

ETLA

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS

THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
Lönnrotinkatu 4 B 00120 Helsinki Finland Tel. 358-9-609 900
Telefax 358-9-601 753 World Wide Web: <http://www.etla.fi/>

Keskusteluaiheita - Discussion papers

No. 582

Thomas Rimmler

POTENTIALISEN TUOTANNON KEHITYS

SUOMEN KANSANTALOUDESSA

1975-1998

Laskentamalli ja sen antamat tulokset

Laadittu Suomen Pankin kansantalouden osastolle
ETLAssa vuonna 1995.

RIMMLER, Thomas, POTENTIAALISEN TUOTANNON KEHITYS SUOMEN KANSANTALOUDESSA 1975-1998. Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1997, 61 s. (Keskusteluaiheita, ISSN 0781-6847; No. 582).

TIIVISTELMÄ: Tutkimuksen tavoitteena on laskea Suomen kansantalouden potentiaalinen tuotanto ja tuotantokuilu ja ennustaa sen kehitys vuoteen 1998. Potentiaalinen tuotanto on se tuotannon taso, joka lyhyellä aikavälillä voidaan käytössä olevalla tuotantokoneistolla saavuttaa työpanosta lisäämällä ilman että siitä aiheutuu inflaatiota kiihdyttäviä hintapaineita. Tuotantokuilu on aktuaalisen ja potentiaalisen tuotannon erotus. Potentiaalisen tuotannon mittauksessa käytetään tuotantofunktiota, joka määrittää käytettävissä olevilla tuotantopanoksilla saavutettavissa olevan maksimaalisen tuotannon. Panosten määrän lisäksi otetaan huomioon tuotantopanosten laatu ja käytön intensiteetti sekä tekninen kehitys. Työmarkkinoiden tilaa, jossa palkkapaineet ovat tasapainossa, kuvataan NAIRUlla. Työpanoksen lisäämismahdollisuudet mitataan työttömän työvoiman määrän ja NAIRUn osoittaman työvoimaosuuden erotuksella. Laskelmien mukaan tasapainotyöttömyysaste on kohonnut Suomessa huomattavasti, aina noin 15 prosenttiin. Syksyllä 1995 laaditut ennusteet osoittavat, että Suomessa toteutunut tuotanto on laman pohjan saavutettuaan vähitellen kohonnut lähelle potentiaalista. Tämä tilanne säilyy vuosina 1996-1998.

AVAINSANAT: Potentiaalinen tuotanto, tuotantokuilu, NAIRU

RIMMLER, Thomas, POTENTIAALISEN TUOTANNON KEHITYS SUOMEN KANSANTALOUDESSA 1975-1998. Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1997, 61 p. (Keskusteluaiheita, ISSN 0781-6847; No. 582).

ABSTRACT: The objective of this work was to measure potential output and output gap in the Finnish economy and its various sectors and to make a prognosis about how it develops up to the end of 1998. Potential output is the maximum output level attainable with the production capital installed and adding labour without causing price pressure, that leads to accelerating inflation. Output gap means the difference between actual and potential output. Potential output is measured by using a production function indicating maximum output, which can be achieved with the inputs available. Besides the quantities of inputs, their quality, intensiveness of use and technical progress are considered. The state of labour markets, where wage pressures are in equilibrium is described by the NAIRU. The feasible increase of labour input is measured by the difference between the number of the unemployed labour force and the share of the unemployed of the labour force quantified by the NAIRU. The calculations show that the equilibrium rate of unemployment has risen significantly to about 15 percent. The prognosis made in autumn 1995 shows that, after having reached the trough of the depression, actual output has risen continuously and is close to its potential level. The situation will remain unchanged in 1996-1998.

KEY WORDS: Potential output, output gap, NAIRU

Sisällysluettelo

Yhteenveto	1
1. Potentiaalinen työpanos	
1.1 Potentiaalinen työllisyys	4
1.2 Potentiaaliset työtunnit	8
2. Pääomapanos.....	11
3. Potentiaalinen tuotanto	15
 Kirjallisuus.....	 28
 Liite	
Potentiaalisen tuotannon tulostaulukot	30
Suomen kansantalouden ja teollisuuden NAIRU 1970-1998	41

YHTEENVETO

Kansantalouden tai kansantalouden jonkin sektorin potentiaalinen tuotanto on se tuotannon taso, joka on lyhyellä aikavälillä saavutettavissa käytössä olevalla tuotantokoneistolla työpanosta lisäämällä ilman, että siitä aiheutuu inflaatiota kiihdyttäviä hintapaineita.

Tässä tutkimuksessa potentiaalinen tuotanto lasketaan ensin indeksinä (perusvuosi 1975) yrittäjätoiminnalle ja teollisuudelle. Lisäksi lasketaan potentiaalisen tuotannon taso sekä tuotantokuilu markkamääräisinä (arvonlisäys kiintein tuottajahinnoin) yrittäjätoiminnalle, teollisuudelle ja koko kansantaloudelle. Tuotantokuilu tarkoittaa aktuaalisen ja potentiaalisen tuotannon erotusta. Laskelmat kattavat vuodet 1975-1998. Vuosien 1995-1998 arvot ovat ennusteita.

Potentiaalisen tuotannon mittauksessa käytetään tuotantofunktiota, joka määrittää annetuilla tuotantopanoksilla (pääomalla ja työvoimalla) saavutettavissa olevan maksimaalisen tuotannon. Mitattaessa potentiaalisen tuotannon muutosta eri ajanjaksojen välillä panosten määrän lisäksi otetaan huomioon sekä panosten laadun ja käytön intensiteetin että teknologian muutoksen vaikutus maksimaaliseen tuotantoon. Tekijät on erotettava toisistaan, koska panosten latuun ja tekniseen kehitykseen liittyvä osa tuotantopanosten tuottavuuden muutoksesta on pysyvä ja panosten käytön intensiteettiin liittyvä osa tilapäinen liittyen suhdannekiertoon. Pääomapanoksen käytön intensiteetti ilmenee tuotantokapasiteetin käyttöasteesta. Työpanoksen käytön intensiteetti vaihtelee siten, että työn tuottavuus laskee taantumien alussa ja nousee myöhemmin. Tässä tutkimuksessa panosten laadun ja teknisen kehityksen vaikutus potentiaaliseen tuotantoon mitataan koko ajanjaksolle yhtenäisellä kokonaistuottavuuden log-lineaarisella trendillä.

Työpanoksen määrän lisäämisen mahdollisuutta ottamalla käyttöön ulkoista työvoimaa rajoittaa potentiaalista tuotantoa laskettaessa vaatimus, että työn kysynnän lisäys ei saa lisätä palkkainflaatiota. Työmarkkinoiden tilaa, jossa palkkapaineet ovat tasapainossa, kuvataan tasapainotyöttömyysasteella (NAIRU eli non-accelerating-inflation rate of unemployment). NAIRU arvioidaan käyttäen Layardin, Nickellin ja Jackmanin (1991) esittämää sisäpiirimalliin perustuvaa avoimen talouden palkka-hintayhtälömallia. NAIRU estimoidaan ekonometrisilla malleilla teollisuudelle ja koko kansantaloudelle.

Työvoiman käytön potentiaalinen lisäys on siten työttömän työvoiman määrä vähennettynä NAIRUn osoittamalla osuudella työvoimasta.

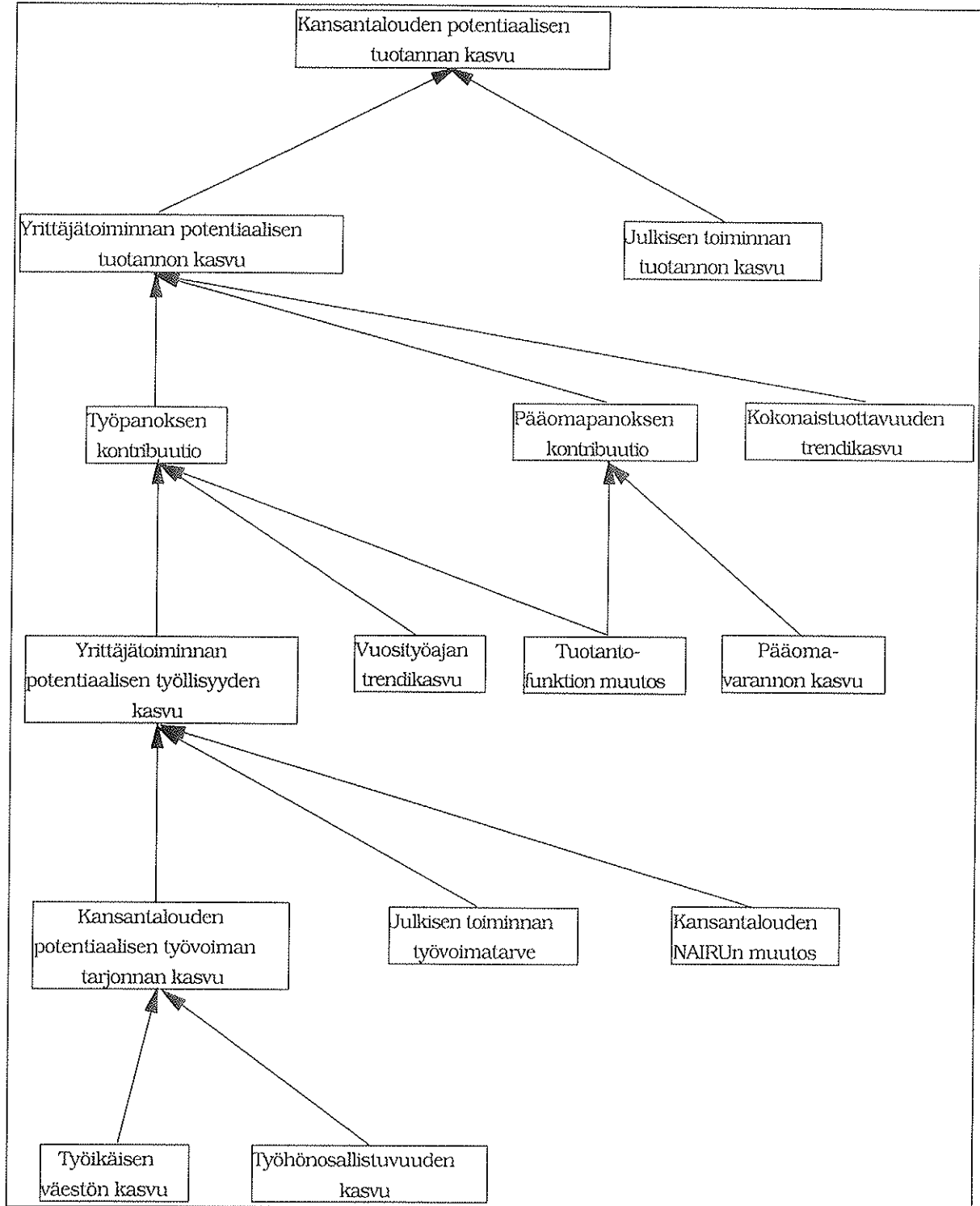
Pääoman osalta tuotantomahdollisuuksia rajoittaa lyhyellä aikavälillä kiinteä pääomavaranto. Pääomapanoksen määrä mitataan käyttäen kansantalouden tilinpidon pääomakantalaskelman olemassaolevia tuloksia. Koska pääomakantalaskelma ei ota tyydyttävästi huomioon pääomahyödykkeiden käyttöä ja teknisen kehityksen vaikutusta sen tuotantokykyyn, sen suhteen on arvioitu eri pääomapanosmittareiden soveltuvuutta. Tutkitut pääomapanosmittarit ovat brutto- ja nettopääomakanta sekä kiinteän pääoman kuluminen. Mitattaessa tuotantofunktiota on käytettävä pääomapalvelusten virtaa. Koska nettopääomakanta mittaa jäljellä olevien pääomapalvelusten varannon, nettopääomakannan muutosta mittaava kiinteän pääoman kuluminen on virtasuureena suositeltava pääomapanoksen mittari.

Vaikka on perusteltua olettaa, että nimenomaan 1990-luvun lama on vaikuttanut investointien pitoaikoihin, sen vaikutusta pääomapanoksen määrään ei voitu riittävästi selvittää tiedon puutteen vuoksi.

Tulosten mukaan tasapainotyöttömyysaste on kohonnut Suomessa viime vuosina huomattavasti, aina noin 15 prosentin tasolle. Näihin arvioihin, jotka tässä tutkimuksessa on tehty ekonometrisin menetelmin, sisältyy huomattavaa epävarmuutta. Tästä syystä tuloksia verrattiin OECD:n laskelmiin ja ne osoittautuivat samansuuntaisiksi kuin tässä yhteydessä saadut. Kokonaisuudessaan ennusteet vuosien 1995-1998 kehitykselle osoittavat, että syksyllä 1995 laadittujen ennusteiden mukaan Suomessa toteutunut tuotanto on vähitellen kohonnut lähelle potentiaalista. Tämä tilanne säilyy vuosina 1996-1998. Potentiaalisen tuotannon komponentit käyvät ilmi kuviosta 1.

Tämä tutkimus tehtiin ETLAssa Suomen Pankin kansantalouden osaston toimeksiannosta.

Kuvio 1. Kansantalouden potentiaalisen tuotannon kasvun osatekijät.



1. Potentiaalinen työpanos

Seuraavassa lasketaan ensiksi potentiaalinen työpanos eli työpanos, joka on tuotantoon käytettävissä, kun työmarkkinat ovat NAIRUN mukaisessa tasapainossa. Laskelmat tehdään erikseen teollisuudelle ja koko yrittäjätoiminnalle. Sektoreiden määrittely on kansantalouden tilinpidon mukainen. Potentiaalinen työpanos mitataan (työllisten) työtunteina. Potentiaalinen työpanos on käytettävissä olevan pääomapanoksen ja tuotantoteknologian sekä tuotantopanosten käytön intensiteetin lisäksi neljäs tekijä, joka määrää potentiaalisen tuotannon määrän. Se, miten nämä tekijät mitataan, esitetään vuorottain tuonemmissa luvuissa. Lopuksi esitetään niiden avulla laskettavan potentiaalisen tuotannon mittari, sen muutos yli ajan ja taso-arvio kapasiteetin käyttöasteesta.

NAIRU osoittaa työvoiman osuuden, jota ei voida ottaa käyttöön inflaatiota kiihdyttämättä.

Potentiaalisen työpanoksen laskeminen jakautuu kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa määrätään potentiaalinen työvoima eli työvoiman tarjonta tilanteessa, jossa NAIRU toteutuu. Sen jälkeen lasketaan potentiaalinen työllisyys vähentämällä potentiaalisesta työvoimasta NAIRUN osoittama osuus. Kolmannessa vaiheessa määrätään normaali vuosityötuntien määrä työllistä kohti. Sen jälkeen saadaan potentiaalinen työpanos kertomalla työllisten määrä työllistä kohti laskettujen vuosityötuntien määrällä. Laskettaessa potentiaalinen työpanos kansantalouden eri sektoreille on lisäksi ratkaistava, miten potentiaalinen työvoima jaetaan sektoreiden kesken. Tässä yhteydessä on oletettu, että lyhyellä aikavälillä työvoiman liikkuvuus sektoreiden välillä on vähäinen, jolloin NAIRU-arvot voidaan määrittää sektoreittain.

Seuraavaksi esitellään potentiaalisen työvoiman ja vuosityötuntien laskelmat. Sen lisäksi esitetään, miten potentiaalinen työvoima jaetaan teollisuuden ja muun yrittäjätoiminnan kesken. Koko kansantalouden ja teollisuuden NAIRU estimoidaan hinta- ja palkkayhtälön avulla. Mallia ja sen antamia estimointituloksia esitetään laajasti erillisessä raportissa "Suomen kansantalouden ja teollisuuden NAIRU 1970-1998", joka on tämän raportin liitteenä. Muilta osin laskelmat ovat yksinkertaisia laskutoimituksia. Laskelmien väli- ja lopputulokset esitetään kahdessa liitteenä olevassa taulukossa erikseen yrittäjätoiminnalle ja teollisuudelle.

1.1 Potentiaalinen työllisyys

Potentiaalisen tuotannon laskemiseksi on oltava tiedossa tuotantopanosten potentiaalinen tarjonta. Lyhyellä aikavälillä käytettävissä oleva pääomavaranto ja siten pääomapanos on vakio. Työpanoksen määrä riippuu työllisten ja työtuntien määrästä työntekijää kohti.

Työllisten potentiaalinen määrä riippuu NAIRUsta ja työvoiman tarjonnasta. Jos työvoiman tarjonta (työlliset ja työttömät) riippuu työn kysynnästä, on työllisten potentiaalisen määrän yhteydessä arvioitava työn kysynnän vaikutus työvoiman tarjontaan.

Työn kysynnän vaikutusta työvoiman tarjontaan on tutkittu käyttäen mallia, jossa työvoimaosuutta selittävinä muuttujina ovat työttömyysaste, reaali-palkka ja aikatrendi¹. Tulokset eivät kuitenkaan osoittaneet työttömyysasteella olleen mitään vaikutusta työvoimaosuuteen. Sen tiedon perusteella, että työttömyyden vaihtelulla oli 1980-luvulla vähäinen vaikutus työvoiman tarjontaan, potentiaalinen työvoima on mitattu suoraan sen toteutuneella määrällä. Ennustejakson 1995-1998 aikana työvoimaosuuksien on arvioitu ETLAn ennusteiden mukaan pysyvän vuonna 1994 toteutuneella tasolla (Suhdanne-ennusteet 1995/3)².

Koko kansantalouden potentiaalinen työllisyys arvioidaan vähentämällä työvoimasta (L) NAIRUn mukainen osuus:

$$N^p = L(1 - NAIRU).$$

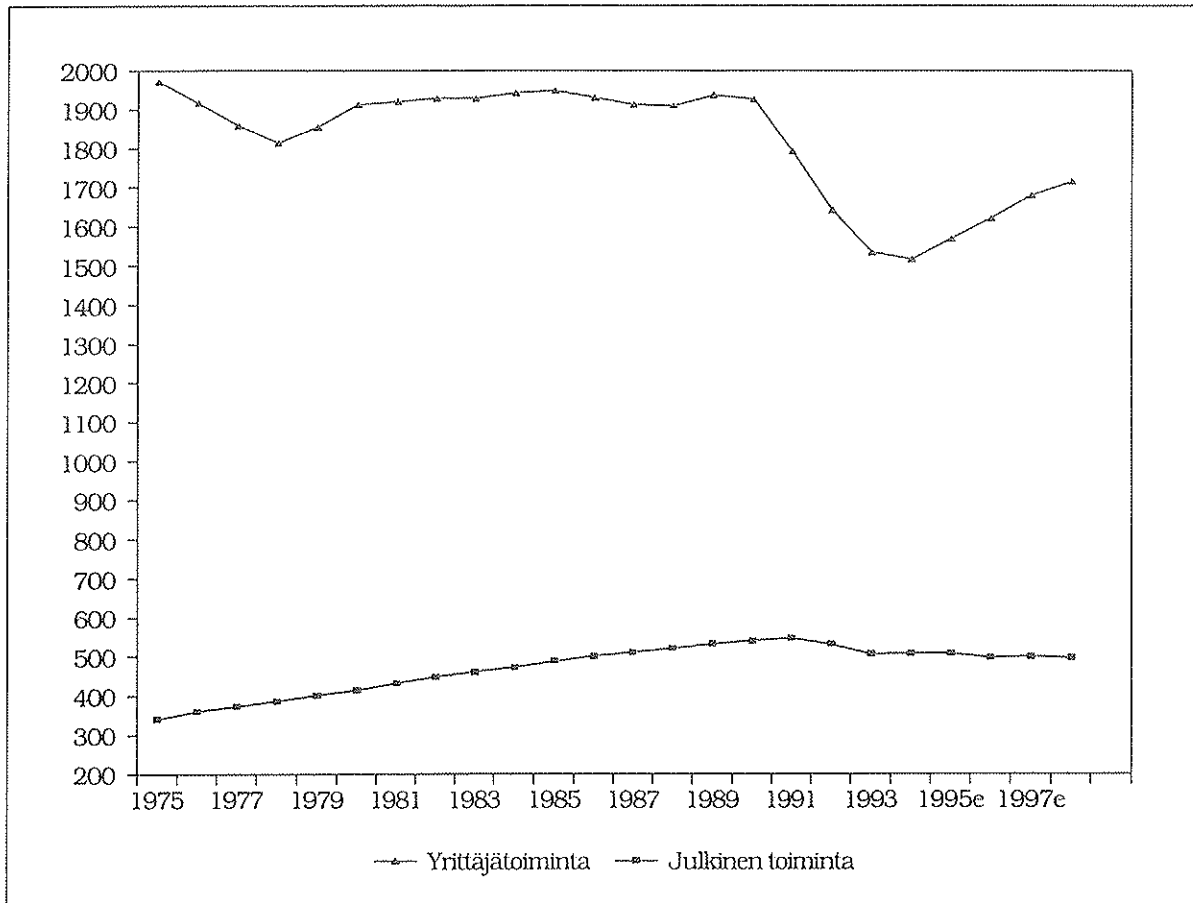
Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työllisyys (N_v^p) arvioidaan vähentämällä koko kansantalouden potentiaalisesta työllisten määrästä (N^p) työlliset julkisella sektorilla (N_j) (ks. OECD 1995). Sen mukaan julkisella sektorilla katsotaan olevan työvoimatarvettaan tyydyttäessä prioriteetti. Julkisen sektorin työllisyyden riippumattomuus työllisyyden lyhyen aikavälin vaihtelusta ilmenee kuviosta 2. Työvoimatilastossa julkisen sektorin työllisiksi lasketaan osittain myös kansantalouden tilinpidon funktionaalisen sektorijaon mukaan yrittäjätoimintaan luokiteltuja työllisiä. Sen takia yrittäjätoiminnan työlliset lasketaan vähentämällä työvoimatilaston mukaisesta työllisten määrästä kansantalouden tilinpidon mukainen julkisen toiminnan osuus³.

