

Taloudellisten mallien pitkän aikavälin oletuksia ja niiden arviointia

Osmo Kuusi
VATT, Eduskunta

8/30/10

Millaisia oletuksia taloudellisissa malleissa tehdään?

- ◆ Toimijat: kotitaloudet, yritykset, julkinen sektori, ulkomaat lisäjaotteluun
- ◆ Käyttäytymissäännöt: hyödyn maksimointi, voiton maksimointi, poliittiset tavoitteet (mm. työllisyys, talouskasvu ja inflaatio), samoin reagointi kuin aiemmin hintoihin tms.
- ◆ Eri resurssien ja teknologian roolit tuotannossa ja kulutuksessa: tuottavuuden kehitys, työ ja pääoma lisäjaotteluun
- ◆ Pelkistetyt oletukset käyttäytymissäännöistä ja tuotannon ja kulutuksen funktioista: Leontief, Cobb-Douglas, CES
- ◆ Joskus myös oletuksia toimijoiden päätösten pohjana olevista tiedoista (agent based modelling)

Pitkän aikavälin talousmallien oletuksista

- ◆ Historiallinen jatkuvuus alkaa menettää noin 20 vuodessa merkityksensä mallien käyttäytymisessä verrattuna tehtäviin käyttäytymisoletuksiin. Niistä toki yksi voi olla entisen kaltainen käyttäytyminen.
- ◆ Erityisen keskeiseksi nousevat oletukset tuottavuuden kehityksestä eli teknologisesta kehityksestä, innovaatioiden omaksumisesta ja investointien tasosta
- ◆ Karkeita puitteita muodostuu tulevaisuuden uskottavimmista osioista kuten väestön ikärakenteen projisoinneista ja luonnonvarojen (mm. metsien kasvu) muodostamista puitteista.

Esimerkki pitkän aikavälin talousmallista, jossa oletuksista seurasisivat tulokset

- ◆ OECD:ssä julkaistun mallin lähtökohtana oli oletus maailmanlaajuisesta catching up prosessista, eli siitä että ”perässähiihtäjät saavuttavat latujen aukaisijat” (Duval ja Maissonneuve 2009).
- ◆ Perusteluna käytettiin sitä, että jäljessä tulevat vähitellen omaksuvat kärjessä kulkevien tehokkaammat tekniikat ja toimintatavat. Kärkimaat joutuvat jatkuvasti panostamaan jäljessä tulevia enemmän säilyttääkseen etumatkansa.

OECD:n mallin keskeiset oletukset

- ◆ Eri maiden talouksien BKT:n kasvu laskettiin Cobb-Douglas –tuotantofunktiolla, jonka komponentteina olivat kokonaistuottavuus (total factor production TFP), inhimillinen ja fyysinen pääoma sekä työvoiman määrä
- ◆ Tarkastelu perustui kahteen perusvuoteen 1995 ja 2005
- ◆ Laskettiin vuoteen 2005 maittain estimaatit työn tuottavuuden (BKT/työvoima) ja pääomakannan kehitykselle. Pääoman määrä laskettiin investointikertyminä.

Tuotantofunktion muoto

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t H_t)^{1-\alpha} = K_t^\alpha (A_t h_t L_t)^{1-\alpha}$$

where Y , K , H , h , L and A denote output, physical capital, effective labour input, human capital per worker, employment and TFP, respectively. After some basic manipulations, this can be re-written as:

$$Y_t / L_t = (K_t / Y_t)^{\alpha/(1-\alpha)} A_t h_t$$

GDP per capita and GDP can then be written respectively as (with Pop denoting population):

$$Y_t / Pop_t = (Y_t / L_t)(L_t / Pop_t) = (K_t / Y_t)^{\alpha/(1-\alpha)} A_t h_t (L_t / Pop_t)$$

Tulevaisuusdatan muodostus

- ◆ Vuosien 2006-2008 kehitys investoinneissa ja työllisyydessä otettiin OECD:n tekemistä maakohtaisista talouskatsauksista
- ◆ Vuosille 2009-2050 tehtiin skenaariot neljälle kasvua määräävälle tekijälle: kokonaistuottavuudelle, inhimillisen pääoman määrälle, fyysisen pääoman määrälle ja työvoiman määrälle.

