arvioiden avulla. Big datan ja siihen vahvasti liittyvän avoimen datan tuoma teknologinen kehitys kohdennettiin mallinnuksessa valmistavaan teollisuuteen, julkiselle sektorille sekä palvelualoille. Vaikutukset heijastuvat erityisesti liike-elämän palveluvientiin ja kaupan alan logistiikkaketjun tehostumiseen. Teollisuuden palvelullistumista lähestyttiin niin ikään kasvavan palveluviennin kautta. Julkisen sektorin rooli konkretisoitui hyödynnetyissä arvioissa useampaa reittiä. Big datan laajamittainen käyttöönnotto toisaalta keventää julkisia hallintokuluja suoraan, mutta tarjoaa myös uusia mahdollisuuksia julkishallinnon keräämän aineiston hyödyntämiseen muillakin toimialoilla. Lisäksi keinoälyllä arvioidaan etenkin terveyst- ja hoivapalveluissa olevan suuri työn tehokkuutta parantava vaikutus, kun työvoimaa vapautuu rutiininomaisista tehtävistä.

Nimeke	<b>Uutta, vanhaa ja sinivalkoista – Suomi 2040</b>
Tekijä(t)	Juha Honkatukia, Johanna Kohl & Jere Lehtomaa
Tiivistelmä	<p>Tässä tutkimuksessa arvioidaan talouden kehitysvaihtoehtoja elpyvän talouden uhkien ja mahdollisuuksien näkökulmista. Vaihtoehtoja tarkastellaan kolmen eri skenaarion kautta. Tutkimuksen perusura lähtee siitä oletuksesta, että jo päätetyt talouden uudistukset – kuten kilpailukyypaketti, eläkeuudistus sekä sote- ja maakuntauudistukset – saavuttavat niille annetut tavoitteet. Uhkaskenaariossa arvioidaan, millaiseksi talouden kehitys muodostuisi, jos kasvua perusskenaariossa vauhdittava kehitys ei toteutuisikaan, vaan tuottavuuskasvu jäisi selvästi historiallista tasoaan alhaisemmaksi. Teknologialähtöisessä Muutospolkuskenaariorissa puolestaan arvioidaan uuden teknologian mahdollisuuksia synnyttää kasvua tuotannon tehostumisen, uusien tuotteiden ja uusien liiketoimintamallien kautta. Skenaarioiden tarkastelu tapahtuu kansantaloutta kuvaavan laskennallisen yleisen tasapainon mallin avulla.</p> <p>Skenaariot eroavat toisistaan merkittävästi johtuen pääasiassa eroista tuottavuuden kasvussa. Jos jo päätetyt uudistukset vaikuttavat arvioidusti, syntyy kansantalouteen merkittävää kasvupotentiaalia julkisen sektorin reformien vapauttaessa työvoimaa avoimien sektorien palvelukseen. Jos uudistukset osoittautuvat vaikutuksiltaan arvioitua pienemmiksi tai jäävät toteutumatta, sitoutuu suurempi osa työvoimasta tuottavuudeltaan suhteellisesti heikommille sektoreille. Kun tuottavuuskasvun ylläpitämä talouskasvu vaatii myös investointeja, seuraavat investointien kasvuvaiikutusten erot tuottavuuskasvun eroja ja selittävät siten jäljellejäävän eron.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8634-9 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/julkaisu">http://www.vtt.fi/julkaisu</a> ) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9">http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9</a>
Julkaisuaika	Huhtikuu 2018
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	38 s. + liitt. 8 s.
Projektin nimi	
Rahoittajat	Työ- ja elinkeinoministeriön, opetus- ja kulttuuriministeriön, valtiovarainministeriön sekä opetushallituksen ennakointikonsortio
Avainsanat	ennakointi, skenaariotutkimus, yleisen tasapainon malli
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111



Title	<b>Something old, something new – Finland 2040</b>
Author(s)	Juha Honkatukia, Johanna Kohl & Jere Lehtomaa
Abstract	<p>This study examines three alternative growth scenarios for the post-recession Finnish economy. In the Base scenario, we assume that the major ongoing economic reforms – such as the pension reform and the health, social services and regional government reform – succeed as planned. In the Worst-case scenario, most of these planned policies fail and productivity growth stagnates well below its historical level. In the Technology scenario, we estimate the role of new technological innovations in spurring productivity growth and creating new products and business models. We use an applied general equilibrium model to study the scenarios.</p> <p>Our results indicate notable differences between the three scenarios, mainly caused by differences in productivity growth. In the Base and Technology scenarios, the successful public sector reforms reallocate labour to the open sector, whereas in the Worst-case scenario a larger share of the labour force remains in sectors with a relatively lower productivity. As the productivity-driven economic growth also requires investments, the differences in productivity also appear as diverging investment patterns, which explains rest of the results.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8634-9 (URL: <a href="http://www.vttresearch.com/impact/publications">http://www.vttresearch.com/impact/publications</a> ) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online) <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9">http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9</a>
Date	April 2018
Language	Finnish, English abstract
Pages	38 p. + app. 8 p.
Name of the project	
Commissioned by	
Keywords	foresight, scenario research, computable general equilibrium model
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111



## **Utta, vanhaa ja sinivalkoista – Suomi 2040**

ISBN 978-951-38-8634-9 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)  
ISSN-L 2242-1211  
ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8634-9>