¹Santamäki (1980) estimoit samat muuttujat sisältävillä malleilla työttömyysasteen muutoksen vaikutuksen työvoimaosuuteen ajanjaksolla 1966-1977, jonka avulla hän korjasi työvoiman määrän piilotyöttömyydellä eli toteutuneen ja potentiaalisen työvoiman tarjonnan erotuksella. Työvoimaosuus mittaa työvoiman osuuden työikäisestä väestöstä. Sen avulla potentiaalinen työvoima voidaan laskea kertomalla työikäisen väestön määrä (POP_L) työvoimaosuudella korjattuna toteutuneen työttömyysasteen ja NAIRUn välisellä erolla (LPR^p): $L^p = LPR^p POP_L$.

²1980-luvun työhönosallistuvuuden nousu selittyy julkisen sektorin ekspansiolla ja sen seurauksena naisten lisääntyvällä työssäkäynnillä. 1990-luvun työhönosallistuvuuden lasku on seuraus työvoiman kysynnän laskusta, joka osittain johtuu rakenteellisista tekijöistä. Sen vuoksi työhönosallistuvuuden lasku on arvioitava suhteellisen pysyväksi. Toinen tekijä on aktiivinen työvoimapolitiikka.

³NAIRUsta tehdyissä laskelmissa on käytetty työvoimatutkimuksen aineistoa. Tiedot työikäisen väestön määrästä ja työvoimaosuuksista perustuvat niinkään tilastokeskuksen tilastoihin. Tekemällä kansantalouden

Kuvio 2. Työlliset yrittäjätoiminnassa ja julkisessa toiminnassa vuosina 1975-1994 (Työvoimatilasto, Kansantalouden tilinpito) sekä ennusteet vuosille 1995-1998 (ETLAn suhdanne-ennusteet 1995/3), 1000 henkeä.



Yrittäjätoiminnan arvioitu potentiaalinen työllisyys saadaan siis kaavasta:

$$N_y^p = L(1 - NAIRU) - N_j$$

(Ks. myös OECD 1995, sivu 11). Laskelmien lähtötiedot ovat peräisin työvoimatilastosta.

Teollisuuden ja muun yrittäjätoiminnan osuudet yrityssektorin työvoimapotentialista lasketaan käyttäen keskimäärin toteutuneita osuuksia yrityssektorin työllisten määrästä⁴ (kuvio 3). Yrityssektorin työvoiman jako teollisuuden ja muun yrityssektorin kesken nojaa oletukseen,

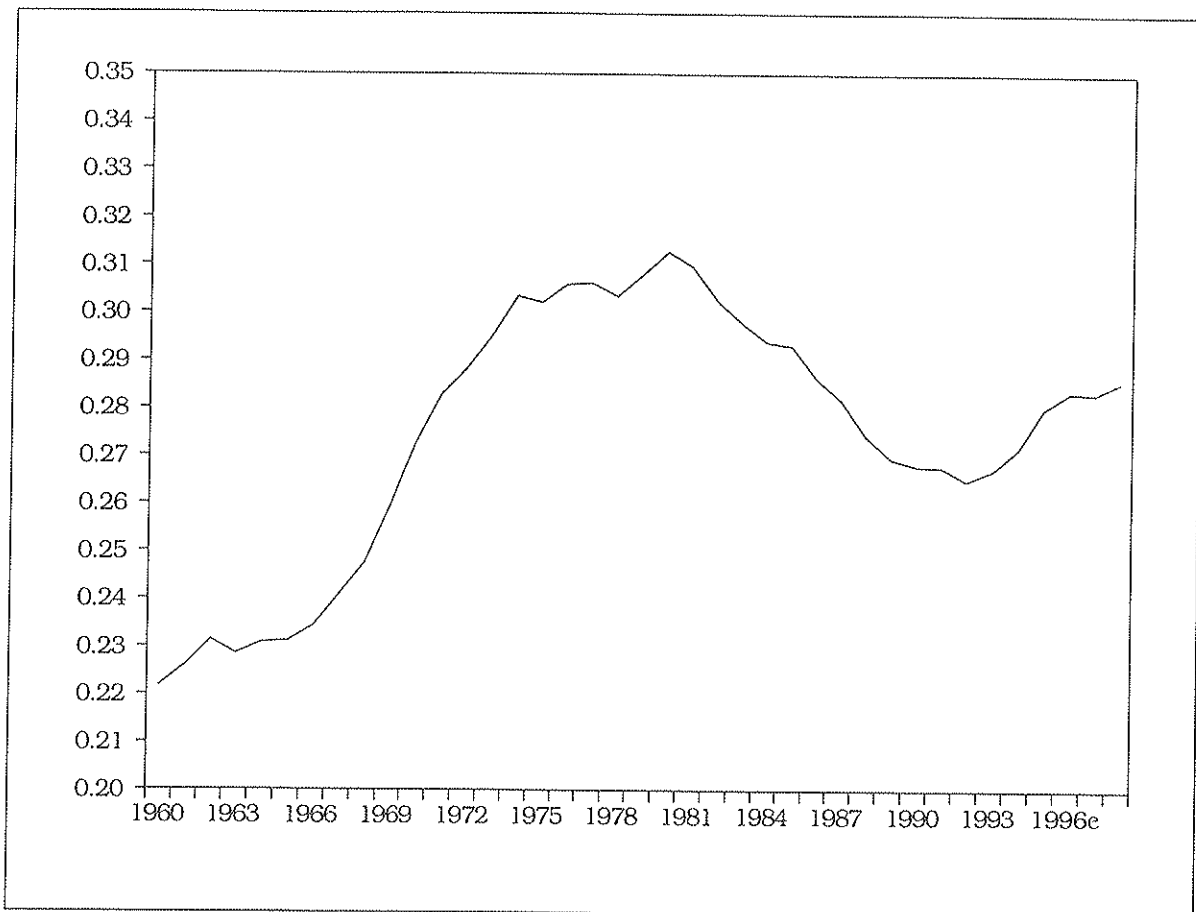
tilinpidon mukaisiin lukuihin työllisistä julkisessa toiminnassa mainittu korjaus saadaan julkisen toiminnan työllisyysluvut yhteensopiviksi työvoimaa koskevien laskelmien muiden lukujen kanssa. Myös työaika koskevat laskelmat perustuvat työvoimatutkimukseen.

⁴Tilastokeskuksen työvoimatutkimus ilmoittaa työvoiman toimialoittain vasta vuodesta 1984 lähtien.

että työllisyyden yleinen nousu tai lasku allokoii työvoiman tasaisesti teollisuuden ja muun yritys sektorin kesken. Siten vain sektorin työvoiman jakautuminen työllisiin ja työttömiin muuttuu, kun sektorin työttömyysaste lähestyy sektorin NAIRUa. Teollisuuden osuuden kasvu 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa on seuraus maa- ja metsätalouden rakennemuutoksesta. 1980-luvun lasku aiheutuu luottoekspansioon aikaansaamasta palvelusektorin sekä teollisuuden työn tuottavuuden kasvusta. Suhteellisen pienet lyhytjaksoiset vaihtelut aiheutuvat suhdannesyklin poikkeavuudesta.

Teollisuuden työllisten osuutta ennustejaksolle 1995-1998 arvioidaan ETLAn suhdanneennusteiden pohjalta. Vuosien 1997 ja 1998 luvut perustuvat työllisyysarvioihin avoimelle ja suljetulle sektorille.

Kuvio 3. Teollisuuden osuus yrittäjätoiminnan työllisistä vuosina 1960-1998e.



Olettaen, että teollisuuden osuus yrittäjätoiminnan potentiaalisesta työvoimasta on (N_D/N_Y) eli vastaa teollisuuden osuutta yrittäjätoiminnan työllisistä teollisuuden potentiaalinen työllisyys (N_D^P) määräytyy seuraavasti:

$$N_D^P = \frac{N_D}{N_Y}(L - N_J)(1 - NAIRU_D), \text{ jossa } NAIRU_D \text{ on teollisuuden NAIRU.}$$

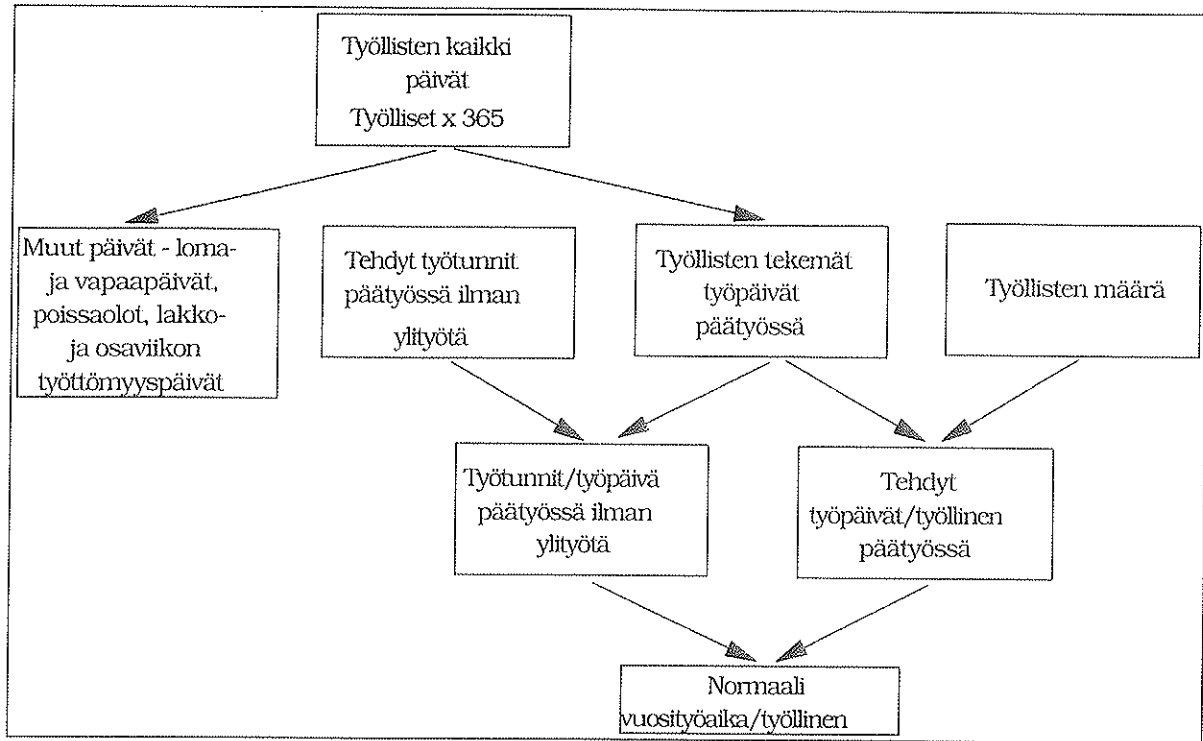
1.2 Potentiaaliset työtunnit

Potentiaalinen työpanos lasketaan työllisten tekeminä työtunteina. Potentiaalinen työpanos saadaan kertomalla työllisten määrä tehtyjen vuosityötuntien trendimäärällä (kuvio 6). Laskelmissa oletetaan, että taloudellisen aktiviteetin taso ei vaikuta vuosityötuntien määrään. Santamäen (1980) mukaan suhdannetilanne ei merkittävästi vaikuta työtunteihin: suhdannetilannetta mittaavana muuttujana käytetty työttömyysaste ei osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi työtuntien selittäjäksi.

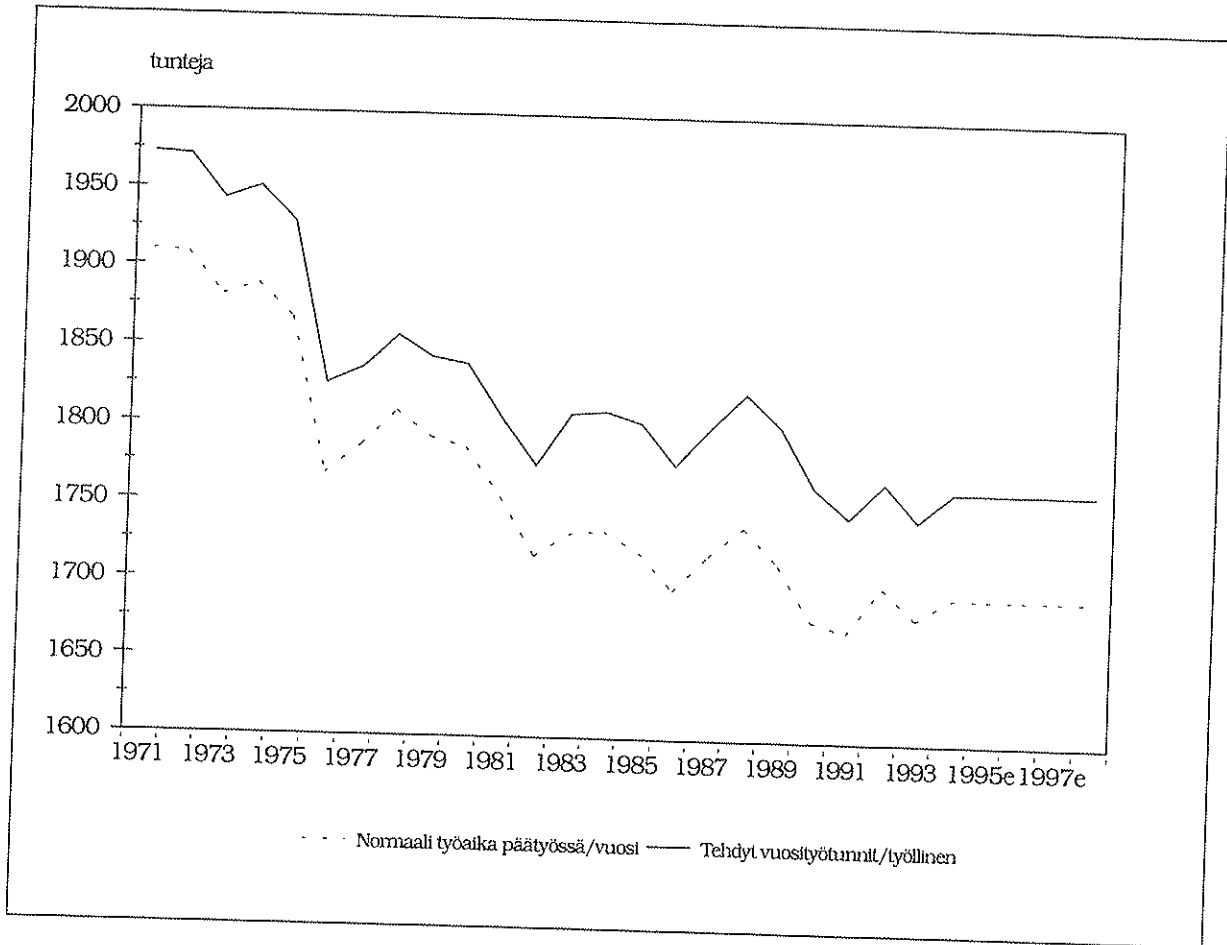
Vaihtelu trendikomponentin ympärillä on peräisin poissaolopäivien kuten sairauden, työtaistelun tai lyhennettyyn työviikkoon siirtymisen vuoksi menetetyistä työpäivistä. Trendikomponenttiin taas sisältyvät lomapäivien, pekkasvapaiden ja äitiysloman vaikutus. Työllistä kohti laskettu keskimääräinen työtuntien määrä päivässä on suhteellisen vakaa vaihdellen 7.5-7.8 tunnin välillä. Vaihtelu aiheutuu lähinnä osa-aikatyöstä ja toimialojen välisistä eroista normaalissa viikkotyöajassa.

Yli- ja sivutyössä tehtyjen työtuntien osuus on ollut tutkitulla ajanjaksolla suhteellisen vakaa ja liikkui 3-5 prosentin välillä (kuvio 5). Sen takia riittää laskea normaali vuosityöaika potentiaalisen tuotannon suhteellisen muutoksen pohjaksi. Potentiaalisen tuotannon tasoa arvioitaessa yli- ja sivutyötunnit otetaan huomioon. Työllisten normaali vuosityöaika lasketaan kuvioista 4 ilmenevällä tavalla:

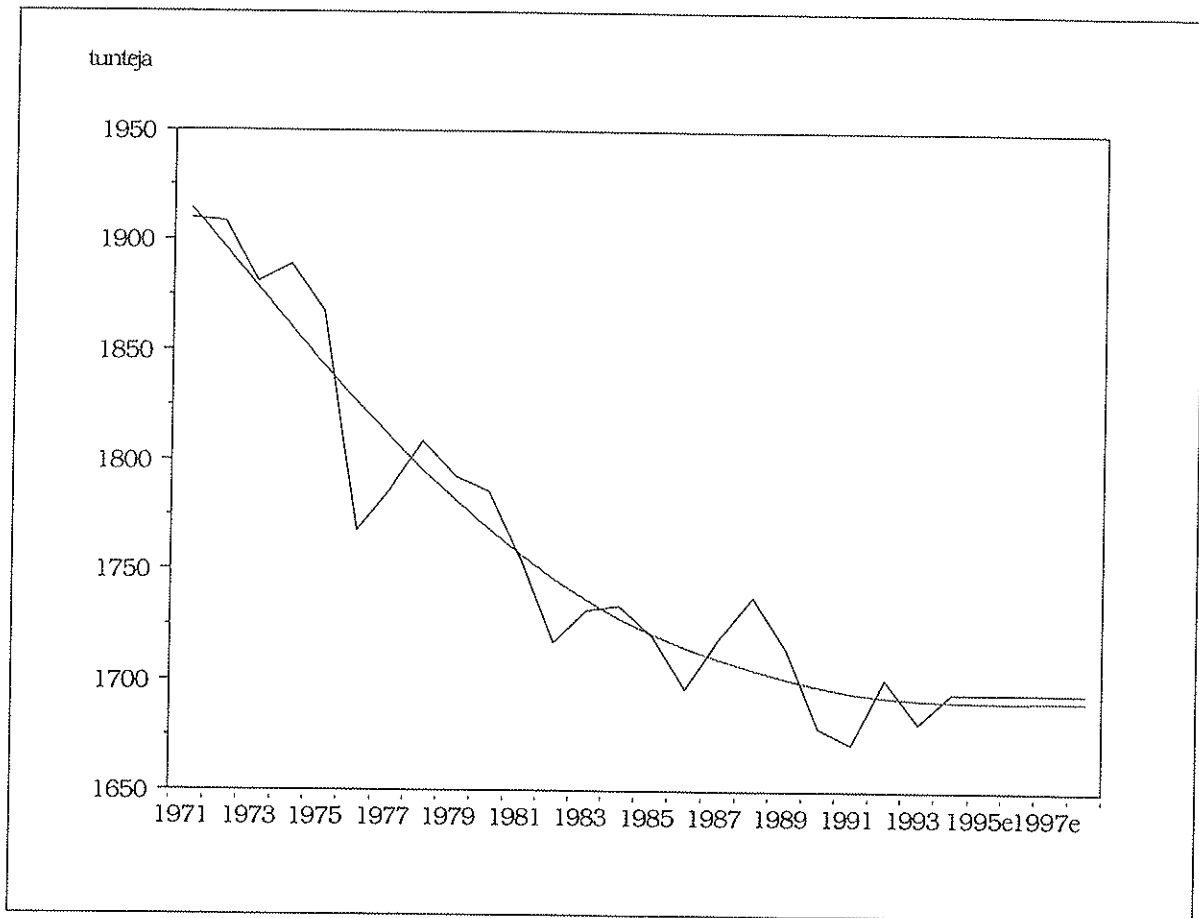
Kuvio 4. Työllisten keskimääräinen normaali vuosityöaika (Lähde: Työvoimatilasto).



Kuvio 5. Normaali vuosityöaika päätyössä ilman ylityötä ja tehdyt vuosityötunnit työllistä kohti mukaan lukien yli- ja sivutyötunnit (Lähde: 1970-1994 Työvoimatilasto, 1995-1998 oma ennuste).



Kuvio 6. Työllisten keskimäärin päätyössä tekemien työtuntien määrä vuodessa ilman ylityötä ja sen trendikäyrä (Lähde: 1970-1994 Työvoimatilasto, 1995-1998 ennuste).



2. Pääomapanos

Seuraavassa tarkastellaan kansantalouden tilinpidon pääomakantalaskelman brutto- ja nettopääomakantaa sekä kiinteän pääoman kulumista pääomapanoksen määrän vaihtoehtoisina mittareina. Pääomapanoksen määrän mittauksessa on kysymys koneiden ja laitteiden ym. aineellisen käyttöomaisuuden hetkellisen tuotantokyvyn eli niiden pääomapalvelusten mittaamisesta.

Pääomakantalaskelmasta saataviin pääomapanoksen määrän mittareihin liittyy tunnetusti puutteita. Ensinnäkin niissä ei suoraan oteta huomioon pääomaan aineistunutta teknistä kehitystä ja pääoman iän myötä laskevaa tuotantokykyä⁵. Toisaalta pääomakantalaskelmissa ei

⁵Implisiittisesti oletuksena on, että pääomahyödykkeiden tehokkuudessa ei ole eroja sekä eri vuosikertojen samanikäisten että eri-ikäisten pääomahyödykkeiden välillä.

kyetä vielä tyydyttävästi ottamaan huomioon niitä muutoksia investointien käyttöiässä (pitoaika), jotka aiheutuvat niiden taloudellis-teknisistä käyttöoloista⁶.