Tulevaisuusdatan muodostus 2

- ◆ Kokonaistuottavuuden oletettiin kehittyvän ”catching up” –oletuksen mukaisesti siten, että jäljessä olevat maat vähitellen saavuttavat tuottavuudessa kärkiryhmään kuuluvat.
- ◆ Inhimillisen pääoman tulkittiin kehittyvän koulutuksen tuloksena niin, että ensimmäisten kouluvuosien tulkittiin olevan tuottavampia kuin myöhempien (ts. korkeakouluopiskelun). Myös koulutuksen osalta tehtiin catching up –oletus eli maakohtaiset koulutusvuodet lähestyvät mallilaskelmassa vähitellen toisiaan.

Tulevaisuusdatan muodostus 3

- ◆ Fyysisen pääoman osalta oletettiin että Yhdysvaltojen pääoma/tuotanto –suhde vakiintuu nykyiselle tasolle. Myös pääomakannan suhteen tehtiin catching up –oletus lähtien pääoman vapaasta liikkumisesta maapallolla. Muiden maiden pääoma-asteen tulkittiin vähitellen lähestyvän Yhdysvaltojen tasoa kuitenkin niin, että tämä taso saavutetaan vasta vuonna 2080 eli tarkasteluajanjakson 2009-2050 ulkopuolella

Tulevaisuusdatan muodostus 4

- ◆ Työvoiman määrän ennakkoinnissa seurattiin YK:n arviota väestökehityksestä vuoteen 2050. Työhön osallistumisen oletettiin kehittyvän niin, että työurat pitenevät kehittyneimmissä maissa eliniän kasvun suhteessa eli eläkevaiheen pituus suhteessa työssäolovaiheeseen säilyy samana. Kehittymättömien maiden ennakoidaan lähestyvän työhön osallistumisasteeltaan vähitellen kehittyneintä viidennestä maista. Yleiseksi työttömyysasteeksi oletettiin 5%.