Tässä tutkimuksessa ei ole kyetty korjaamaan pääomakantalaskelmien puutteita. Sen sijaan valitaan käsillä olevaan tehtävään sopivin tarjolla olevista mittareista.

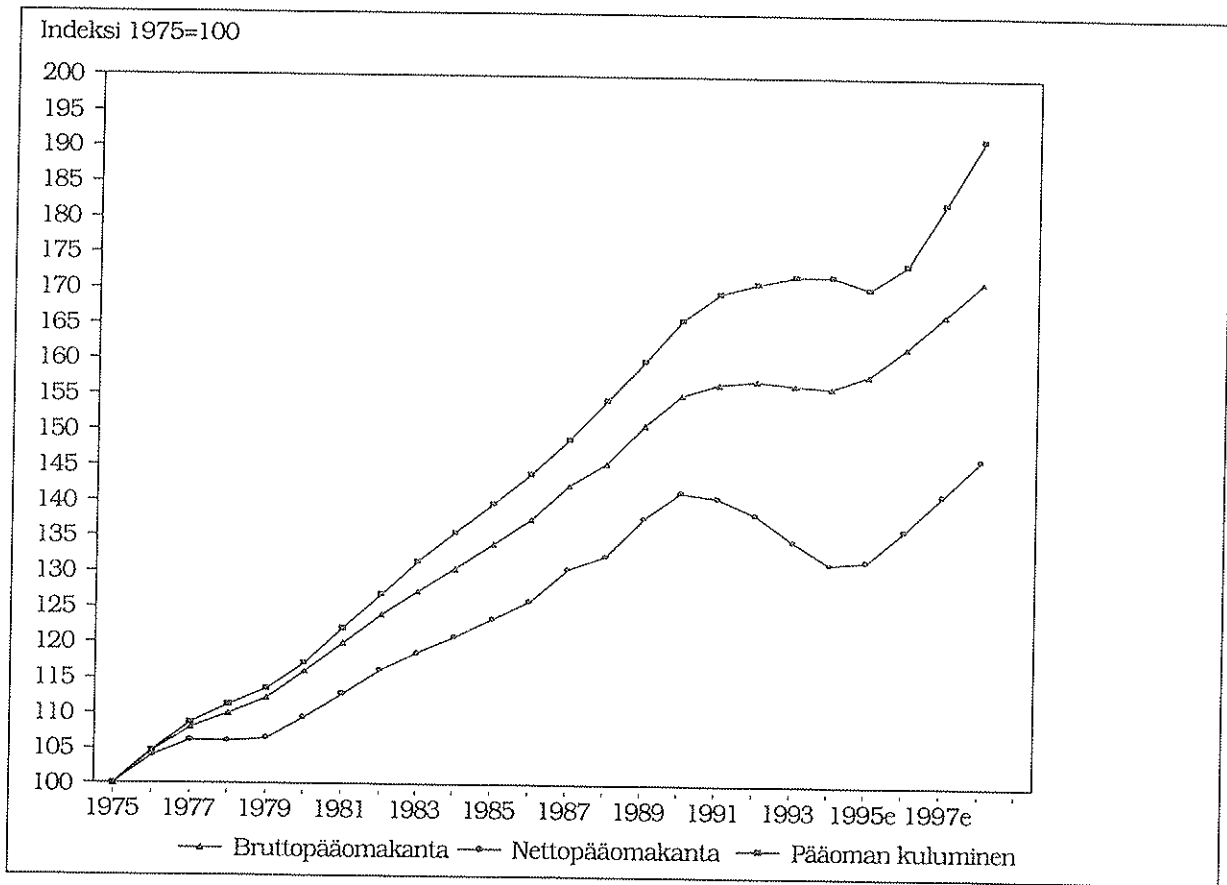
Bruttopääomakanta soveltuu pääoman hetkellisen tuotantokyvyn mittariksi, jos on kysymys yksittäisestä pääomahyödykkeestä. Kiinteän pääoman kulumista on suosittava mittarina, jos on kyse kestävyydeltään heterogeenisestä pääomahyödykeaggregaatista. Verrattaessa brutto- ja nettopääomakannan soveltuvuutta viimeksi mainitun puolesta puhuu, että siinä on annettu painoa sille, että pääomahyödykkeen tuotantokyky laskee iän myötä. Nettopääomakanta korostaa siten verrattain uusien vuosikertojen merkitystä pääomakannan tuotantokyvyn kannalta. Vuosikertojen eri painotus ei kuitenkaan ole lähtöisin iän mukaan laskevasta tehokkuusoletuksesta, vaan pääomahyödykkeiden jäljellä olevan käyttöiän suhteen lineaarisesti vähenevästä tuotantopotentiaalista.

Kun vaihtoehtoisten mittareiden antamia tuloksia verrataan keskenään sen pohjalta, mikä on niiden antama kuva pääomapanoksen määrän kehityksestä, havaitaan huomattavia eroja. Vertailua varten on laskettu brutto- ja nettopääomakannalle sekä kiinteän pääoman kulumiselle indeksit ja ne on koottu erikseen teollisuudelle ja yrittäjätoiminnalle kuvioihin 7 ja 8⁷. Esimerkiksi teollisuudessa nettopääomakannan avulla mitattuna pääomavarannon tuotantopotentiaali on vähentynyt noin 2.5 % vuodessa vuoden 1990 jälkeen. Pääoman kulumisen mukaan pääomapanoksen määrä on jatkanut kasvuaan. Kasvuvauhdiltaan bruttopääomakanta sijoittuu näiden ääriarvojen väliin. Sen kasvu pysähtyi vuosiksi 1992-1995 vuonna 1991 saavutettuun tasoon.

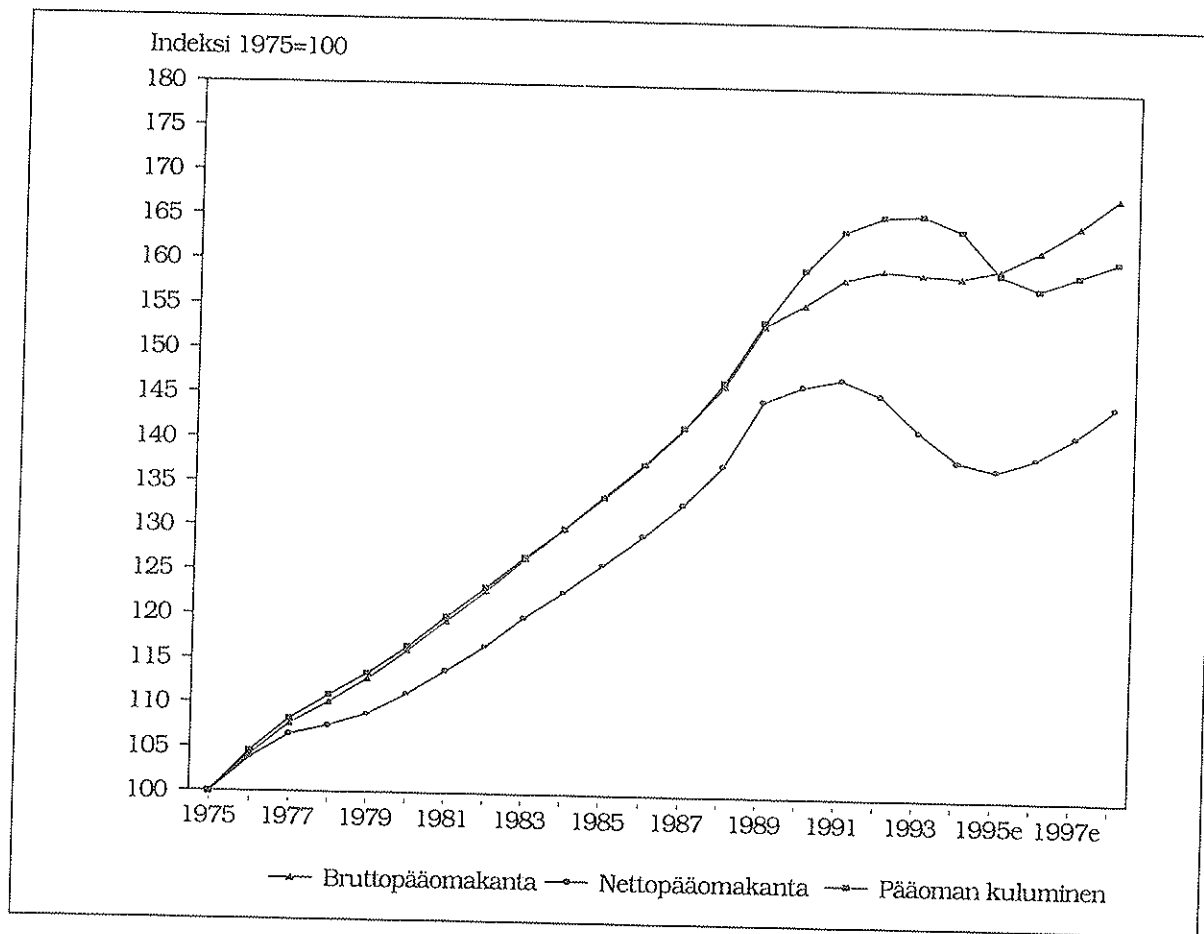
⁶Tuotantopotentiaalia mittaavan pääomakannan harhaisuuden kannalta käyttöikää pidetään investointien implisiittistä tehokkuusoletusta merkittävämpänä tekijänä.

⁷Vuosien 1995-1998 ennusteisiin on käytetty ETLAn ennusteita kiinteän pääoman bruttomuodostuksesta sekä arvioita poistumasta ja kiinteän pääoman kulumisesta. Nettopääomakantaennusteet lasketaan arvioidun poistoprosentin (d_t^e) ja ETLAn laskemien kiinteän pääoman bruttomuodostuksen ennusteiden avulla: $NS_t^e = GI_t^e + (1 - d_t^e)NS_{t-1}$. Bruttopääomakantaennusteet lasketaan arvioidun poistumaprosentin (r_t^e) ja ETLAn laskemien kiinteän pääoman bruttomuodostuksen ennusteiden avulla: $GS_t^e = GI_t^e + (1 - r_t^e)GS_{t-1}$.

Kuvio 7. Pääomakantalaskelman tarjoamat vaihtoehtoiset pääomapanosmittarit - pääomapanoksen määrä teollisuudessa (arvo kiintein hinnoin).



Kuvio 8. Pääomakantalaskelman tarjoamat vaihtoehtoiset pääomapanosmittarit - pääomapanoksen määrä yrityssectorilla (arvo kiintein hinnoin).



Etupainoisuutensa takia nettopääomakanta näyttää bruttopääomakantaa selvemmin, kuinka vähentyneet investoinnit ovat vaikuttaneet pääomakannan tuotantopotentiaaliin. Pääoman kulumisen ja bruttopääomakannan avulla mitatut pääomavarannon tuotantokyvyn kasvuvauhdit eroavat toisistaan, koska pääomakannan pääomahyödykerakenne on muuttunut kohti lyhytikäisempiä pääomahyödykkeitä sekä käyttöiät ovat yleisesti lyhentyneet. Käyttöiän lyheneminen viittaa siihen, että teknisen kehityksen vauhti on lisääntynyt ja sen mukaan pääoman tuottavuus noussut. Siten bruttopääomakanta saattaa aliarvioida pääomapanoksen määrän muutosvauhdin.

Koska mittarit antavat niin erilaisen kuvan pääomapanoksen määrän kehityksestä, tehdään herkkyyksanalyysi siitä, kuinka eri pääomapanokset vaikuttavat kokonaistuottavuuden ja potentiaalisen tuotannon mittaustuloksiin. Mittaustulokset on kootu liitteen taulukkoon Y4 ja D4 erikseen yrittäjätoiminnalle ja teollisuudelle. Tässä tutkimuksessa pidetään perusteltuna käyttää potentiaalisen tuotannon ja tuotantokiilan laskelmissa kiinteän pääoman kulumista. Se antaa muihin mittareihin nähden konservatiivisia laskutuloksia. Kiinteän pääoman kulumisen käyttöä pääomapanoksen mittauksessa perustelevat myös Lehtoranta (1992) ja Wyatt (1983).

3. Potentiaalinen tuotanto

Potentiaalinen tuotanto mitataan indeksinä erikseen yrittäjätoiminnalle ja teollisuudelle. Sen lisäksi lasketaan näiden sektoreiden sekä koko kansantalouden potentiaalisen tuotannon tasot. Tuotantokuilu lasketaan markkoissa (kuviot 14-16) ja prosentteina potentiaalisesta tuotannosta (taulukot D7 ja Y7). Tuotantokuilun negatiivinen etumerkki merkitsee tuotannon ylittäneen, positiivinen etumerkki sen alittaneen potentiaalisen tuotannon.

OECD (1995) käyttää tässä sovellettua potentiaalisen tuotannon mittaustapaa. OECD:n tutkimuksessa dynaamiseen Cobb-Douglas tuotantofunktioon sijoitetaan kokonaistuottavuuden trendikasvu, potentiaalinen työpanos ja pääomakanta. Toisin kuin OECD mitataan tässä työpanos työtunteina, pääomapanos kiinteän pääoman kulumisella ja panosjoustot tarkastelujakson keskiarvon sijaan niiden lineaarisella trendillä.

Tässä käytettävä tuotantofunktio on seuraava:

$$Q = A_0 e^{\tau t} (kK)^{\alpha + \beta t} (lL)^{1 - \alpha - \beta t}, \text{ jossa}$$

Q on tuotos

A_0 on tehokkuusparametri

K on pääomapanos

L on työpanos työtunteina

τ on teknisen kehityksen muutosvauhti

k on pääoman käytön intensiteetti

l on työn käytön intensiteetti

$(\alpha + \beta \cdot t)$ on pääomapanoksen tuotantojousto vuonna t .

Tuotantofunktion muuttujat ovat työ- ja pääomapanoksen määrän lisäksi panosten käytön intensiteetit ja tekninen kehitys. Panosten käytön intensiteetit mittaavat tilapäiset vaihtelut niiden tuottavuudessa, jotka aiheutuvat odottamattomasta kysynnän vaihtelusta. Tuotantojärjestelmä sopeutuu pysyviin kysynnän ja teknologian muutoksiin pääomapanosta uusimalla tai uudelleen mitoittamalla. Lyhyellä aikavälillä keskeinen sopeutumiskeino on käytössä olevien tuotantopanosten käyttöintensiteetin säätely, niin pääoman kuin työn osalta. Sekä pääoman että työpanoksen käytön intensiteetin mukautuminen lyhytaikaisiin kysynnän vaihteluihin selittää siten osan tuotoksen vaihtelusta. Intensiteetin vaihtelu ei vaikuta potentiaaliseen tuotantoon.

Tekninen kehitys muuttaa sekä tehokkuusparametrin että panosten tuotantojoustojen välisen suhteen. Parametrit mittaavat sekä investointeihin aineistuneen teknisen kehityksen että

työpanoksen laadun ja käytön järjestelyn paranemisen vaikutukset tuotantopanosten tuottavuuteen. Vaikutukset ovat pysyviä ja ne otetaan potentiaalisessa tuotannossa huomioon.

Teknisen kehityksen vaikutus potentiaaliseen tuotantoon arvioidaan koko ajanjaksolle log-lineaarisella trendillä tiedostaen siihen liittyvät ongelmat eli se, että ajanjakson alun ja lopun tulee edustaa samaa suhdannevaihetta ja trendikäyrä saattaa tasoittaa mahdollisten katkosten vaikutukset usealle vuodelle.

Potentiaalinen tuotanto arvioidaan kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan esitetyn tuotantofunktion avulla teknisen muutoksen kasvuvauhti käyttäen toteutuneita tuotos- ja panosmääriä. Teknisen muutoksen kasvuvauhti lasketaan residuaalina vähentämällä tuotoksen määrän muutoksesta panosten määrän ja niiden käytön intensiteetin muutoksen selittämät osuudet. Toisessa vaiheessa aggregoidaan teknisen muutoksen kasvuvauhti, kiinteäksi oletetun pääomapanoksen ja potentiaalisen työpanoksen määrän muutokset potentiaalisen tuotannon muutokseksi. Kolmannessa vaiheessa näin saadut vuotuiset muutokset ensin ketjutetaan potentiaalisen tuotannon indeksiksi, joka sitten kiinnitetään tietyn vuoden toteutuneeseen tuotannon tasoon.

Ensimmäisen vaiheen aluksi arvioidaan panosten tuotantojoustopot. Yritysten minimoidessa kustannuksiaan panosten optimaaliset kustannusosuudet ovat yhtä suuret kuin panosten tuotantojoustopot. Pääomapanoksen optimaaliset kustannusosuudet arvioidaan sen toteutuneiden kustannusosuuksien lineaarisella aikatrendillä olettaen että ne toteutuvat keskimäärin:

$$s_t^K = \alpha + \beta \cdot t + u_t, \text{ jossa}$$

s_t^K on pääomapanoksen havaittu kustannusosuus vuonna t

u_t on virhetermi vuonna t

$(\alpha + \beta \cdot t)$ on pääomapanoksen tuotantojousto vuonna t .

Sovittamalla lineaarinen trendi havaittuihin kustannusosuuksiin saadaan estimaatti kunkin vuoden pääomapanoksen hintajoustopotille:

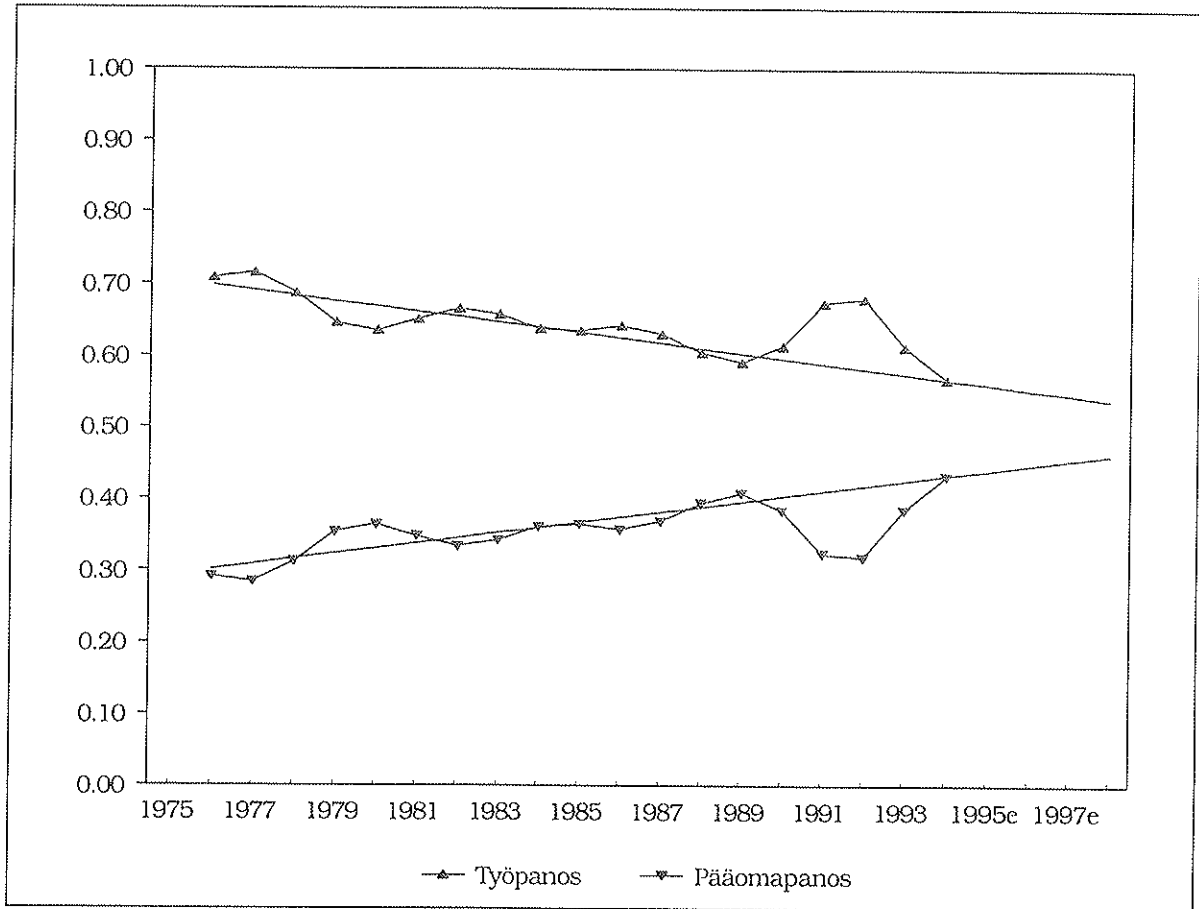
$$\hat{s}_t^K = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot t.$$

Koska kustannusosuuksille on voimassa $s_t^K + s_t^L = 1$, estimaatit työpanoksen hintajoustopotille saadaan pääomapanoksen hintajoustopot parametreista seuraavasti:

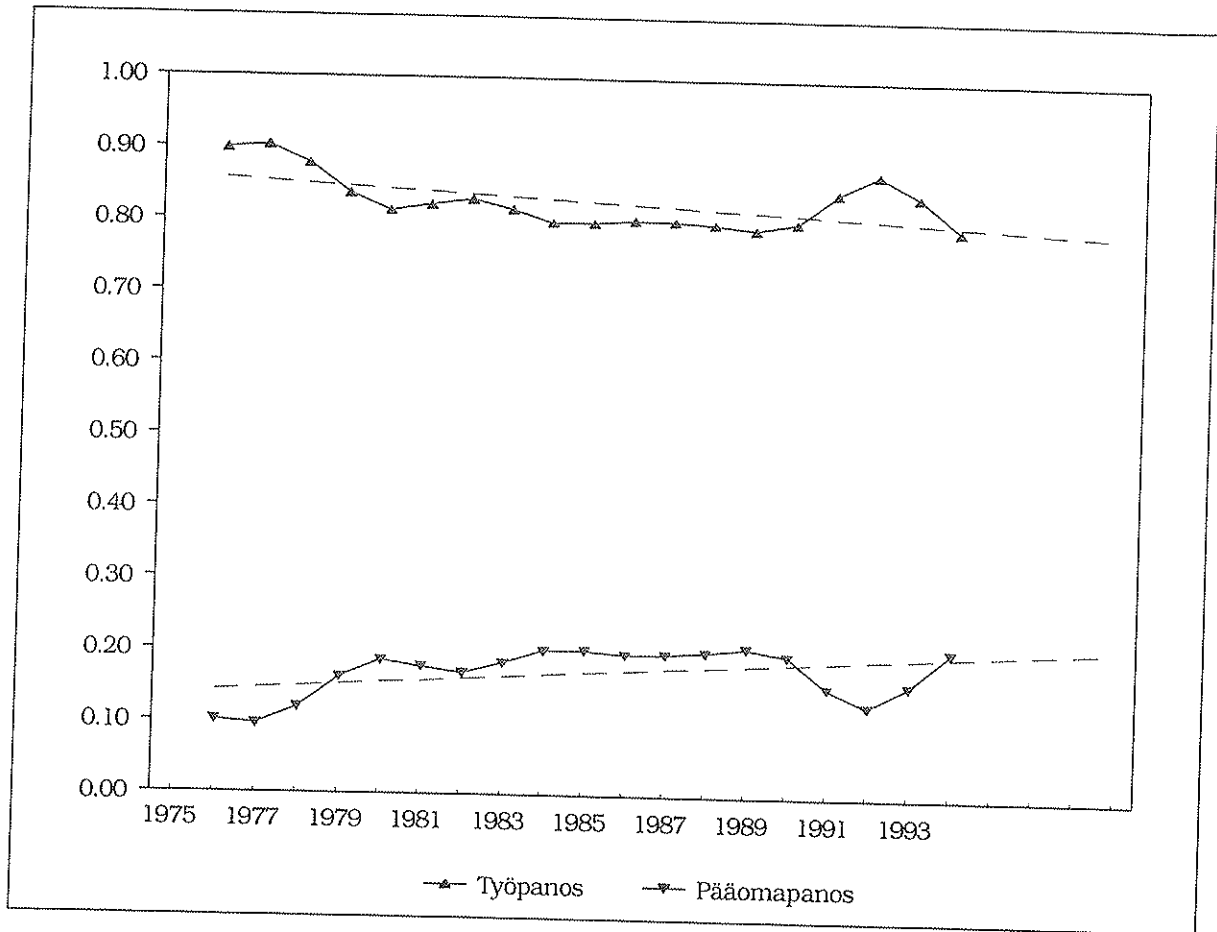
$$\hat{s}_t^L = (1 - \hat{\alpha}) - \hat{\beta} \cdot t.$$

Tasoituksen vaikutus sovellettaviin kustannusosuuksiin ilmenee kuvioista 9 ja 10.

Kuvio 9. Työ- ja pääomapanoksen arvonlisäysosuudet ja niiden trendit tehdasteollisuudessa



Kuvio 10. Työ- ja pääomapanoksen arvonlisäysosuudet ja niiden trendit yrittäjätoiminnassa.



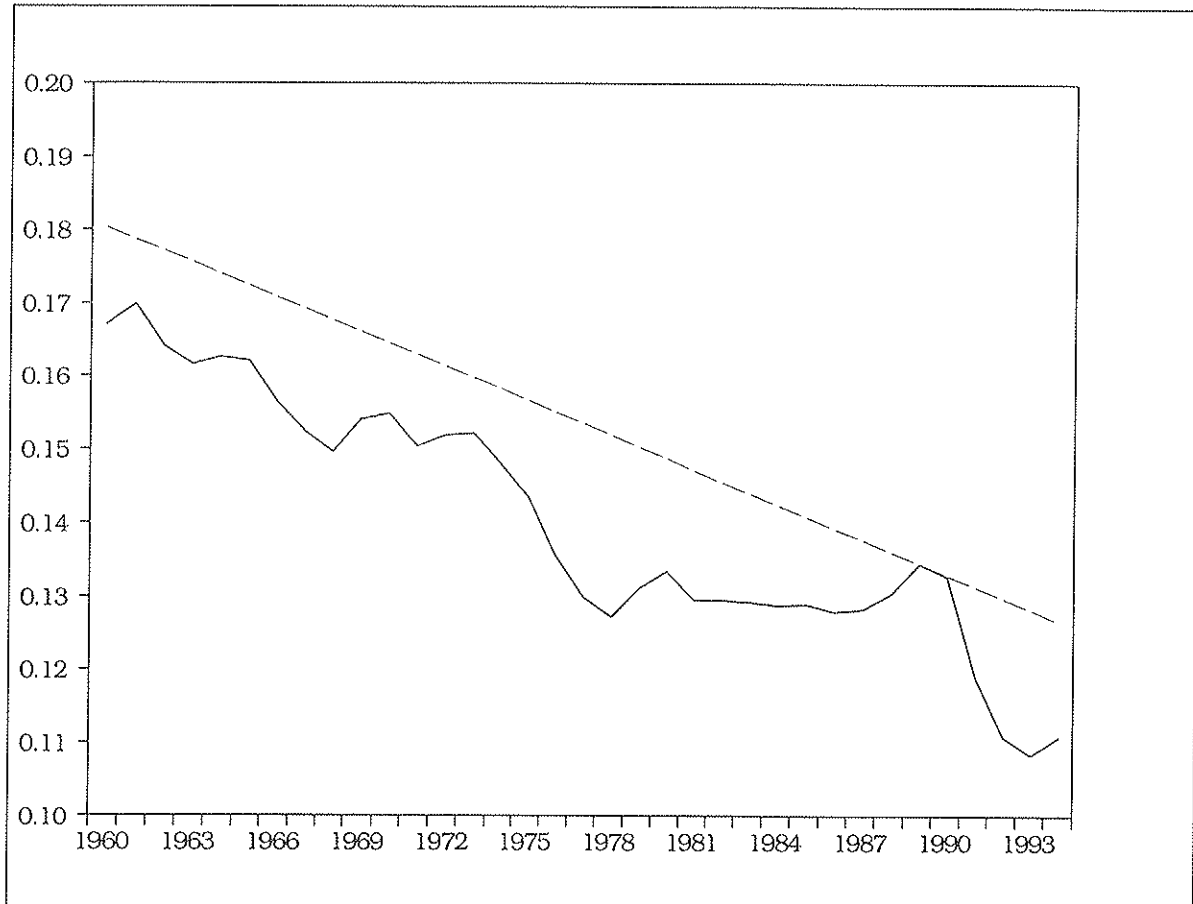
Työ- pääomapanoksen kustannusosuuksina käytetään niiden tuotannontekijäkorvauksiin perustuvia arvonlisäysosuuksia. Tuotannontekijäkorvaukset saadaan kansantalouden tilinpidosta. Työpanoksen tuotannontekijäkorvaukseksi luetaan palkansaajien palkkasumma ja työnantajien suorittamat sosiaaliturvamaksut sekä toimintaylijäämästä yrittäjien työpanokselle laskettava tulo-osuus, joka saadaan laskemalla yrittäjän työpanoksen korvaukseksi palkansaajan suorittaman työtunnin keskimääräinen yksikköhinta.

Pääomapanoksen tuotannontekijäkorvauksen erät ovat poistot kiinteälle pääomalle, korko sijoitetulle pääomalle ja puhdas voitto. Poistot mitataan pääoman kulumisella juoksevin hinnoin. Koron ja puhtaan voiton summa mitataan jäännöksellä, joka saadaan vähentämällä toimintaylijäämästä yrittäjien työpanokselle laskettu korvaus.

Panosten tuotantojoustojen lisäksi on löydettävä mittari panosten käytön intensiteetille. Pääomapanoksen käytön intensiteetti arvioidaan käyttäen tehdasteollisuudelle Suomen Pankin yrityskselystä saatavaa tuotantokapasiteetin käyttöastetta ja muulle yrittäjäsektorille tuotantohuippuja yhdistävää verhoikäyrää. Arvio tuotantokapasiteetin käyttöasteelle saadaan

tuotos-pääomakertoimen trendin ja sen toteutuneen arvon suhteesta. Koko yrittäjätoiminnan kapasiteetin käyttöaste lasketaan bruttopääomakannalla painotettuna keskiarvona.

Kuvio 11. Kapasiteetin käyttöaste muussa yrittäjätoiminnassa arvioituna tuotos-pääomakertoimella.



Sen jälkeen lasketaan tuotantofunktion avulla kokonaistuottavuuden muutos vähentämällä tuotoksen muutoksesta tuotantokapasiteetin käyttöasteen sekä pääoma- ja työpanoksen määrän muutokset:

$$r_t = \dot{Q}_t - \left[\hat{s}_t (\dot{k}_t K_t) + (1 - \hat{s}_t) \dot{L}_t \right], \text{ jossa piste osoittaa ao. muuttujan suhteellisen}$$

muutoksen ajan suhteen⁸.

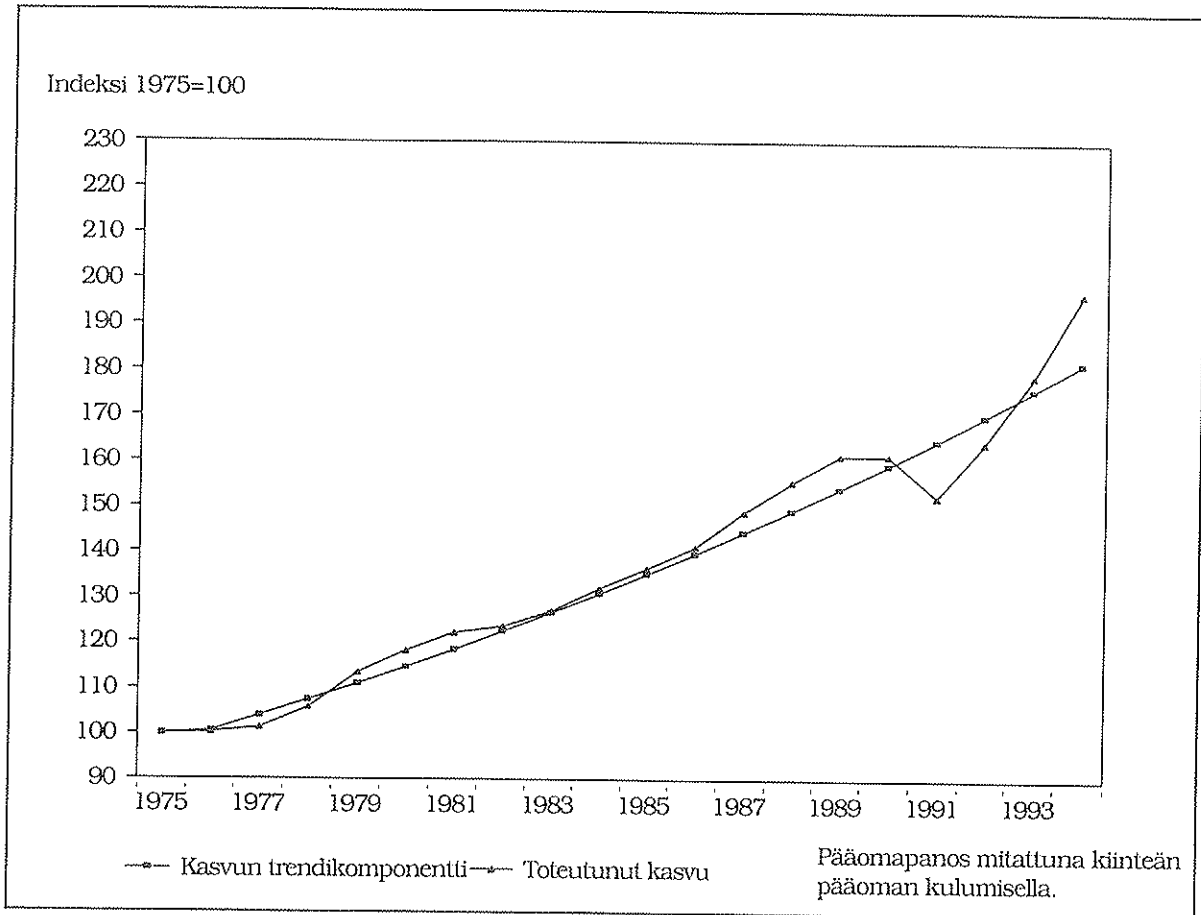
Residuaalit sisältävät teknisen kehityksen vaikutuksen lisäksi työn käytön intensiteetin tuotantovaikutukset. Nämä komponentit erotetaan toisistaan sovittamalla residuaalien kumulatiiviseen muutokseen log-lineaarinen trendi:

⁸ $\dot{x} = \frac{dx / dt}{x}$

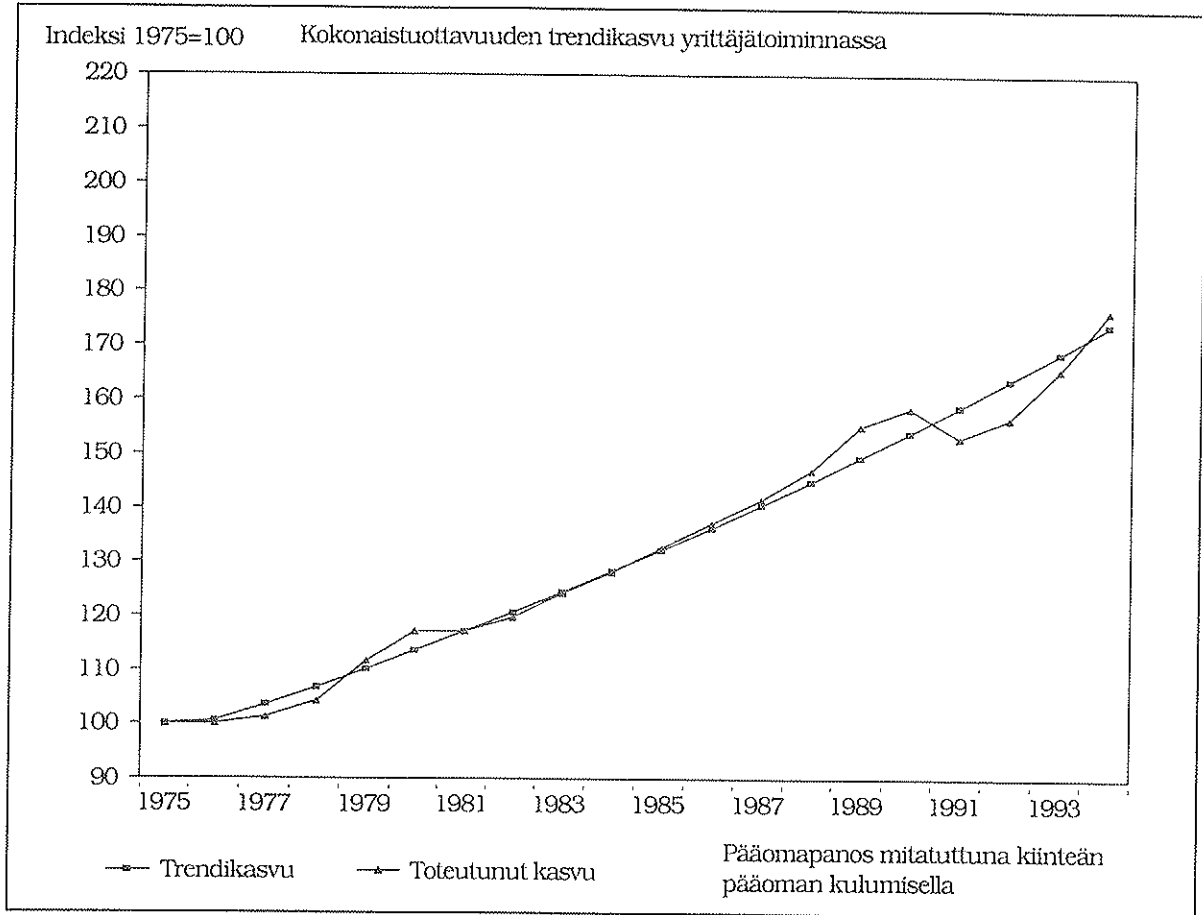
$\ln \prod_{t=0}^n e^{\tau_t} = \tau_0 + \tau_1 \cdot t + u_t$, josta saadaan estimaatti teknisen kehityksen kasvuvauhdille $(\hat{\tau}_1)$.

Residuaalia ja sen trendiä koskevat laskentatulokset on koottu kuvioihin 12 ja 13.

Kuvio 12. Kokonaistuottavuus ja sen trendiura tehdaesteollisuudessa.



Kuvio 13. Kokonaistuottavuus ja sen trendiura yrittäjätoiminnassa.



Tämän jälkeen potentiaalisen tuotannon muutosvauhti saadaan aggregoimalla teknisen kehityksen sekä käyttöastekorjaamattoman pääomapanoksen ja potentiaalisen työpanoksen kasvuvauhdit:

$$\dot{Q}_t^{pot} = \hat{\tau}_t + [\hat{s}_t^K \dot{K} + \hat{s}_t^L \dot{L}_t^{pot}].$$

Ketjuttamalla vuotuiset suhteelliset muutokset saadaan potentiaalisen tuotannon indeksi:

$$Q_t^{pot} / Q_{t_0}^{pot} = \begin{cases} \prod_{n=1}^{t-t_0} (Q_{t_0+n}^{pot} / Q_{t_0+n-1}^{pot}) & , t \neq t_0 \\ 1 & , t = t_0 \end{cases}, \text{ jossa } t_0 \text{ on perusvuosi.}$$

Kaikkien muuttujien suhteelliset muutokset mitataan logaritmisina differensseinä eli ns. loogisina prosentteina. Näin laskettuina suhteelliset muutokset ovat symmetrisiä toisin kuin

tavalliset prosenttimuutokset. Panosten kustannusosuudet lasketaan kahden perättäisen vuoden logaritmisina keskiarvoina⁹.

Pääomapanokseen liittyvän ja aiemmin selostetun mittausproblematiikan takia trendikomponentti mitataan vaihtoehtoisilla pääomapanoksen mittareilla. Tätä herkkyyksianalyysia varten laskelmat toistetaan käyttäen pääomapanoksen mittarina kiinteän pääoman kulumista, brutto- tai nettopääomakantaa¹⁰.

Sen jälkeen kun potentiaalisen tuotannon indeksit on saatu mitataan potentiaalisen tuotannon taso kiinnittämällä indeksi tietyn vuoden tuotantotasoon. Näin saadaan teollisuuden ja yrittäjätoiminnan tuotantotasot. Kansantalouden potentiaalisen tuotannon taso lasketaan lisäämällä yrittäjätoiminnan potentiaaliseen tuotantoon julkisen toiminnan toteutunut tuotanto. Sektoreiden potentiaalisen tuotannon tasot arvioidaan kiinnittämällä indeksisarja vuonna 1989 sektorilla toteutuneeseen tasoon. Sinä vuonna tuotantokapasiteetin käyttöaste oli koko tarkastelujakson korkein. Toteutuneeseen tuotannon tasoon tehdään korjaus, jossa otetaan huomioon se

- että sektorilla toteutunut työllisyys poikkeaa potentiaalisesta työllisyydestä, mikä korjataan toteutuneen työttömyysasteen ja NAIRUn erotuksen avulla
- ja lisäksi, että sektorilla tehtyjen työtuntien määrä eroaa vuosityöajan trendistä¹¹.

⁹ Suhteellisen muutoksen dekomponointi ei-jatkuvalla muuttujalle voidaan tehdä käyttäen ns. Vartia-I indeksiä:
$$\Delta \ln x = \frac{L(x_1^t, x_1^{t_0})}{L(x^t, x^{t_0})} \Delta \ln x_1 + \frac{L(x_2^t, x_2^{t_0})}{L(x^t, x^{t_0})} \Delta \ln x_2, \quad \text{jossa} \quad L(x^t, x^{t_0}) = \frac{x^t - x^{t_0}}{\ln(x^t/x^{t_0})}$$
 on logaritmisien

keskiarvon funktio (Vartia 1976).

¹⁰Tulokset esitetään numeroina liitteen taulukoissa D3-D6 teollisuudelle ja Y3-Y6 yrittäjätoiminnalle.