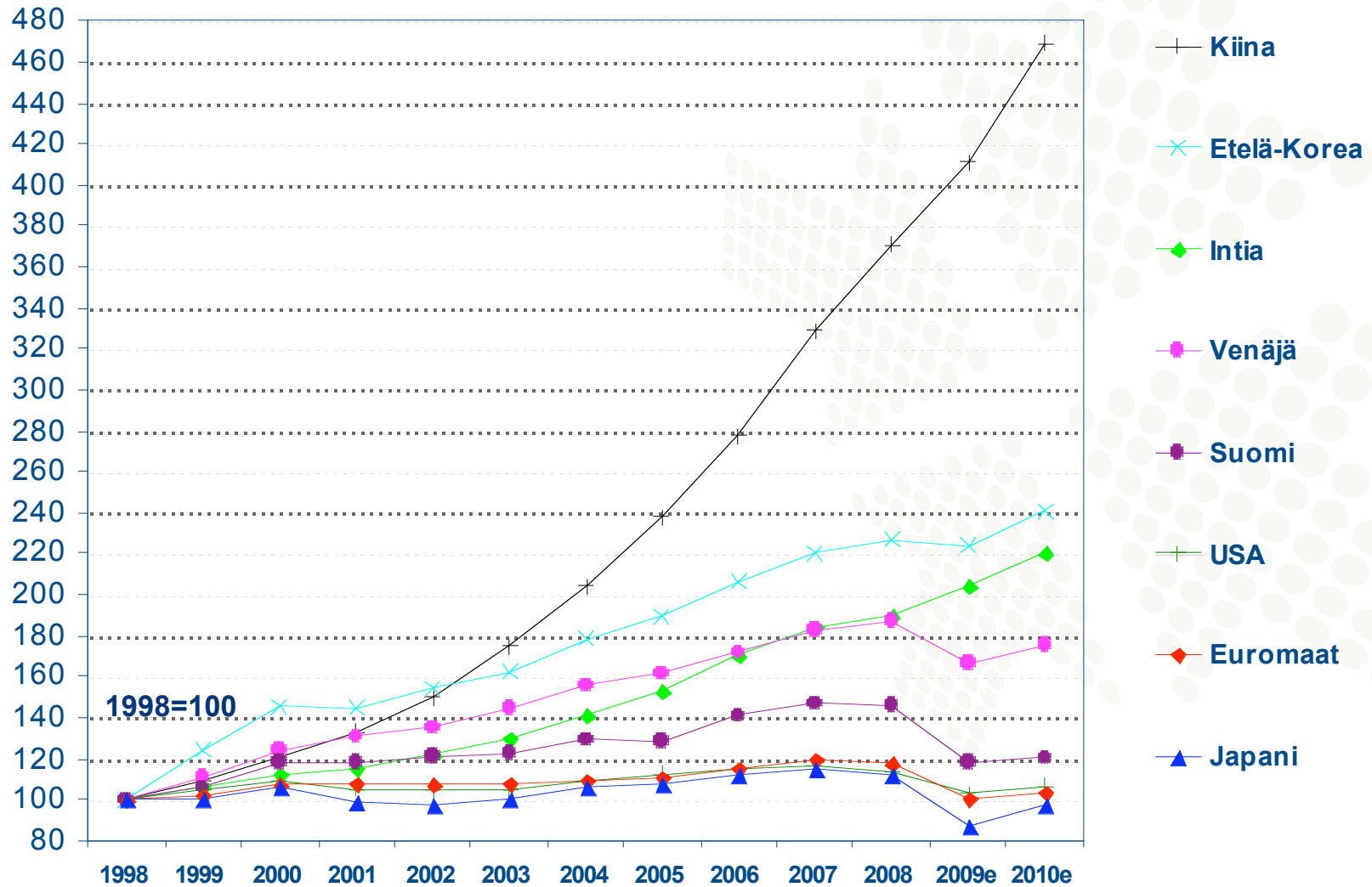
Tulokset mallinnuksesta

- ◆ Laskelman mukaan maailman BKT olisi vuonna 2050 noin 3,5 kertaa nykyisen suuruinen. Talouskasvun hedelmät kohdistuisivat erityisesti maailman nyt kehittymättömmiin maihin.
- ◆ Voimakasta kasvua pitkällä tähtäimellä tapahtuisi erityisesti väestöltään nopeasti lisääntyvissä Intiassa ja Afrikan maissa ("rest of the world"). Sen sijaan Kiinan ja Venäjän kasvut hiipuisivat selkeästi viime vuosina koetusta työikäisen väestön kasvun pysähtyessä.
- ◆ Taulukossa huomattava, että luvut on laskettu henkeä kohti

”Modernisoituvan” maailman vuotuiset kasvut %
vuoteen 2050 (Duval ja Maissonneuve 2009).

	GDP per worker		
	2000-2006	2008-2025	2025-2050
United States	1.7	1.7	1.6
Canada	0.7	2.0	1.7
Japan	1.7	1.9	1.9
China	8.8	6.4	3.7
India	5.0	5.2	4.6
Brazil	0.0	2.5	3.3
Russian Federation	5.4	3.8	2.5
Australia-New Zealand	0.9	2.0	1.7
EU27 + EFTA	1.1	2.1	1.8
OPEC + Other oil producers	1.9	2.3	3.7
Rest of the World	2.1	3.1	3.5
Total World	2.0	2.5	2.8
Total World in constant 2005 MERs US\$		1.9	2.3

Teollisuustuotannon kehitys vuosittain



Oletusten realistisuudesta

Yhdenmukaisesti kehittyvän maailman asemasta mielekästä olettaa maailman maiden jakautuminen neljään maaryhmään tai pikemminkin kehitykseltään erilaisiin alueisiin (Martin 2006 arviot väestöstä 2050)

- ◆ I maailma: Vauraat teollisuusmaat. Vuonna 2050 miljardi asukasta, ja syntyvyys alle uusiutumistason
- ◆ II maailma: Voimakkaasti kehittyvät alueet entisissä kehitysmaissa mm. Kiina ja Intia. 3 miljardia
- ◆ III maailma: Vähitellen kehittyvät osat nykyisistä kehitysmaista. 3 miljardia
- ◆ IV maailma: Epätoivon alueet, mm. shantycities eli kehitysmaiden suurten metropolien slummialueet. 2 miljardia

Mikä tekee vuoden 2030 talousmahdin?

- Suuri väestö:** Intia, Kiina, Afrikka
- Teknologinen ylivoima:** Yhdysvallat, Eurooppa, Japani, Kiina? Etelä-Korea?
- ”Maailmanvaltiasyritykset”:** Yhdysvallat, Japani, Etelä-Korea, Suomi? Venäjä?
- Suuret luonnonvarat:** Brasilia, Venäjä, Saudi-Arabia, Afrikka?
- Sotilaallinen voima:** Yhdysvallat, Venäjä?, Kiina? Intia?
- ”Eettinen ja kulttuurinen johtajuus”:** EU, Yhdysvallat, Kiina

Kuinka nivoa yhteen suuret alkaneen vuosisadan haasteet (Soveltaen James Martin, 2006: The Meaning of the 21th Century s.226-236)?