¹¹ Tasokorjauksessa ajatuksena on yleisesti ottaen seuraava. Potentiaalinen tuotanto määritellään kiinteällä pääomavarannon määrällä ja siihen aineistuneella teknologialla, palkkainflaatorajoitteen kanssa konsistentilla työpanoksen määrällä sekä työn ja pääoman käytön normaali-intensiteetillä maksimaalisesti saavutettavana tuotannon määränä. - Artus (1977) käytti tätä määritelmää mitatessaan eri maiden teollisuuden potentiaalista tuotantoa ja IMF (1987) sovelsi myöhemmin hänen kehittämää mittariaan. - Tästä johtuen kiinnitysvuoden tuotannon taso on korjattava, mikäli työpanoksen määrä poikkeaa potentiaalisesta työpanoksen määrästä tai panosten käytön intensiteetti poikkeaa sen normaalitasosta. Panoskäytön intensiteetin korjauksessa ajatuksena on niin kuin työpanoksen määrän korjauksessakin se, että normaalia tasoa ylittävä panoskäytön tehokkuus on vaikutukseltaan inflatorinen ja normaalia tasoa alemmaa panoskäytön tehokkuutta nostamalla voidaan lisätä tuotantoa inflaatiota nostamatta. Vuoden 1989 tuotannon arvioidaan vastaavan panoskäytön intensiteetiltään normaalitasoa, joten vastaavaan korjaukseen ei käsillä olevissa laskelmissa ole tarvetta. - Panosten käytön intensiteetin vaihtelusta johtuva korjaustarve voidaan laskea, kun referenssitaso on valittu. Jos esimerkiksi valitaan vuosi 1986 kiinnitysvuodeksi (silloin työmarkkinat olivat NAIRUn mukaisessa tasapainossa), tuotantopanosten vajaakäytöstä aiheutuva tuotantotappio on korjattava. Tuotantokapasiteetin korkean käyttöasteen vuoksi valitaan panoskäytön intensiteetin referenssitasoksi vuosi 1988 referenssitasoksi. Jos

Tuotannon korjauksen määrä suhteessa toteutuneeseen tasoon saadaan kaavasta:

$$\ln(Q^{pot}/Q^{tot}) = \hat{s}^L \left(\ln \frac{1 - NAIRU}{1 - U} + \ln \frac{Nh^{trend}}{Nh^{tot}} \right), \text{ jossa}$$

- Q^{pot} on potentiaalinen tuotanto,
- Q^{tot} on toteutunut tuotanto,
- U on työttömyysaste,
- Nh^{trend} on trendivuosityöaika
- Nh^{tot} on tehdyt vuosityötunnit/työllinen
- \hat{s}^L on työpanoksen tuotantojousto.

Laskelmien tulokset ovat liitteessä lukumuotoisina sisältäen teollisuuden ja yrittäjätoiminnan potentiaalisen tuotannon indeksit sekä teollisuuden, yrittäjätoiminnan ja koko kansantalouden potentiaalisen tuotannon tasot ja tuotantokuilut. Luvut on laskettu ajanjaksolle 1975-1998, joista vuodet 1995-1998 perustuvat ennusteisiin, lähinnä ETLAn ennusteisiin 1995/3. Koko kansantalouden potentiaalinen tuotanto on saatu lisäämällä yrittäjätoiminnan potentiaaliseen tuotantoon julkisen toiminnan todellinen ja ennustettu arvonlisäys.

Näiden lukujen lisäksi potentiaalisen tuotannon kehityksen eri tekijöiden kontribuutio on arvioitu. Potentiaalisen tuotannon vuotuiset suhteelliset muutokset on ensin hajotettu työn, pääoman ja kokonaistuottavuuden kontribuutioihin. Sen jälkeen työpanoksen suhteellisten muutosten lähteet on kvantifioitu. Lukujen avulla voidaan testata tarpeen mukaan potentiaalisen tuotannon herkkyyden jokaisen tekijän suhteen. Tekijän kontribuutio saadaan kertomalla sen suhteellinen muutos työn panoskertoimella. Siten esimerkiksi NAIRUn yhden prosenttiyksikön lasku vuonna 1996 lisää yrittäjätoiminnan potentiaalista tuotantoa

voidaan olettaa, että tuotanto oli silloin kokonaistuottavuuden kasvu-uralla, tuotantotasoparametri (A) kuvaa puhtaan tuotantoteknologian vaikutuksen. Se voidaan laskea sijoittamalla tuotantofunktioon tuotoksen ja panosten määrät sekä panoskertoimet. Niiden indeksointi viittaa sen vuoden tuotantoteknologiaan:

$$Q_{88} = A_{88} L_{88}^{\hat{s}_{88}} K_{88}^{(1-\hat{s}_{88})}$$

Sen jälkeen, kun vastaava laskelma vuodelle 1986 on tehty ja lisäksi puhtaasta teknologian muutoksesta johtuva kokonaistuottavuuden tuotantovaikutus on tiedossa (e^{τ_2}), vuoden 1986 tuotantotappio voidaan arvioida kertoimella, joka saadaan vertaamalla samalla panosmäärällä ja tuotantoteknologialla toteutunut (Q_{86}) ja referenssivuoden panoskäytön intensiteetillä saavutettava ($Q_{86/88}$) tuotantotaso keskenään:

$$\frac{Q_{86/88}}{Q_{86}} = \frac{A_{88}/e^{\tau_2}}{A_{86}}$$

0.8 prosenttiyksikön verran, mikä merkitsee noin 0.6 prosenttiyksikön nousua kansantalouden potentiaalisessa tuotannossa.

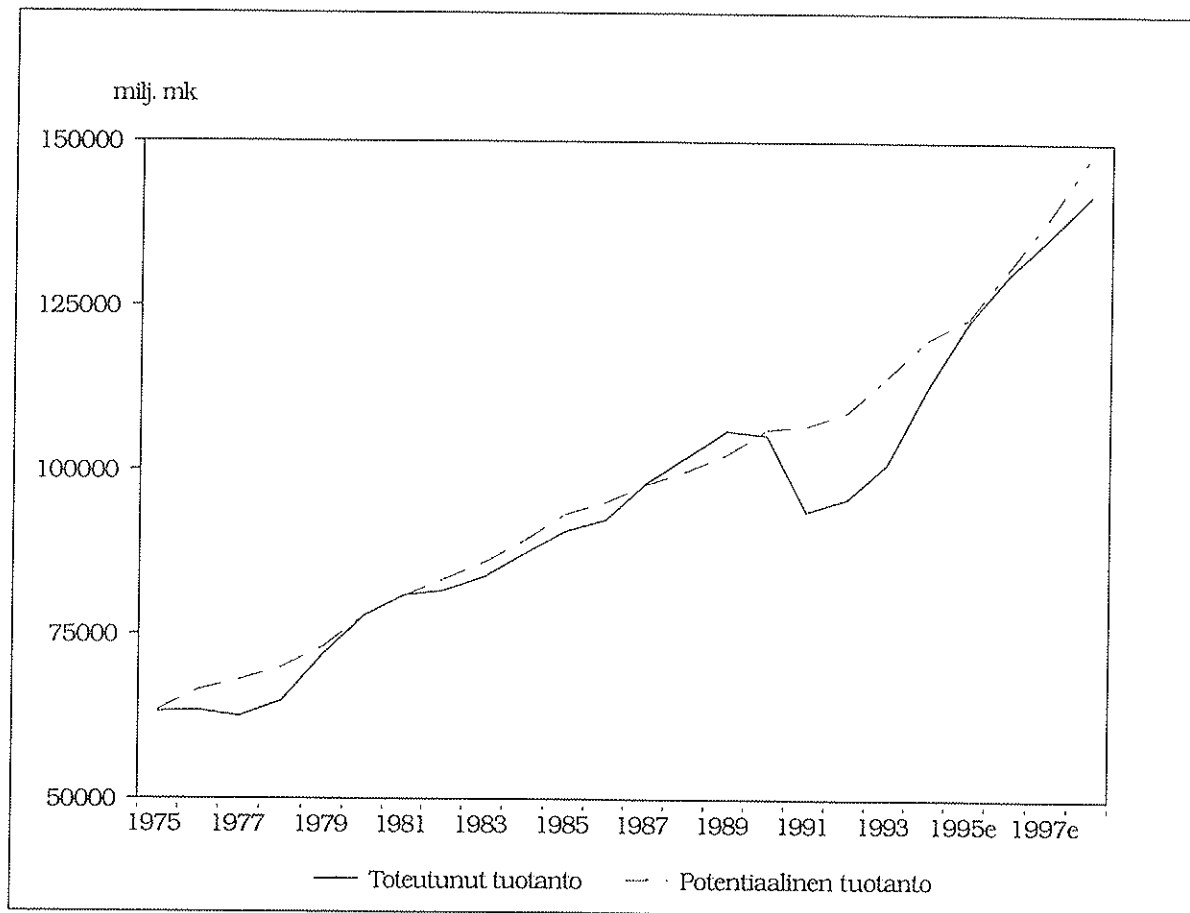
Herkkyysanalyysissa on tutkittu miten eri pääomapanosmittarit ja NAIRUn vaihtelu vaikuttavat potentiaalisesta tuotannosta saatuihin mittaustuloksiin. Eri pääomamittareiden välillä olevat suuret poikkeamat kansantalouden käytettävissä olevassa pääomapanoksen määrässä eivät näytä välittyvän kovinkaan paljon potentiaalisen tuotannon mittaustuloksiin. Kokonaistuottavuuden trendikasvulle saadut tulokset vaihtelevat teollisuudessa 3.3-3.7 prosentin ja yrittäjätoiminnassa 3.0-3.2 prosentin välillä vuodessa. Potentiaalisen tuotannon keskimääräinen vuotuinen kasvuprosentti teollisuudessa on 3.8 prosenttia kaikilla mittareilla, yrittäjätoiminnassa vaihteluväli on 2.8-2.9 prosenttia.

Herkkyysanalyysissa on tutkittu myös NAIRUn vaihtelun vaikutusta potentiaalisen tuotannon tasoon ja tuotantokuiluun. Herkkyysanalyysissa vaihdettiin NAIRUn estimaatit OECD:n käyttämiin lukuihin (saatu suoraan OECD:sta lokakuussa 1995), jotka poikkeavat osittain huomattavastikin tekijän estimointituloksista. Ennustejaksolla 1995-1996 lukujen välillä ei ole kuitenkaan eroa, kun virhemarginaali otetaan huomioon. Siten kuva positiivisesta ja ennustejakson aikana kapenevasta tuotantokuilusta säilyy NAIRUn eri estimaateista riippumatta. Jos on syytä epäillä kuilusta saatuja lukuarvoja, on keskityttävä sen muihin komponentteihin.

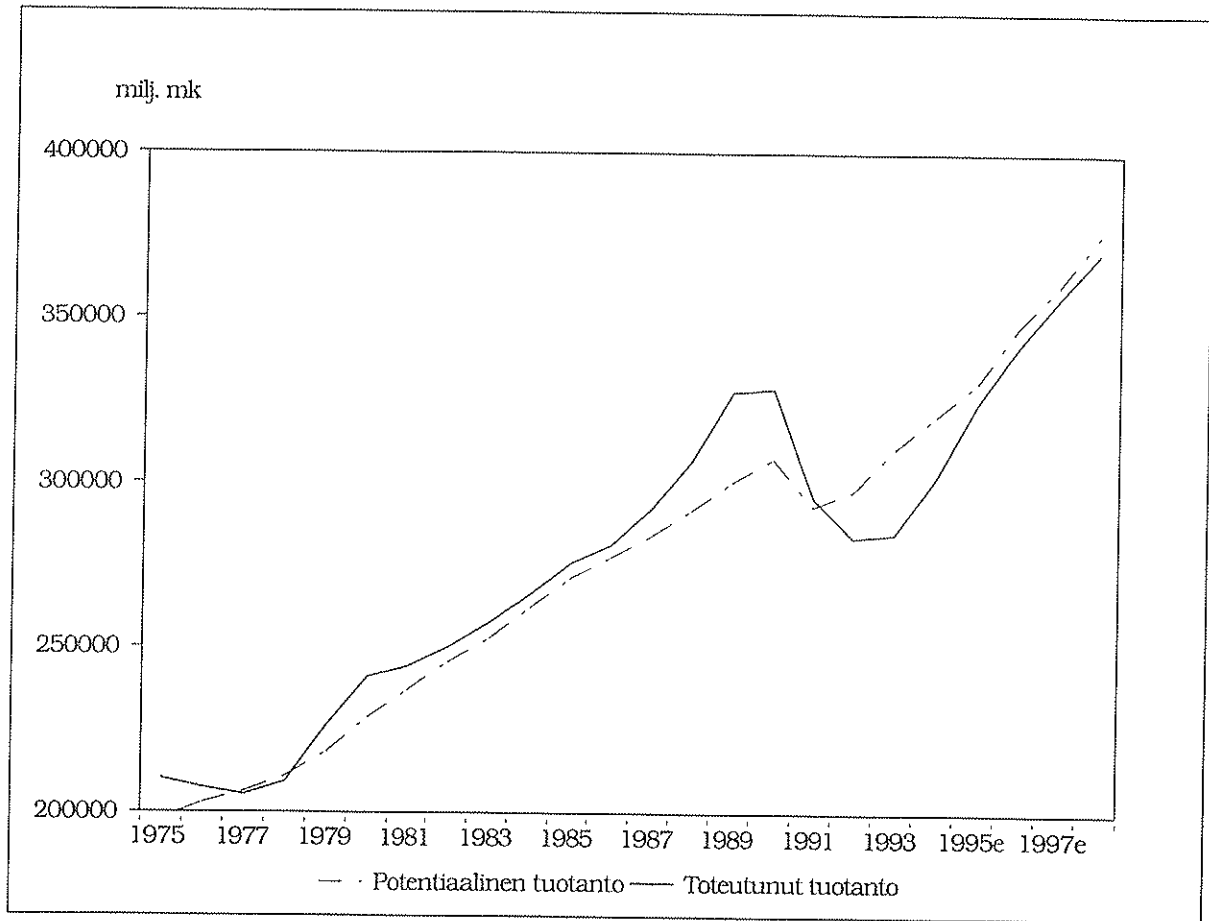
Taulukkojen lisäksi on piirretty teollisuuden, yrittäjätoiminnan ja koko kansantalouden potentiaalinen ja toteutunut tuotanto mitattuna vuoden 1990 hinnoissa kuvioihin 14-16. Tuotantokuilu on potentiaalisen ja toteutuneen tuotannon välinen erotus.

Kuvien perusteella voidaan todeta, että 1980-luvun inflaatiopaineet ovat peräisin suljetun sektorin liikakysynnästä. Talouden ylikuumeneminen on selvästi havaittavissa vuosien 1987-1990 voimakkaasti negatiivisesta kuilusta. Vuoden 1991 kysyntäshokin aiheuttama teollisuuden ja kansantalouden tuotantopotentiaalin vajaakäyttö on kuroutunut vuoteen 1995 mennessä lähes umpeen ja talous kasvaa nyt tuotantopotentiaalin kasvuvauhtia.

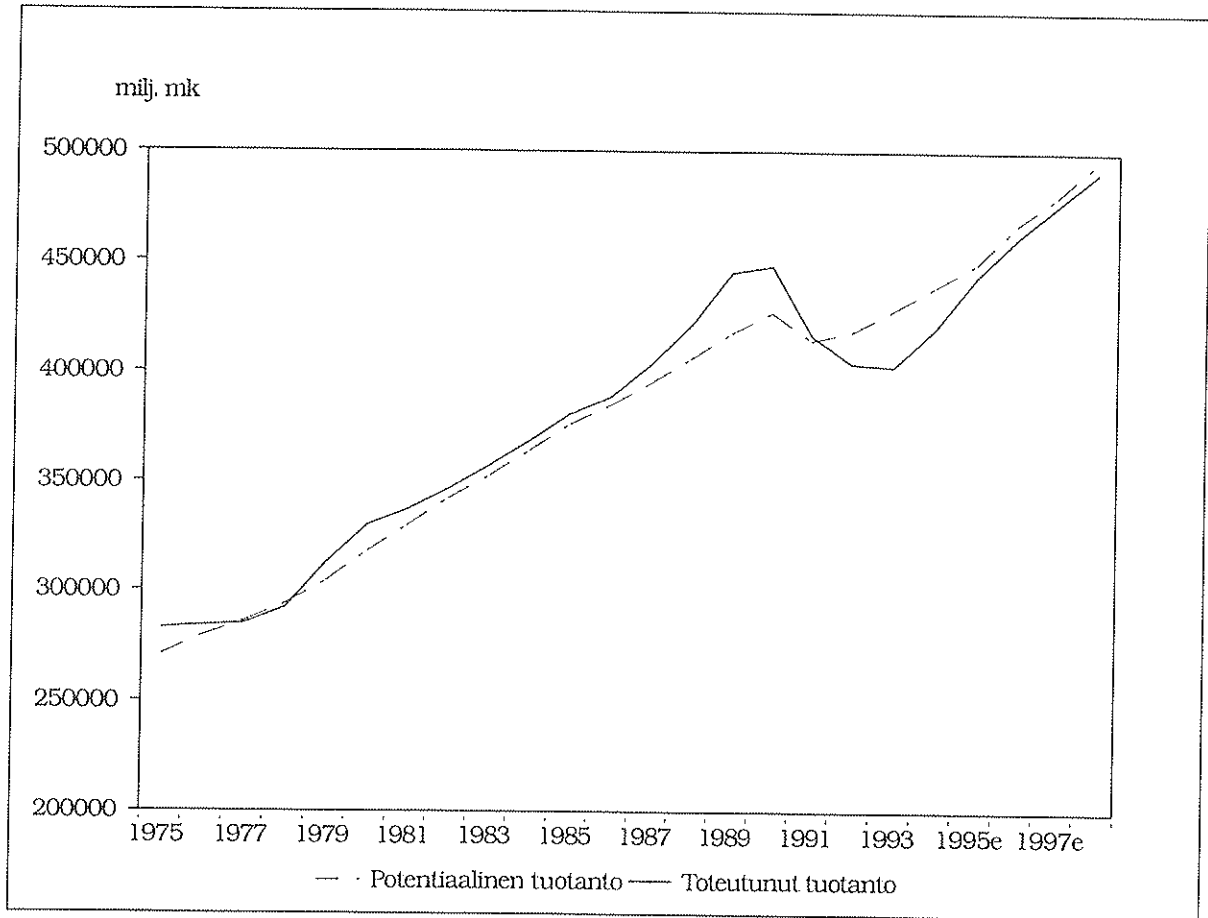
Kuvio 14. Teollisuuden tuotantokuilu.



Kuvio 15. Yrittäjätoiminnan tuotantokuilu



Kuvio 16. Kansantalouden tuotantokäily



Kirjallisuus

- Adams, Charles, Paul R. Fenton & Flemming Larsen 1987. Potential Output in Major Industrial Countries. In Staff Studies for the World Economic Outlook. By the Research Department of the International Monetary Fund. August 1987.
- Ahde, Pasi, Jussi Karko, Synnöve Vuori, Pekka Ylä-Anttila. Teollisuuden rakennemuutos. Teoksessa: ETLA Suhdanne 1987:4.
- Artus, Jacques R. 1977. Measures of Potential Output in Manufacturing for Eight Industrial Countries, 1955-78. Staff Papers, International Monetary Fund. Washington. Volume 24 (March 1977). PP. 1-35.
- Giorno, Claude, Pete Richardson, Deborah Roseveare & Paul van den Noord 1995. Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances. OECD Economic Studies No. 24.
- Lehtoranta, Olavi. 1992. Estimating Stocks of Fixed Capital: Methods Used in Different Countries. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Keskusteluaiheita No. 395.
- Santamäki, Tuire 1980. Potentiaalisen tuotannon estimointi Suomen kansantaloudessa. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja B-42.
- Vartia, Y. O. 1976. Relative Changes and Index Numbers. The Research Institute of the Finnish Economy. Serie A:4.
- Wyatt, Geoffrey 1983. Multifactor Productivity Change in Finnish and Swedish Industries, 1960 to 1980. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. B 38.

Liite

Laskentatulokset

Potentiaalinen tuotanto ja tuotantokuilu 1975-1998e

Teollisuus

Yrittäjätoiminta

Koko kansantalous

Herkkyysanalyysi

Pääomamittauksen vaikutus potentiaalisen tuotannon mittariin

NAIRUn vaikutus kansantalouden tuotantokuiluun

Taulukot

- D1. Teollisuuden potentiaalinen työpanos - tasolaskelman tulokset 1975-1998
- D2. Teollisuuden potentiaalinen työpanos - Eri tekijöiden kontribuutiot potentiaalisen työpanoksen vuotuisiin muutoksiin 1975-1998
- D3. Teollisuuden pääomapanos - brutto- ja nettopääomakanta sekä kiinteän pääoman kuluminen 1975-1998
- D4. Teollisuuden kokonaistuottavuuden kasvutrendi pääomapanos laskettuna brutto- ja nettopääomakannalla sekä kiinteän pääoman kulumisella 1975-1998
- D5. Työn ja pääoman panoskertoimet 1976-1998
- D6. Teollisuuden potentiaalisen tuotannon muutos 1976-1998 sekä työn, pääoman ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot. Potentiaalisen tuotannon herkkyys eri pääomapanosmittareille
- D7. Teollisuuden potentiaalisen tuotannon taso ja tuotantokuilu 1975-1998

- Y1. Yrittäjätöiminnan potentiaalinen työpanos - tasolaskelman tulokset 1975-1998
- Y2. Yrittäjätöiminnan potentiaalinen työpanos - Eri tekijöiden kontribuutiot potentiaalisen työpanoksen vuotuisiin muutoksiin 1975-1998
- Y3. Yrittäjätöiminnan pääomapanos - brutto- ja nettopääomakanta sekä kiinteän pääoman kuluminen 1975-1998
- Y4. Yrittäjätöiminnan kokonaistuottavuuden kasvutrendi pääomapanos laskettuna brutto- ja nettopääomakannalla sekä kiinteän pääoman kulumisella 1975-1998
- Y5. Työn ja pääoman panoskertoimet 1976-1998
- Y6. Yrittäjätöiminnan potentiaalisen tuotannon muutos 1976-1998 sekä työn, pääoman ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot. Potentiaalisen tuotannon herkkyys eri pääomapanosmittareille
- Y7. Yrittäjätöiminnan ja koko kansantalouden potentiaalisen tuotannon taso ja tuotantokuilu 1975-1998
- Y8. Yrittäjätöiminnan potentiaalisen tuotannon herkkyys NAIRUn vaihtelulle. Omien ja OECD:n NAIRU-estimaattien vaikutuksen vertailu 1986-1996

D1. Teollisuuden potentiaalinen työpanos - tasolaskelman tulokset 1975-1998

	POPL	LPR	L	NU	rDL	LDp	NAIRUD	NDp	Nhp	Nop	NHDp
1975	3523	0.674	2374	341	0.293	596	0.041	572	1843	0.038	1094237
1976	3542	0.669	2370	361	0.297	597	0.033	577	1826	0.038	1093933
1977	3560	0.666	2371	373	0.297	593	0.048	565	1810	0.038	1061178
1978	3579	0.663	2372	386	0.294	584	0.043	559	1796	0.038	1041346
1979	3597	0.667	2399	401	0.298	596	0.048	567	1782	0.038	1048834
1980	3681	0.664	2443	415	0.303	614	0.042	589	1769	0.038	1080974
1981	3697	0.669	2475	432	0.300	612	0.046	584	1757	0.038	1064918
1982	3708	0.677	2512	448	0.293	604	0.050	574	1746	0.038	1040443
1983	3682	0.687	2528	462	0.288	595	0.052	564	1736	0.038	1017015
1984	3699	0.688	2545	472	0.284	590	0.047	562	1728	0.038	1008267
1985	3711	0.692	2568	489	0.283	589	0.043	564	1721	0.038	1007753
1986	3716	0.691	2568	500	0.277	572	0.048	544	1715	0.038	969340
1987	3720	0.687	2554	511	0.272	557	0.047	531	1710	0.038	941819
1988	3719	0.685	2547	521	0.265	537	0.051	509	1705	0.038	901289
1989	3726	0.687	2560	533	0.260	527	0.064	494	1701	0.038	871687
1990	3736	0.684	2555	540	0.258	521	0.069	485	1698	0.038	854566
1991	3762	0.673	2533	546	0.258	512	0.108	457	1695	0.038	803164
1992	3783	0.661	2502	531	0.254	501	0.115	443	1693	0.038	779277
1993	3801	0.653	2483	507	0.256	505	0.102	454	1692	0.038	796836
1994e	3825	0.648	2480	507	0.260	513	0.089	467	1691	0.038	819828
1995e	3838	0.648	2487	507	0.260	514	0.094	466	1691	0.038	817596
1996e	3850	0.648	2495	498	0.263	526	0.083	482	1691	0.038	846674
1997e	3862	0.649	2505	500	0.264	529	0.080	486	1691	0.038	853642
1998e	3874	0.649	2515	497	0.265	538	0.080	495	1691	0.038	868323

D2. Teollisuuden potentiaalisen työpanoksen vuotuisen suhteellisen muutoksen dekomponointi
Komponenttien suhteelliset muutokset mitattuna logaritmisina differensseinä
(Väli- ja loppusummat varjostettuina)

	POPL	LPRp	Lp	NU	LYp	rDL	LDp	NAIRUD	NDp	Nhp	NHDp
1976	0.005	-0.007	-0.002	-0.010	-0.012	0.012	0.000	0.009	0.009	-0.009	0.000
1977	0.005	-0.005	0.000	-0.006	-0.006	0.000	-0.006	-0.016	-0.022	-0.009	-0.030
1978	0.005	-0.005	0.000	-0.006	-0.006	-0.010	-0.016	0.005	-0.011	-0.008	-0.019
1979	0.005	0.006	0.011	-0.005	0.006	0.014	0.020	-0.005	0.015	-0.008	0.007
1980	0.023	-0.005	0.018	-0.003	0.015	0.016	0.031	0.006	0.037	-0.007	0.030
1981	0.004	0.009	0.013	-0.005	0.008	-0.011	-0.003	-0.005	-0.008	-0.007	-0.015
1982	0.003	0.012	0.015	-0.005	0.010	-0.024	-0.014	-0.003	-0.017	-0.006	-0.023
1983	-0.007	0.013	0.006	-0.005	0.001	-0.016	-0.015	-0.003	-0.017	-0.005	-0.023
1984	0.005	0.002	0.007	-0.004	0.003	-0.013	-0.010	0.006	-0.004	-0.005	-0.009
1985	0.003	0.006	0.009	-0.006	0.003	-0.004	-0.001	0.004	0.004	-0.004	-0.001
1986	0.001	-0.001	0.000	-0.005	-0.005	-0.024	-0.030	-0.006	-0.035	-0.004	-0.039
1987	0.001	-0.007	-0.005	-0.006	-0.012	-0.015	-0.027	0.001	-0.026	-0.003	-0.029
1988	0.000	-0.002	-0.003	-0.006	-0.008	-0.028	-0.037	-0.004	-0.041	-0.003	-0.044
1989	0.002	0.003	0.005	-0.005	0.001	-0.018	-0.018	-0.013	-0.031	-0.002	-0.033
1990	0.003	-0.005	-0.002	-0.004	-0.006	-0.006	-0.012	-0.006	-0.018	-0.002	-0.020
1991	0.007	-0.016	-0.009	-0.005	-0.014	-0.003	-0.017	-0.043	-0.060	-0.002	-0.062
1992	0.006	-0.018	-0.012	0.004	-0.008	-0.013	-0.022	-0.008	-0.029	-0.001	-0.030
1993	0.005	-0.012	-0.008	0.011	0.003	0.005	0.008	0.015	0.023	-0.001	0.022
1994e	0.006	-0.008	-0.001	-0.001	-0.002	0.017	0.015	0.014	0.029	0.000	0.028
1995e	0.003	-0.001	0.003	0.001	0.004	-0.001	0.003	-0.006	-0.003	0.000	-0.003
1996e	0.003	0.000	0.003	0.005	0.009	0.014	0.022	0.012	0.035	0.000	0.035
1997e	0.003	0.001	0.004	0.000	0.004	0.001	0.005	0.003	0.008	0.000	0.008
1998e	0.003	0.001	0.004	0.003	0.007	0.010	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017

POPL Työikäisen väestön määrä, 1000 henkeä

LPRp Työvoiman osuus työikäisestä väestöstä kansantalouden potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla

Lp Kansantalouden työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä

NU Julkisen sektorin työllisyys, 1000 henkeä, laskettuna kertomalla työvoimatilaston työlliset julkisen sektorin KIP:n mukaisella osuudella kaikista työllisistä

Lp Yrittäjätoiminnan työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä

rDL Teollisuuden osuus yrityssektorin työvoimasta

LDp Teollisuuden työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä

NAIRUD Teollisuuden NAIRU, työttömien osuutena teollisuuden potentiaalisesta työvoimasta

NDp Teollisuuden potentiaalinen työllisyys, 1000 henkeä

Nhp Normaali vuosityöaika keskimäärin kansantaloudessa, tunteja/työllinen

Nop Yli- ja sivutyö, osuutena normaalista vuosityöajasta

NHDp Teollisuuden potentiaalinen työpanos 1000 työtuntina

D3. Teollisuuden pääomapanos
Mitattuna volyyminä (1000 mk), indeksinä ja vuosipareittaisena suhteellisenä muutoksena

	K1D	K2D	K3D	K1D	K2D	K3D	K1D	K2D	K3D
1975	241092	149613	9011	100.0	100.0	100.0			
1976	251957	155553	9437	104.5	104.0	104.7	0.044	0.039	0.046
1977	260175	158805	9788	107.9	106.1	108.6	0.032	0.021	0.037
1978	264935	158618	10027	109.9	106.0	111.3	0.018	-0.001	0.024
1979	270455	159326	10232	112.2	106.5	113.6	0.021	0.004	0.020
1980	279542	163686	10559	115.9	109.4	117.2	0.033	0.027	0.031
1981	289271	168769	10996	120.0	112.8	122.0	0.034	0.031	0.041
1982	298932	173883	11433	124.0	116.2	126.9	0.033	0.030	0.039
1983	307005	177506	11852	127.3	118.6	131.5	0.027	0.021	0.036
1984	314698	180773	12220	130.5	120.8	135.6	0.025	0.018	0.031
1985	323073	184682	12594	134.0	123.4	139.8	0.026	0.021	0.030
1986	331451	188445	12970	137.5	126.0	143.9	0.026	0.020	0.029
1987	343106	195336	13413	142.3	130.6	148.9	0.035	0.036	0.034
1988	350603	198008	13909	145.4	132.3	154.4	0.022	0.014	0.036
1989	363637	206150	14405	150.8	137.8	159.9	0.037	0.040	0.035
1990	374049	211581	14935	155.1	141.4	165.7	0.028	0.026	0.036
1991	377852	210476	15274	156.7	140.7	169.5	0.010	-0.005	0.022
1992	379042	207021	15405	157.2	138.4	171.0	0.003	-0.017	0.009
1993	377642	201354	15501	156.6	134.6	172.0	-0.004	-0.028	0.006
1994e	376800	196663	15500	156.3	131.4	172.0	-0.002	-0.024	0.000
1995e	381000	197400	15345	158.0	131.9	170.3	0.011	0.004	-0.010
1996e	390600	203700	15650	162.0	136.2	173.7	0.025	0.031	0.020
1997e	401700	211300	16433	166.6	141.2	182.4	0.028	0.037	0.049
1998e	413000	218900	17254	171.3	146.3	191.5	0.028	0.035	0.049

K1D Pääomapanos, bruttopääomakanta, volyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin
 K2D Pääomapanos, nettopääomakanta, volyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin
 K3D Pääomapanos, kiinteän pääoman kuluminen, volyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin

D4. Teollisuuden kokonaistuottavuuden kasvutrendi
Mitattuna indeksinä ja vuosipareittaisena suhteellisenä muutoksena

D5. Työ- ja pääomapanoskerroin
Arvioituna arvonlisäysosuuksien lineaarisella trendillä

	TFPIK1kD	TFPIK2kD	TFPIK3kD	TFPIK1kD	TFPIK2kD	TFPIK3kD		sLD	sKD
1975	96.8	96.9	97.3				1975		
1976	100.3	100.6	100.5	0.035	0.037	0.033	1976	0.698	0.302
1977	103.8	104.5	103.9	0.035	0.037	0.033	1977	0.691	0.309
1978	107.5	108.5	107.3	0.035	0.037	0.033	1978	0.684	0.316
1979	111.3	112.6	110.9	0.035	0.037	0.033	1979	0.676	0.323
1980	115.3	116.9	114.6	0.035	0.037	0.033	1980	0.669	0.331
1981	119.3	121.4	118.5	0.035	0.037	0.033	1981	0.662	0.338
1982	123.6	126.0	122.4	0.035	0.037	0.033	1982	0.655	0.345
1983	128.0	130.8	126.5	0.035	0.037	0.033	1983	0.647	0.353
1984	132.5	135.8	130.7	0.035	0.037	0.033	1984	0.640	0.360
1985	137.2	141.0	135.1	0.035	0.037	0.033	1985	0.633	0.367
1986	142.1	146.4	139.6	0.035	0.037	0.033	1986	0.626	0.374
1987	147.1	152.0	144.3	0.035	0.037	0.033	1987	0.618	0.382
1988	152.3	157.8	149.1	0.035	0.037	0.033	1988	0.611	0.389
1989	157.7	163.8	154.1	0.035	0.037	0.033	1989	0.604	0.396
1990	163.3	170.1	159.2	0.035	0.037	0.033	1990	0.596	0.403
1991	169.1	176.6	164.6	0.035	0.037	0.033	1991	0.589	0.411
1992	175.1	183.3	170.1	0.035	0.037	0.033	1992	0.582	0.418
1993	181.3	190.3	175.7	0.035	0.037	0.033	1993	0.575	0.425
1994e	187.8	197.6	181.6	0.035	0.037	0.033	1994e	0.567	0.433
1995e	194.4	205.1	187.7	0.035	0.037	0.033	1995e	0.560	0.440
1996e	201.3	213.0	193.9	0.035	0.037	0.033	1996e	0.553	0.447
1997e	208.5	221.1	200.4	0.035	0.037	0.033	1997e	0.546	0.454
1998e	215.9	229.6	207.1	0.035	0.037	0.033	1998e	0.538	0.462

TFPIK1kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttäestekorjatulla bruttopääomakannalla
 TFPIK2kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttäestekorjatulla nettopääomakannalla
 TFPIK3kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttäestekorjatulla kiinteän pääoman kulumisella

sLY Työpanoksen paino
 sKY Pääomapanoksen paino

D6. Teollisuuden potentiaalisen tuotannon muutos ja työn, pääoman ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot
Potentiaalinen tuotanto mitattuna arvonlisäyksellä tuottajahintaan, kiintein vuoden 1990 hinnoin

A. Vuotuuisina suhteellisina muutoksina

Vuosi	NHDp	K1D	TFPK1kD	QDp1	NHDp	K2D	TFPK2kD	QDp2	NHDp	K3D	TFPK3kD	QDp3
1976	0.000	0.013	0.035	0.048	0.000	0.012	0.037	0.049	0.000	0.014	0.033	0.047
1977	-0.021	0.010	0.035	0.024	-0.021	0.006	0.037	0.023	-0.021	0.011	0.033	0.023
1978	-0.013	0.006	0.035	0.028	-0.013	0.000	0.037	0.024	-0.013	0.008	0.033	0.028
1979	0.005	0.007	0.035	0.046	0.005	0.001	0.037	0.044	0.005	0.007	0.033	0.044
1980	0.020	0.011	0.035	0.066	0.020	0.009	0.037	0.067	0.020	0.010	0.033	0.063
1981	-0.010	0.012	0.035	0.037	-0.010	0.010	0.037	0.038	-0.010	0.014	0.033	0.037
1982	-0.015	0.011	0.035	0.031	-0.015	0.010	0.037	0.033	-0.015	0.013	0.033	0.031
1983	-0.015	0.009	0.035	0.030	-0.015	0.007	0.037	0.030	-0.015	0.013	0.033	0.031
1984	-0.006	0.009	0.035	0.038	-0.006	0.007	0.037	0.039	-0.006	0.011	0.033	0.038
1985	0.000	0.010	0.035	0.044	0.000	0.008	0.037	0.045	0.000	0.011	0.033	0.044
1986	-0.024	0.010	0.035	0.020	-0.024	0.008	0.037	0.021	-0.024	0.011	0.033	0.020
1987	-0.018	0.013	0.035	0.030	-0.018	0.014	0.037	0.033	-0.018	0.013	0.033	0.028
1988	-0.027	0.008	0.035	0.016	-0.027	0.005	0.037	0.016	-0.027	0.014	0.033	0.020
1989	-0.020	0.014	0.035	0.029	-0.020	0.016	0.037	0.033	-0.020	0.014	0.033	0.027
1990	-0.012	0.011	0.035	0.034	-0.012	0.010	0.037	0.036	-0.012	0.015	0.033	0.036
1991	-0.037	0.004	0.035	0.002	-0.037	-0.002	0.037	-0.001	-0.037	0.009	0.033	0.006
1992	-0.018	0.001	0.035	0.019	-0.018	-0.007	0.037	0.013	-0.018	0.004	0.033	0.019
1993	0.013	-0.002	0.035	0.046	0.013	-0.012	0.037	0.038	0.013	0.003	0.033	0.048
1994e	0.016	-0.001	0.035	0.050	0.016	-0.010	0.037	0.043	0.016	0.000	0.033	0.049
1995e	-0.002	0.005	0.035	0.038	-0.002	0.002	0.037	0.038	-0.002	-0.004	0.033	0.027
1996e	0.019	0.011	0.035	0.065	0.019	0.014	0.037	0.071	0.019	0.009	0.033	0.061
1997e	0.004	0.013	0.035	0.052	0.004	0.017	0.037	0.059	0.004	0.022	0.033	0.060
1998e	0.009	0.013	0.035	0.057	0.009	0.016	0.037	0.063	0.009	0.023	0.033	0.065

B. Indeksinä, 1975=100

Vuosi	NHDp	K1D	TFPK1kD	QDp1	NHDp	K2D	TFPK2kD	QDp2	NHDp	K3D	TFPK3kD	QDp3
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1976	100.0	101.3	103.5	104.9	100.0	101.2	103.8	105.0	100.0	101.4	103.3	104.8
1977	97.9	102.3	107.2	107.4	97.9	101.8	107.8	107.5	97.9	102.6	106.8	107.2
1978	96.6	102.9	111.0	110.5	96.6	101.8	111.9	110.1	96.6	103.3	110.4	110.2
1979	97.1	103.6	115.0	115.7	97.1	101.9	116.2	115.0	97.1	104.0	114.0	115.2
1980	99.1	104.8	119.0	123.6	99.1	102.9	120.6	122.9	99.1	105.1	117.9	122.8
1981	98.1	106.0	123.3	128.2	98.1	103.9	125.2	127.7	98.1	106.6	121.8	127.3
1982	96.6	107.2	127.6	132.2	96.6	105.0	130.0	131.9	96.6	108.0	125.9	131.4
1983	95.2	108.2	132.2	136.2	95.2	105.8	135.0	135.9	95.2	109.4	130.1	135.5
1984	94.7	109.2	136.9	141.5	94.7	106.5	140.1	141.3	94.7	110.6	134.4	140.8
1985	94.7	110.2	141.7	147.9	94.7	107.3	145.5	147.8	94.7	111.8	138.9	147.0
1986	92.4	111.3	146.7	150.9	92.4	108.1	151.0	150.9	92.4	113.1	143.5	149.9
1987	90.8	112.8	151.9	155.5	90.8	109.6	156.8	156.0	90.8	114.5	148.3	154.2
1988	88.4	113.7	157.3	158.1	88.4	110.2	162.8	158.5	88.4	116.1	153.3	157.3
1989	86.6	115.4	162.9	162.8	86.6	112.0	169.0	163.9	86.6	117.8	158.4	161.6
1990	85.6	116.7	168.7	168.5	85.6	113.1	175.5	169.9	85.6	119.5	163.7	167.4
1991	82.5	117.2	174.7	168.9	82.5	112.9	182.2	169.7	82.5	120.6	169.2	168.3
1992	81.1	117.3	180.9	172.1	81.1	112.1	189.1	171.9	81.1	121.0	174.8	171.5
1993	82.1	117.2	187.3	180.2	82.1	110.8	196.3	178.6	82.1	121.4	180.7	180.0
1994e	83.4	117.0	193.9	189.4	83.4	109.7	203.8	186.6	83.4	121.4	186.7	189.1
1995e	83.3	117.6	200.8	196.8	83.3	109.9	211.6	193.7	83.3	120.8	192.9	194.2
1996e	84.9	118.9	207.9	210.1	84.9	111.4	219.7	207.9	84.9	121.9	199.4	206.4
1997e	85.3	120.5	215.3	221.3	85.3	113.3	228.1	220.5	85.3	124.6	206.0	219.1
1998e	86.1	122.0	223.0	234.3	86.1	115.1	236.8	234.8	86.1	127.5	212.9	233.7

QDp1 Teollisuuden potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K1

QDp2 Teollisuuden potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K2

QDp3 Teollisuuden potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K3

NHDp Työpanoksen kontribuutio

K1D Pääomapanoksen kontribuutio, bruttopääomakanta 90p ilman käyttöastekorjausta

K2D Pääomapanoksen kontribuutio, nettopääomakanta 90p ilman käyttöastekorjausta

K3D Pääomapanoksen kontribuutio, kiinteän pääoman kumulinen 90p ilman käyttöastekorjausta

TFPK1kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K1

TFPK2kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K2

TFPK3kD Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K3

D7. Teollisuuden potentiaalinen tuotanto ja tuotantokuilu

	CU	NAIRUD	LURD	QD	QDp	QDp89	GAP89
1975	0.82	0.041	0.013	63147	100.0	63481	0.005
1976	0.80	0.033	0.023	63409	104.8	66509	0.048
1977	0.77	0.048	0.047	62500	107.2	68066	0.085
1978	0.79	0.043	0.058	64871	110.2	69970	0.076
1979	0.86	0.048	0.038	71989	115.2	73136	0.016
1980	0.89	0.042	0.029	77875	122.8	77928	0.001
1981	0.86	0.046	0.028	80982	127.3	80838	-0.002
1982	0.83	0.050	0.040	81647	131.4	83391	0.021
1983	0.84	0.052	0.049	83772	135.5	86000	0.026
1984	0.85	0.047	0.048	87420	140.8	89361	0.022
1985	0.86	0.043	0.040	90734	147.0	93344	0.028
1986	0.85	0.048	0.047	92536	149.9	95188	0.028
1987	0.87	0.047	0.044	98019	154.2	97879	-0.001
1988	0.89	0.051	0.040	102024	157.3	99867	-0.021
1989	0.89	0.064	0.029	106104	161.6	102557	-0.034
1990	0.88	0.069	0.028	105383	167.4	106275	0.008
1991	0.81	0.108	0.079	93911	168.3	106864	0.129
1992	0.81	0.115	0.129	95751	171.5	108899	0.129
1993	0.84	0.102	0.157	100999	180.0	114288	0.124
1994e	0.88	0.089	0.144	112569	189.1	120025	0.064
1995e	0.90	0.094		122700	194.2	123299	0.005
1996e	0.91	0.083		130062	206.4	131052	0.008
1997e		0.080		135915	219.1	139087	0.023
1998e		0.080		142031	233.7	148364	0.044

CU	Teollisuuden tuotantokapasiteetin käyttöaste
NAIRUD	Teollisuuden NAIRU
LURD	Teollisuuden työttömyysaste
QD	Teollisuuden arvonlisäys kiintein vuoden 1990 tuottajahinnoin
QDp	Teollisuuden potentiaalisen tuotannon indeksi
QDp89	Teollisuuden potentiaalisen tuotannon taso
GAP89	Teollisuuden tuotanto $\ln(QDp89/QD)$

Potentiaalisen tuotannon indeksi kiinnitetään vuoden 1989 kirjattuun tuotantotasoon.