1. Luonnon puitteet

- ◆ Maapallon ilmasto ja luonnonvarat. Ilmastomuutos, vesi, maaperän ja merien säilyttäminen elävinä ja tuottavina.
- ◆ Biologinen moninaisuus. Maailmasta on häviämässä kasvilajeja ja muita lajeja hyvin nopeasti. Monien lajien säilyminen voidaan turvata tunnistamalla ja suojelemalla alueita, joilla on erityisen paljon paikallisia lajeja. Kalat ovat nyt erityisen uhanalaisia liikakalastuksen vuoksi.

2. Tuottavuutta lisäävä globaalisti verkottunut yritystoiminta

- ◆ Maailmanlaajuisesti toimiva uutta teknologiaa maksimaalisesti hyödyntävä yritystoiminta vahvistuu. Tämä kehitys on myönteistä, jos se toimii yhdessä paikallisten vahvuuksien kehittämisen kanssa.
- ◆ Haasteena on luoda yritysten toiminnalle kaikkialla maapallolla sopiva lainsäädäntö, ulkomaankaupan säännöt ja käyttäytymiskoodit.
- ◆ Elämäntavat. Paranevat elinolosuhteet eivät ole mahdollisia 20. vuosisadan elämäntavoilla. Kaikkien vaurastuminen on mahdollista ympäristön kannalta kestäväillä elämäntavoilla.
- ◆ Tulevaisuuden teknologiat mahdollistavat valtavan luovuuden. Nuorten kaikkialla maailmassa tulisi päästä osalliseksi tästä luovuudesta.
- ◆ Mutta onko mahdollista saada kaikki alueet mukaan?

3. Köyhyyden ja epätasa-arvon kiroukset

- ◆ Rikkaiden tullessa yhä rikkaammiksi, ruokaturvan ylläpitäminen on kärjistyvä ongelma IV maailmassa. On valtava haaste luoda kaikille mielekästä toimeentulon turvaavaa työtä ja välittää sen edellyttämiä taitoja.
- ◆ Väestö. Maailman väestön odotettavissa olevasta noin 2,5 miljardin hengen lisäyksestä valtaosa tapahtuu maissa, jotka eivät kykene tuottamaan riittävästi ruokaa. Naisten asema avaimena.
- ◆ Terrorismi. Joukkotuhoaseiden valmistaminen on entistä halvempaa ja helpompaa terroristiryhmille. Ydinaseiden joutuminen terroristien haltuun. Epätoivon alueet maailmassa ovat terroristien kasvualustoja.

4. Kehityksen pysäyttävät shokit

- ◆ Ydinaseilla ja/tai uusilla bioaseilla käytävä laajamittainen sota maailman suurten valtioiden (Kiina, USA, EU, Venäjä jne.) kesken merkitsee maailman kehityksen taantumista tai jopa ihmiskunnan täydellistä tuhoa.
- ◆ Pandemioiden leviäminen, joista jotkut voivat olla terroristien alkuun panemia. Halvassa laboratoriossa voidaan nyt tuottaa muunnoksia viruksista, joita ei ole esiintynyt luonnossa. Tautien varhaiseksi havaitsemiseksi on kehitettävä tehokkaita menetelmiä. .

5. Ihmisten kyvyt ja ihmiskunnan aseman haastava uusi teknologia

- ◆ Ihmiskunnan edellytykset oppimiseen paranevat aluksi sosiaalisen median ja tietokoneiden tarjoamien välineiden avulla ja sitten vaikuttamalla ihmisten biologiaan (mm. oppimista edistävät lääkkeet)
- ◆ Vuoden 2030 vaiheilla tietokoneiden ihmisten älykkyydestä poikkeava älykkyys saavuttanee tason, jolla se alkaa kehittyä omalakisesti. Tästä itseään vahvistavasta älykkyydestä on käytetty nimeä singulariteetti.
- ◆ Transhumanismi. Ihminen voi elää pitkään tekniikalla korjattuna ja täydennettynä. Aivojen kartoittaminen käy mahdolliseksi ja aivotoimintaa voidaan monitoroiden siirtää laitteisiin jotka toimivat aivoja miljoonia kertoja nopeammin.
- ◆ Kokonaisuuksien hallintaan perustuvan viisauden ja markkinamenestystä tuottavien rajattujen taitojen taistelu, joka ratkaisee ihmiskunnan tulevaisuuden