Kiinnityksen vallinnan kriteerinä on korkeasta kapasiteetin käyttöasteesta johtuva panosten käytön tehokkuus.

Vuoden 1989 tuotantotaso alennetaan siten kuin NAIRU rajoittaa työpanoksen käyttöä työttömyysasteen ylittävältä osin.

Työttömyysasteen nousu NAIRUa vastaavalle tasolle pudottaa työpanoksen määrän 3,6 % ja työajan poikkeama trendistä 2 %.

Vuoden 1989 tuotanto alennetaan vastaavalla tuotannon menetyksellä, joka on 3,4 %.

Tuotantokuilu ilmoitetaan prosentteina toteutuneesta tuotannosta.

Kuilun positiivisuus merkitsee, että on varaa nostaa tuotantoa työvoimaa lisäämällä tai tuotantoa tehostamalla.

Panosten käytön tehokkuustapiosta johtuen kuilu voi olla positiivinen riippumatta siitä, vastaako työvoiman käyttö työvoiman potentiaalia.

Y1. Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työpanos - tasolaskelman tulokset

Vuosi	POPL	LPRp	Lp	NJ	LYp	NAIRU	NYp	Nhp	Nop	NHYp
1975	3523	0.674	2374	341	2033	0.096	1806	1843	0.038	3456041
1976	3542	0.669	2370	361	2009	0.092	1792	1826	0.038	3397224
1977	3560	0.666	2371	373	1998	0.096	1771	1810	0.038	3328200
1978	3579	0.663	2372	386	1986	0.095	1761	1796	0.038	3282547
1979	3597	0.667	2399	401	1998	0.093	1774	1782	0.038	3281692
1980	3681	0.664	2443	415	2028	0.087	1814	1769	0.038	3330834
1981	3697	0.669	2475	432	2043	0.087	1827	1757	0.038	3331371
1982	3708	0.677	2512	448	2064	0.089	1840	1746	0.038	3334412
1983	3682	0.687	2528	462	2066	0.090	1838	1736	0.038	3313529
1984	3699	0.688	2545	472	2073	0.088	1849	1728	0.038	3316930
1985	3711	0.692	2568	489	2079	0.088	1853	1721	0.038	3311431
1986	3716	0.691	2568	500	2068	0.091	1833	1715	0.038	3263105
1987	3720	0.687	2554	511	2043	0.091	1810	1710	0.038	3213360
1988	3719	0.685	2547	521	2026	0.091	1794	1705	0.038	3176200
1989	3726	0.687	2560	533	2027	0.098	1778	1701	0.038	3189075
1990	3736	0.684	2555	540	2015	0.103	1751	1698	0.038	3085530
1991	3762	0.673	2533	546	1987	0.160	1582	1695	0.038	2782326
1992	3783	0.661	2502	531	1971	0.167	1552	1693	0.038	2727016
1993	3801	0.653	2483	507	1976	0.162	1575	1692	0.038	2766099
1994c	3825	0.648	2480	507	1973	0.157	1582	1691	0.038	2777637
1995c	3838	0.648	2487	507	1980	0.154	1596	1691	0.038	2800330
1996c	3850	0.648	2495	498	1997	0.143	1639	1691	0.038	2876861
1997c	3862	0.649	2505	500	2005	0.143	1645	1691	0.038	2887981
1998c	3874	0.649	2515	497	2018	0.140	1666	1691	0.038	2923959

Y2. Yrittäjätoiminnan pot. työpanoksen vuotuisen suhteellisen muutoksen dekomponointi
Komponenttien suhteelliset muutokset mitattuina logaritmisina differensseinä
(Väli- ja loppusummat varjostettuina)

	POPL	LPRp	Lp	NJ	LYp	NAIRU	NYp	Nhp	NHYp
1976	0.005	-0.007	-0.002	-0.010	-0.012	0.004	-0.008	-0.009	-0.017
1977	0.005	-0.005	0.000	-0.006	-0.006	-0.006	-0.012	-0.009	-0.021
1978	0.005	-0.005	0.000	-0.006	-0.006	0.000	-0.006	-0.008	-0.014
1979	0.005	0.006	0.011	-0.005	0.006	0.001	0.007	-0.008	0.000
1980	0.023	-0.005	0.018	-0.003	0.015	0.007	0.022	-0.007	0.015
1981	0.004	0.009	0.013	-0.005	0.008	-0.001	0.007	-0.007	0.000
1982	0.003	0.012	0.015	-0.005	0.010	-0.003	0.007	-0.006	0.001
1983	-0.007	0.013	0.006	-0.005	0.001	-0.002	-0.001	-0.005	-0.006
1984	0.005	0.002	0.007	-0.004	0.003	0.003	0.006	-0.005	0.001
1985	0.003	0.006	0.009	-0.006	0.003	0.000	0.002	-0.004	-0.002
1986	0.001	-0.001	0.000	-0.005	-0.005	-0.006	-0.011	-0.004	-0.015
1987	0.001	-0.007	-0.005	-0.006	-0.012	-0.001	-0.012	-0.003	-0.015
1988	0.000	-0.002	-0.003	-0.006	-0.008	-0.001	-0.009	-0.003	-0.012
1989	0.002	0.003	0.005	-0.005	0.001	-0.010	-0.009	-0.002	-0.012
1990	0.003	-0.005	-0.002	-0.004	-0.006	-0.009	-0.015	-0.002	-0.017
1991	0.007	-0.016	-0.009	-0.005	-0.014	-0.088	-0.102	-0.002	-0.103
1992	0.006	-0.018	-0.012	0.004	-0.008	-0.011	-0.019	-0.001	-0.020
1993	0.005	-0.012	-0.008	0.011	0.003	0.012	0.015	-0.001	0.014
1994c	0.006	-0.003	-0.001	-0.001	-0.002	0.006	0.005	0.000	0.004
1995c	0.003	-0.001	0.003	0.001	0.004	0.005	0.008	0.000	0.008
1996c	0.003	0.000	0.003	0.005	0.009	0.018	0.027	0.000	0.027
1997c	0.003	0.001	0.004	0.000	0.004	0.000	0.004	0.000	0.004
1998c	0.003	0.001	0.004	0.003	0.007	0.005	0.012	0.000	0.012

POPL Työkäisen väestön määrä, 1000 henkeä

LPRp Työvoiman osuus työkäisestä väestöstä kansantalouden potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla

Lp Kansantalouden työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä

NJ Julkisen sektorin työllisyys, 1000 henkeä

LYp Yrittäjätoiminnan työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä

NAIRU Kansantalouden NAIRU, työttömien osuutena potentiaalisesta työvoimasta

Np Kansantalouden potentiaalinen työllisyys, 1000 henkeä

NYp Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työllisyys, 1000 henkeä

Nhp Normaali vuosityöaika keskimäärin kansantaloudessa, tunteja/työllinen

Nop Yli- ja sivutyö, osuutena normaalista vuosityöajasta

NHYp Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työpanos 1000 työtuntina

Y3. Yrittäjätöiminnan pääomapanos
Mitattuna volyyminä (1000 mk), indeksiä ja vuosipareittaisena suhteellisenä muutoksena

	K1Y	K2Y	K3Y	K1Y	K2Y	K3Y	K1Y	K2Y	K3Y
1975	823711	506931	32737	100.0	100.0	100.0			
1976	858011	526066	34241	104.2	103.8	104.6	0.0408	0.0371	0.0449
1977	886820	539600	35433	107.7	106.4	108.2	0.0330	0.0254	0.0342
1978	907192	544777	36320	110.1	107.5	110.9	0.0227	0.0095	0.0247
1979	929001	551621	37136	112.8	108.8	113.4	0.0238	0.0125	0.0222
1980	955663	563515	38130	116.0	111.2	116.5	0.0283	0.0213	0.0264
1981	983420	576752	39243	119.4	113.8	119.9	0.0286	0.0232	0.0288
1982	1011921	591077	40362	122.8	116.6	123.3	0.0286	0.0245	0.0281
1983	1042581	607819	41476	126.6	119.9	126.7	0.0298	0.0279	0.0272
1984	1071047	622396	42581	130.0	122.8	130.1	0.0269	0.0237	0.0263
1985	1101277	638496	43725	133.7	126.0	133.6	0.0278	0.0255	0.0265
1986	1132943	655437	44967	137.5	129.3	137.4	0.0283	0.0262	0.0280
1987	1166900	673917	46359	141.7	132.9	141.6	0.0295	0.0278	0.0305
1988	1205701	696375	48056	146.4	137.4	146.8	0.0327	0.0328	0.0360
1989	1261875	733651	50289	153.2	144.7	153.6	0.0455	0.0521	0.0454
1990	1282191	742451	52215	155.7	146.5	159.5	0.0160	0.0119	0.0376
1991	1306010	747036	53693	158.6	147.4	164.0	0.0184	0.0062	0.0279
1992	1315270	737834	54267	159.7	145.5	165.8	0.0071	-0.0124	0.0106
1993	1311840	717828	54321	159.3	141.6	165.9	-0.0026	-0.0275	0.0010
1994e	1309170	700977	53773	158.9	138.3	164.3	-0.0020	-0.0238	-0.0101
1995e	1317000	696100	52160	159.9	137.3	159.3	0.0060	-0.0070	-0.0305
1996e	1335000	703300	51638	162.1	138.7	157.7	0.0136	0.0103	-0.0101
1997e	1358300	716100	52155	164.9	141.3	159.3	0.0173	0.0180	0.0100
1998e	1385100	732800	52676	168.2	144.6	160.9	0.0195	0.0231	0.0100

Y4. Yrittäjätöiminnan kokonaistuottavuuden kasvutrendi
Mitattuna indeksiä ja vuosipareittaisena suhteellisenä muutoksena

TFPK1kY TFPK2kY TFPK3kY TFPK1kY TFPK2kY TFPK3kY

1975	97.4	97.4	97.6			
1976	100.5	100.6	100.6	0.031	0.032	0.030
1977	103.6	103.8	103.7	0.031	0.032	0.030
1978	106.8	107.2	106.9	0.031	0.032	0.030
1979	110.2	110.6	110.2	0.031	0.032	0.030
1980	113.6	114.2	113.6	0.031	0.032	0.030
1981	117.2	117.8	117.1	0.031	0.032	0.030
1982	120.8	121.6	120.7	0.031	0.032	0.030
1983	124.6	125.6	124.5	0.031	0.032	0.030
1984	128.5	129.6	128.3	0.031	0.032	0.030
1985	132.5	133.8	132.3	0.031	0.032	0.030
1986	136.7	138.1	136.3	0.031	0.032	0.030
1987	140.9	142.5	140.6	0.031	0.032	0.030
1988	145.3	147.1	144.9	0.031	0.032	0.030
1989	149.9	151.8	149.4	0.031	0.032	0.030
1990	154.6	156.7	154.0	0.031	0.032	0.030
1991	159.4	161.8	158.8	0.031	0.032	0.030
1992	164.4	167.0	163.7	0.031	0.032	0.030
1993	169.5	172.3	168.7	0.031	0.032	0.030
1994e	174.8	177.9	173.9	0.031	0.032	0.030
1995e	180.3	183.6	179.3	0.031	0.032	0.030
1996e	185.9	189.5	184.8	0.031	0.032	0.030
1997e	191.7	195.6	190.5	0.031	0.032	0.030
1998e	197.7	201.9	196.4	0.031	0.032	0.030

Y5. Työ- ja pääoman panoskerroin
Arvioituna arvonnäkösuhteuksien
linearisella trendillä

sL sK

1976	0.856	0.143
1977	0.853	0.146
1978	0.850	0.150
1979	0.847	0.153
1980	0.844	0.156
1981	0.841	0.159
1982	0.838	0.162
1983	0.835	0.165
1984	0.832	0.168
1985	0.829	0.171
1986	0.825	0.174
1987	0.822	0.177
1988	0.819	0.180
1989	0.816	0.183
1990	0.813	0.186
1991	0.810	0.189
1992	0.807	0.192
1993	0.804	0.196
1994e	0.801	0.199
1995e	0.798	0.202
1996e	0.794	0.205
1997e	0.791	0.208
1998e	0.788	0.211

TFPK1kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttöastekorjatulla bruttopääomakannalla

sLY

Työpanoksen paino

TFPK2kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttöastekorjatulla nettopääomakannalla

sKY

Pääomapanoksen paino

TFPK3kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna käyttöastekorjatulla kiinteän pääoman kulumisella

Y6. Yrittäjätoiminnan pot. tuotannon muutos ja työn, pääoman ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot
 Potentiaalinen tuotanto mitattuna arvonlisäyksellä tuottajahintaan, kiintein vuoden 1990 hinnoin

A. Vuotuisina suhteellisinä muutoksina

Vuosi	NHYp	K1Y	TFPK1kY	QYp1	NHYp	K2Y	TFPK2kY	QYp2	NHYp	K3Y	TFPK3kY	QYp3
1976	-0.015	0.006	0.031	0.022	-0.015	0.005	0.032	0.022	-0.015	0.006	0.030	0.022
1977	-0.018	0.005	0.031	0.018	-0.018	0.004	0.032	0.018	-0.018	0.005	0.030	0.018
1978	-0.012	0.003	0.031	0.022	-0.012	0.001	0.032	0.021	-0.012	0.004	0.030	0.022
1979	0.000	0.004	0.031	0.034	0.000	0.002	0.032	0.033	0.000	0.003	0.030	0.034
1980	0.013	0.004	0.031	0.048	0.013	0.003	0.032	0.048	0.013	0.004	0.030	0.047
1981	0.000	0.005	0.031	0.035	0.000	0.004	0.032	0.035	0.000	0.005	0.030	0.035
1982	0.001	0.005	0.031	0.036	0.001	0.004	0.032	0.036	0.001	0.005	0.030	0.036
1983	-0.005	0.005	0.031	0.030	-0.005	0.005	0.032	0.031	-0.005	0.004	0.030	0.030
1984	0.001	0.005	0.031	0.036	0.001	0.004	0.032	0.037	0.001	0.004	0.030	0.036
1985	-0.001	0.005	0.031	0.034	-0.001	0.004	0.032	0.035	-0.001	0.005	0.030	0.034
1986	-0.012	0.005	0.031	0.024	-0.012	0.005	0.032	0.024	-0.012	0.005	0.030	0.023
1987	-0.013	0.005	0.031	0.023	-0.013	0.005	0.032	0.024	-0.013	0.005	0.030	0.023
1988	-0.010	0.006	0.031	0.027	-0.010	0.006	0.032	0.028	-0.010	0.006	0.030	0.027
1989	-0.010	0.008	0.031	0.030	-0.010	0.010	0.032	0.032	-0.010	0.008	0.030	0.029
1990	-0.014	0.003	0.031	0.020	-0.014	0.002	0.032	0.020	-0.014	0.007	0.030	0.023
1991	-0.084	0.003	0.031	-0.050	-0.084	0.001	0.032	-0.051	-0.084	0.005	0.030	-0.048
1992	-0.016	0.001	0.031	0.016	-0.016	-0.002	0.032	0.013	-0.016	0.002	0.030	0.016
1993	0.011	-0.001	0.031	0.042	0.011	-0.005	0.032	0.038	0.011	0.000	0.030	0.042
1994e	0.003	0.000	0.031	0.034	0.003	-0.005	0.032	0.030	0.003	-0.002	0.030	0.032
1995e	0.006	0.001	0.031	0.038	0.006	-0.001	0.032	0.037	0.006	-0.006	0.030	0.031
1996e	0.021	0.003	0.031	0.055	0.021	0.002	0.032	0.055	0.021	-0.002	0.030	0.050
1997e	0.003	0.004	0.031	0.037	0.003	0.004	0.032	0.038	0.003	0.002	0.030	0.036
1998e	0.010	0.004	0.031	0.045	0.010	0.005	0.032	0.046	0.010	0.002	0.030	0.042

B. Indeksinä, 1975=100

Vuosi	NHYp	K1Y	TFPK1kY	QYp1	NHYp	K2Y	TFPK2kY	QYp2	NHYp	K3Y	TFPK3kY	QYp3
1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1976	98.5	100.6	103.1	102.2	98.5	100.5	103.2	102.3	98.5	100.6	103.1	102.2
1977	96.8	101.1	106.3	104.1	96.8	100.9	106.5	104.1	96.8	101.2	106.3	104.1
1978	95.7	101.4	109.7	106.4	95.7	101.1	110.0	106.3	95.7	101.5	109.6	106.4
1979	95.7	101.8	113.1	110.1	95.7	101.2	113.5	110.0	95.7	101.9	112.9	110.1
1980	96.9	102.2	116.6	115.5	96.9	101.6	117.2	115.3	96.9	102.3	116.4	115.4
1981	96.9	102.7	120.3	119.7	96.9	102.0	120.9	119.5	96.9	102.8	120.0	119.5
1982	97.0	103.2	124.0	124.1	97.0	102.4	124.8	123.9	97.0	103.2	123.7	123.9
1983	96.5	103.7	127.9	127.9	96.5	102.8	128.8	127.8	96.5	103.7	127.6	127.6
1984	96.5	104.2	131.9	132.6	96.5	103.2	133.0	132.6	96.5	104.2	131.5	132.2
1985	96.4	104.7	136.0	137.3	96.4	103.7	137.3	137.2	96.4	104.6	135.6	136.7
1986	95.3	105.2	140.3	140.5	95.3	104.2	141.7	140.6	95.3	105.1	139.8	140.0
1987	94.1	105.7	144.7	143.9	94.1	104.7	146.2	144.0	94.1	105.7	144.1	143.2
1988	93.2	106.3	149.2	147.8	93.2	105.3	151.0	148.1	93.2	106.4	148.5	147.2
1989	92.3	107.2	153.8	152.2	92.3	106.3	155.8	152.9	92.3	107.3	153.1	151.6
1990	91.0	107.6	158.6	155.3	91.0	106.6	160.8	155.9	91.0	108.0	157.8	155.2
1991	83.7	107.9	163.6	147.8	83.7	106.7	166.0	148.2	83.7	108.6	162.7	147.9
1992	82.3	108.1	168.7	150.1	82.3	106.4	171.3	150.1	82.3	108.8	167.7	150.3
1993	83.3	108.0	174.0	156.5	83.3	105.9	176.9	155.9	83.3	108.9	172.9	156.8
1994e	83.6	108.0	179.4	161.9	83.6	105.4	182.5	160.7	83.6	108.6	178.3	161.8
1995e	84.1	108.1	185.0	168.2	84.1	105.2	188.4	166.7	84.1	108.0	183.8	166.9
1996e	85.9	108.4	190.8	177.8	85.9	105.4	194.5	176.2	85.9	107.7	189.5	175.4
1997e	86.2	108.8	196.8	184.5	86.2	105.8	200.7	183.1	86.2	108.0	195.3	181.7
1998e	87.0	109.3	202.9	193.0	87.0	106.3	207.2	191.8	87.0	108.2	201.3	189.6

QYp1 Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K1

QYp2 Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K2

QYp3 Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotanto, pääomapanoksella K3

NHYp Työpanoksen kontribuutio

K1Y Pääomapanoksen kontribuutio, bruttopääomakanta 90p ilman käyttöastekorjausta

K2Y Pääomapanoksen kontribuutio, nettopääomakanta 90p ilman käyttöastekorjausta

K3Y Pääomapanoksen kontribuutio, kiinteän pääoman kuluminen 90p ilman käyttöastekorjausta

TFPK1kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K1

TFPK2kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K2

TFPK3kY Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanoksella K3

Y7. Yrittäjätöiminnan ja kansantalouden potentiaalinen tuotanto ja tuotantokulku

	CU	NAIRU	LUR	QY	QYp	QYp89	GAPY89	QTHQ	QTHQ-QY	Qp89	GAP89
1975	0.899	0.096	0.026	210112	100.00	198233	-0.058	282799	72687	270920	-0.043
1976	0.861	0.092	0.039	207436	102.24	202677	-0.023	283972	76536	279213	-0.017
1977	0.833	0.096	0.056	205151	104.09	206343	0.006	284863	79712	286055	0.004
1978	0.829	0.095	0.078	209197	106.45	211013	0.009	292067	82870	293883	0.006
1979	0.870	0.093	0.060	226289	110.08	218223	-0.036	312512	86223	304446	-0.026
1980	0.896	0.087	0.047	241036	115.39	228743	-0.052	330127	89091	317834	-0.038
1981	0.878	0.087	0.049	244181	119.52	236922	-0.030	337049	92868	329790	-0.022
1982	0.879	0.089	0.054	250027	123.87	245543	-0.018	346614	96587	342130	-0.013
1983	0.888	0.090	0.055	257657	127.60	252937	-0.018	357448	99791	352728	-0.013
1984	0.896	0.088	0.052	266158	132.23	262129	-0.015	368509	102351	364480	-0.011
1985	0.907	0.088	0.050	275668	136.75	271083	-0.017	380806	105138	376221	-0.012
1986	0.908	0.091	0.054	281106	139.95	277436	-0.013	388521	107415	384851	-0.009
1987	0.921	0.091	0.051	292304	143.24	283947	-0.029	403186	110882	394829	-0.021
1988	0.947	0.091	0.045	306910	147.21	291828	-0.050	421118	114208	406036	-0.036
1989	0.982	0.098	0.035	327772	151.57	300461	-0.087	444946	117174	417635	-0.063
1990	0.980	0.103	0.034	328575	155.16	307588	-0.066	448112	119537	427125	-0.048
1991	0.891	0.160	0.076	295741	147.88	293153	-0.009	417023	121282	414435	-0.006
1992	0.846	0.167	0.131	283494	150.31	297963	0.050	404122	120628	418591	0.035
1993	0.844	0.162	0.179	284854	156.77	310762	0.087	402575	117721	428483	0.062
1994c	0.876	0.157	0.184	302118	161.82	320785	0.060	420091	117973	438758	0.043
1995c		0.154	0.168	324611	166.88	330810	0.019	443196	118585	449395	0.014
1996c		0.143	0.155	341691	175.40	347698	0.017	460924	119233	466931	0.013
1997c		0.143	0.134	356241	181.75	360280	0.011	476134	119893	480173	0.008
1998c		0.140	0.124	370327	189.60	375841	0.015	490894	120567	496408	0.011

CU Yrittäjätöiminnan tuotantokapasiteetin käyttöaste

NAIRU Kansantalouden NAIRU

LUR Kansantalouden työttömyysaste

QY Yrittäjätöiminnan arvonlisäys kiintein vuoden 1990 tuottajahinnoin ilman asuntojen omistus ja vuokraus

QTHQ Bruttokansantuote vuoden 1990 kiintein tuottajahinnoin

QTHQ-QY Julkisen toiminnan, muun toiminnan ja sektorin asuntojen omistus ja vuokraus yhteensä laskettu arvonlisäys

QYp Yrittäjätöiminnan potentiaalisen tuotannon indeksi

QYp89 Yrittäjätöiminnan potentiaalisen tuotannon taso, indeksi kiinnitetty vuoden 1993 tasoon.

GAPY89 Yrittäjätöiminnan tuotantokulku

Qp Kansantalouden potentiaalisen tuotannon taso

GAP89 Kansantalouden tuotantokulku

Potentiaalisen tuotannon indeksi kiinnitetään vuoden 1989 korjattuun tuotantotasoon.

Vuoden 1989 toteutunut tuotantotaso yrittäjätöiminnassa lasketaan 8,7 % ottamalla huomioon erotus käytetyn ja potentiaalisen työpanoksen määrässä. Erotus on tulos siitä, että työllisyysaste alittaa NAIRUn ja siitä, että tehdyt työtunnit poikkeavat niiden trendistä. Tuotantokulku ilmoitetaan prosentteina toteutuneesta tuotannosta.

Kulun positiivisuus merkitsee, että on varaa nostaa tuotantoa työvoimaa lisäämällä tai tuotantoa tehostamalla.

Y8. Herkkyyshanalyysi - NAIRUn vaikutus potentiaaliseen tuotantoon
 Herkkyyshanalyysi tehtiin siten, että korvattiin omat NAIRUn estimaatit OECD:n luvuilla.
 OECD julkaisi eräiden OECD-maiden NAIRUn 1995 julkaisussa Working Papers No. 152.
 Luvut korjattiin vielä sen jälkeen. Korjaukset ovat toistaiseksi julkaisematta.

A. Yrittäjätoiminnan potentiaalisen työpanoksen tasolaskelma

Vuosi	A1. Käyttäen OECD:n laskemia NAIRUn estimaatteja										
	POPL	LPRpot	Lpot	NJ	LYpot	NAIRU	NYpot	Nhpot	Nonorm	NHYpot	LUR
1986	3716	0.691	2568	500	2068	0.055	1926	1715	0.038	3429649	0.054
1987	3720	0.687	2554	511	2043	0.055	1903	1710	0.038	3377621	0.051
1988	3719	0.685	2547	521	2026	0.055	1886	1705	0.038	3338833	0.045
1989	3726	0.687	2560	533	2027	0.055	1887	1701	0.038	3331405	0.035
1990	3736	0.684	2555	540	2015	0.079	1813	1698	0.038	3195114	0.034
1991	3762	0.673	2533	546	1987	0.103	1726	1695	0.038	3036293	0.076
1992	3783	0.661	2502	531	1971	0.126	1655	1693	0.038	2909000	0.131
1993	3801	0.653	2483	507	1976	0.150	1604	1692	0.038	2816675	0.179
1994e	3825	0.648	2480	507	1973	0.150	1601	1691	0.038	2809632	0.184
1995e	3838	0.648	2487	507	1980	0.147	1614	1691	0.038	2832834	0.168
1996e	3850	0.648	2495	498	1997	0.144	1637	1691	0.038	2873909	0.155

Vuosi	A2. Käyttäen tässä tutkimuksessa saatuja NAIRUn estimaatteja										
	POPL	LPRpot	Lpot	NJ	LYpot	NAIRU	NYpot	Nhpot	Nonorm	NHYpot	LUR
1986	3716	0.691	2568	500	2068	0.091	1833	1715	0.038	3263105	0.054
1987	3720	0.687	2554	511	2043	0.091	1810	1710	0.038	3213360	0.051
1988	3719	0.685	2547	521	2026	0.091	1794	1705	0.038	3176200	0.045
1989	3726	0.687	2560	533	2027	0.098	1778	1701	0.038	3139075	0.035
1990	3736	0.684	2555	540	2015	0.103	1751	1698	0.038	3085530	0.034
1991	3762	0.673	2533	546	1987	0.160	1582	1695	0.038	2782326	0.076
1992	3783	0.661	2502	531	1971	0.167	1552	1693	0.038	2727016	0.131
1993	3801	0.653	2483	507	1976	0.162	1575	1692	0.038	2766099	0.179
1994e	3825	0.648	2480	507	1973	0.157	1582	1691	0.038	2777637	0.184
1995e	3838	0.648	2487	507	1980	0.154	1596	1691	0.038	2800330	0.168
1996e	3850	0.648	2495	498	1997	0.143	1639	1691	0.038	2876861	0.155

B. Yrittäjätoiminnan potentiaalisen työpanoksen suhteellinen muutos

Vuosi	B1. Käyttäen OECD:n laskemia NAIRUn estimaatteja									
	POPL	LPRpot	Lpot	NJ	LYpot	NAIRU	NYpot	Nhpot	Nepot	NHYpot
1987	0.001	-0.007	-0.005	-0.006	-0.012	0.000	-0.012	-0.003	0.000	-0.015
1988	0.000	-0.002	-0.003	-0.006	-0.008	0.000	-0.009	-0.003	0.000	-0.012
1989	0.002	0.003	0.005	-0.005	0.001	0.000	0.000	-0.002	0.000	-0.002
1990	0.003	-0.005	-0.002	-0.004	-0.006	-0.034	-0.040	-0.002	0.000	-0.042
1991	0.007	-0.016	-0.009	-0.005	-0.014	-0.035	-0.049	-0.002	0.000	-0.051
1992	0.006	-0.018	-0.012	0.004	-0.008	-0.034	-0.042	-0.001	0.000	-0.043
1993	0.005	-0.012	-0.008	0.011	0.003	-0.034	-0.032	-0.001	0.000	-0.032
1994e	0.006	-0.008	-0.001	-0.001	-0.002	0.000	-0.002	0.000	0.000	-0.003
1995e	0.003	-0.001	0.003	0.001	0.004	0.005	0.008	0.000	0.000	0.008
1996e	0.003	0.000	0.003	0.005	0.009	0.006	0.014	0.000	0.000	0.014

Vuosi	B2. Käyttäen tässä tutkimuksessa saatuja NAIRUn estimaatteja									
	POPL	LPRpot	Lpot	NJ	LYpot	NAIRU	NYpot	Nhpot	Nonorm	NHYpot
1987	0.001	-0.007	-0.005	-0.006	-0.012	-0.001	-0.012	-0.003	0.000	-0.015
1988	0.000	-0.002	-0.003	-0.006	-0.008	-0.001	-0.009	-0.003	0.000	-0.012
1989	0.002	0.003	0.005	-0.005	0.001	-0.010	-0.009	-0.002	0.000	-0.012
1990	0.003	-0.005	-0.002	-0.004	-0.006	-0.009	-0.015	-0.002	0.000	-0.017
1991	0.007	-0.016	-0.009	-0.005	-0.014	-0.088	-0.102	-0.002	0.000	-0.103
1992	0.006	-0.018	-0.012	0.004	-0.008	-0.011	-0.019	-0.001	0.000	-0.020
1993	0.005	-0.012	-0.008	0.011	0.003	0.012	0.015	-0.001	0.000	0.014
1994e	0.006	-0.008	-0.001	-0.001	-0.002	0.006	0.005	0.000	0.000	0.004
1995e	0.003	-0.001	0.003	0.001	0.004	0.005	0.008	0.000	0.000	0.008
1996e	0.003	0.000	0.003	0.005	0.009	0.018	0.027	0.000	0.000	0.027

POPL	Työikäisen väestön määrä, 1000 henkeä
LPRpot	Työvoiman osuus työikäisestä väestöstä kansantalouden potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla
Lpot	Kansantalouden työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä
NJ	Julkisen sektorin työllisyys, 1000 henkeä
LYpot	Yrittäjätoiminnan työvoima potentiaalista tuotantoa vastaavalla aktiiviteettitasolla, 1000 henkeä
NAIRU	Kansantalouden NAIRU, työttömien osuutena potentiaalisesta työvoimasta
Npot	Kansantalouden potentiaalinen työllisyys, 1000 henkeä
NYpot	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työllisyys, 1000 henkeä
Nnorm	Normaali vuosityöaika keskimäärin kansantaloudessa, tunteja/työllinen
Nonorm	Yli- ja sivutyö, osuutena normaalista vuosityöajasta
NHYpot	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työpanos 1000 työtuntina
LUR	Kansantalouden työttömyysaste (Työvoimatutkimus)

Y8. Herkkyyksianalyysi - NAIRUn vaikutus potentiaaliseen tuotantoon

C. Yrittäjätoiminnan ja kolto kansantalouden potentiaalisen tuotannon taso ja tuotantokulku

C1. Käyttäen OECDn laskemia NAIRUn estimaatteja

	TFPK3kY	sL	NHYp	sK	K3Y	QYp3	QYp3	QY	QYp89	QTHQ-QY	Qp89	QTHQ	GAP89	
1986								100.0	281106	289075	107415	396490	388521	0.020303
1987	0.030	0.822	-0.015	0.177	0.030	0.023	102.4	292304	295876	110882	406758	403186	0.009	
1988	0.030	0.819	-0.012	0.180	0.036	0.027	105.2	306910	304109	114208	418317	421118	-0.007	
1989	0.030	0.816	-0.002	0.183	0.045	0.037	109.2	327772	315550	117174	432724	444946	-0.028	
1990	0.030	0.813	-0.042	0.186	0.038	0.003	109.5	328575	316647	119537	436184	448112	-0.027	
1991	0.030	0.810	-0.051	0.189	0.028	-0.006	108.9	295741	314884	121282	436166	417023	0.045	
1992	0.030	0.807	-0.043	0.192	0.011	-0.002	108.7	283494	314229	120628	434857	404122	0.073	
1993	0.030	0.804	-0.032	0.196	0.001	0.005	109.2	284854	315709	117721	433430	402575	0.074	
1994e	0.030	0.801	-0.003	0.199	-0.010	0.026	112.1	302118	324157	117973	442130	420091	0.051	
1995e	0.030	0.798	0.008	0.202	-0.030	0.031	115.6	324611	334311	118585	452896	443196	0.022	
1996e	0.030	0.794	0.014	0.205	-0.010	0.040	120.3	341691	347887	119233	467120	460924	0.013	

C2. Käyttäen tässä tutkimuksessa saatuja NAIRUn estimaatteja

	TFPK3kY	sL	NHYp	sK	K3Y	QYp3	QYp3	QY	QYp89	QTHQ-QY	Qp89	QTHQ	GAP89	
1986								100.0	281106	277436	107415	384851	388521	-0.009
1987	0.030	0.822	-0.015	0.177	0.030	0.023	102.3	292304	283947	110882	394829	403186	-0.021	
1988	0.030	0.819	-0.012	0.180	0.036	0.027	105.2	306910	291828	114208	406036	421118	-0.036	
1989	0.030	0.816	-0.012	0.183	0.045	0.029	108.3	327772	300461	117174	417635	444946	-0.063	
1990	0.030	0.813	-0.017	0.186	0.038	0.023	110.9	328575	307588	119537	427125	448112	-0.048	
1991	0.030	0.810	-0.103	0.189	0.028	-0.048	105.7	295741	293153	121282	414435	417023	-0.006	
1992	0.030	0.807	-0.020	0.192	0.011	0.016	107.4	283494	297963	120628	418591	404122	0.035	
1993	0.030	0.804	0.014	0.196	0.001	0.042	112.0	284854	310762	117721	428483	402575	0.062	
1994e	0.030	0.801	0.004	0.199	-0.010	0.032	115.6	302118	320785	117973	438758	420091	0.043	
1995e	0.030	0.798	0.008	0.202	-0.030	0.031	119.2	324611	330810	118585	449395	443196	0.014	
1996e	0.030	0.794	0.027	0.205	-0.010	0.050	125.3	341691	347698	119233	466931	460924	0.013	

TFPK3kY	Kokonaistuottavuuden trendikasvu, pääomapanos mitattuna kiinteän pääoman kulumisella.
NHYpot	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työpanos 1000 työtunteina, laskettuna omilla NAIRUn estimaateilla.
NHYpot/OECD	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen työpanos 1000 työtunteina, laskettuna OECDn NAIRUn estimaateilla.
K3Y	Pääomapanos, kiinteän pääoman kuluminen, volyyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin mitattuna vuosipareittaisena suhteellisenä muutoksena
sLY	Työn panoskerroin
sKY	Pääoman panoskerroin
QYp3	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotanto laskettuna vuotuisina suhteellisinä muutoksina ja indeksinä käyttäen omia NAIRUn estimaatteja.
QYp3/OECD	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotanto laskettuna vuotuisina suhteellisinä muutoksina ja indeksinä käyttäen OECDn NAIRUja.
Qp89	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotannon tasot kiinnitysvoitena 1989 käyttäen omia NAIRUn estimaatteja.
Qp89/OECD	Yrittäjätoiminnan potentiaalinen tuotannon tasot kiinnitysvoitena 1989 käyttäen OECDn NAIRUja.
QTHQ	Kansantalouden BKT, volyyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin (kansantalouden tilinpito).
QY	Yrittäjätoiminnan BKT, volyyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin (kansantalouden tilinpito).
QTHQ-QY	Julkisen toiminnan BKT, volyyymi kiintein vuoden 1990 hinnoin (kansantalouden tilinpito).
GAP89	Kansantalouden tuotantokulku, prosentteina potentiaalisesta tuotannosta käyttäen omia NAIRUn estimaatteja.
GAP89/OECD	Kansantalouden tuotantokulku, prosentteina potentiaalisesta tuotannosta käyttäen OECDn NAIRUn estimaatteja.

Suomen kansantalouden ja teollisuuden NAIRU 1970-1998

Thomas Rimmelr

1. NAIRU tasapainotyöttömyysasteen teoreettisena viitekehyksenä

NAIRU (Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment) on Layardin, Nickellin ja Jackmanin (1991) käyttämä synonyymi tasapainotyöttömyysasteelle. Se on työttömyysaste tilanteessa, jossa *palkkapaineet* ovat tasapainossa, inflaatio-odotukset toteutuvat ja inflaatio etenee vakiovauhtia siten, että

$$\ln \frac{P_{t+1}}{P_t} = \Delta p = \text{vakio}, \text{ jossa } P_{t+1}, P_t \text{ ovat vuosien } t+1 \text{ ja } t \text{ hintaindeksit.}$$

Layard ym. esittämän teorian mukaan työmarkkinat ovat *pitkän aikavälin tasapainossa* ja työttömyysaste on NAIRU, kun työmarkkinoiden osapuolten rationaalisten käyttäytymismallien mukaan määräytyvä optimaalinen reaali-palkka toteutuu. Työllisyyden ja inflaation *lyhyen aikavälin vaihtelut* - ja siten Phillips-käyrän kaltevuus - aiheutuvat talousagenttien sopeutumisesta kysyntä- tai tarjontashokin aiheuttamiin hinta- ja palkkayllätyksiin.

NAIRUn mittaamisessa käytetyn ekonometrisen mallin ja mittaustulosten ymmärtämiseksi on syytä esittää lyhyesti sen teoreettinen tausta. Kuvataan ensin tasapainotila, jota kohti taloushäiriön jälkeen kulkee, ja häiriöt, jotka sysäävät talouden tasapainosta. Sitten eritellään ne keskitettyyn ja hajautettuun palkanmuodostukseen liittyvät tekijät, jotka määräävät NAIRUn ja antavat selityksen sille, miksi palkat eivät laske, kunnes työn liikatarjonta on poistunut.

Yritys asettaa lyhyellä aikavälillä annetulla kysyntä- ja tuotantofunktiolla tuotehinnan suhteessa maksettavaan palkkaan niin, että voittofunktio maksimoituu. Hintapäätöksellään se samalla päättää tuotanto- ja työllisyystasosta. Työllisten kannalta reaali-palkka on optimaalinen suhteessa työttömyysriskiin ja tarjolla olevaan vaihtoehtoistuloon (reservation wage). Kun molempien osapuolten reaali-palkkatavoitteet toteutuvat, ei voi olla painetta muuttaa hinta-,

palkka- ja työllistämispäätöksiä. Makrotasolla tämä tarkoittaa, että talous on *staattisessa tasapainossa* vallitsevalla reaali-palkkatasolla ja työttömyysasteella niin kauan kuin kysyntä on vakaa ja muiden panosten hinnat eivät muutu suhteessa työn hintaan. Inflatorisella hintakehityksellä talous on vastaavassa *dynaamisessa tasapainossa*, kun lisäksi inflaatio on vakaa ja inflaatio-odotukset toteutuvat. Kysyntä- tai tarjontashokkiin liittyvän hinta- ja palkkayllätyksen seurauksena talousagenttien ennalta tehdyt hinta- ja palkkapäätökset muuttuvat ei-optimaalisiksi. Siitä käynnistyvä sopeutumisprosessi ilmenee hinta-palkka- ja palkka-palkkakierteenä. Kiihtyvä hinta- ja kustannusinflaatio absorboi positiivisen, hidastuva hinta- ja kustannusinflaatio absorboi negatiivisen kysyntäshokin työllisyysvaikutuksen. Prosessi on siten itseään korjaava ja päättyy *stationaariseen lopputilaan*: kysyntäshokin jäljiltä tuotanto ja työllisyys palaavat alkutilaan pysyvästi korkeammalla tai matalammalla inflaation tasolla. Hinnat ja palkat siis sopeutuvat kysynnän muutokseen, mutta koska ne ovat jäykkiä seuraamaan kysynnän siirtymistä, kysyntäshokilla on lyhytaikainen ekspansiivinen (kontraktiivinen) työllisyysvaikutus.

Kun tarkastellaan teorian mukaista työmarkkinoiden pitkän aikavälin tasapainoa, kysymys on siitä, miksi työmarkkinat voivat olla vakaan inflaation tasapainossa vaikka vallitseekin työttömyyttä? Miksi siis palkat eivät alene, kun työnhakijoita on enemmän kuin työpaikkoja? Layard ym. esittävät vastaukseksi kaksi mallia, jotka liittyvät keskitettyyn ja hajautettuun palkanmuodostukseen. Nämä mallit ovat antaneet teoreettisen viitekehyksen NAIRUn empiriseen mittaukseen.

Sisäpiirimallin (insider power bargaining model) mukaan ammattiliiton tavoitteena on saada parempia palkkoja jäsenilleen ehdolla, etteivät työllisten työpaikat vaaranna. Ulkopuolisten työttömyystilanne vaikuttaa välillisesti palkkatavoitteeseen, koska sillä on merkitystä ulkoisten tulo-odotusten kannalta.

Palkkavaade on sitä suurempi, mitä pienempi on *riski joutua työttömäksi*. Tämä riippuu myös siitä, mikä on irtisanomissuoja. Palkkavaade riippuu *ammattiliiton neuvotteluvoimasta*, johon vaikuttavat sen jäsenmäärä ja järjestäytymisaste. Palkankorotuksen seurauksena työllisyys joustaa sitä vähemmän, mitä pienempi on *työn kustannusosuus*. Siksi pääomaintensiiviset toimialat toimivat usein palkkajohtajina. Palkkavaade riippuu muun muassa työttömyyspäivärahan ja palkan eli korvaussuhteesta.

Vastaavasti kuin makrotasolla sisäpiirimalli *tehokkuuspalkkamalli* selittää yritystasolla työttömyystasapainon olemassaoloa.

Palkkapainemallissa on vielä otettava huomioon, että tuonti- ja vientihinnat sekä verot (työnantajan sosiaalivakuutusmaksut sekä palkansaajan maksettava tulo- ja kulutusvero) lyövät *kiilan* (wedge) yrityksen maksaman ja työntekijöiden saaman reaali-palkan väliin. Siten työvoiman käyttöön liittyvät työvoimaverot ja työntekijöiden vastustaessa työansion ostovoiman laskua (real wage resistence) myös veroasteen ja tuontihintojen nousu lisäävät palkkapainetta ja nostavat NAIRUa. Lisäksi tuottavuuden lasku nostaa NAIRUa.

2. NAIRUn estimointi

Hinta-palkkayhtälömalli

Tässä tutkimuksessa NAIRU saadaan selville estimoimalla työmarkkinoiden toimintaa kuvaava kahden yhtälön malli, josta määräytyvät tasapainotyöttömyysaste ja reaalipalkka.

Täsmällisemmin ilmaistuna pitkän aikavälin NAIRU estimoidaan seuraavalla log-lineaarisella hinta-palkkayhtälömallilla:

$$(1) \quad p - w = \beta_0 + \beta_1 (p - w)_{-1} - \beta_2 u - \beta_3 \Delta u - \beta_4 \Delta^2 w - \beta_5 c - \beta_6 (k - l)$$

$$(2) \quad w - p = \gamma_0 + \gamma_1 (w - p)_{-1} - \gamma_2 u - \gamma_3 \Delta u - \gamma_4 \Delta^2 p + \gamma_5 \Delta wedge + \\ + \gamma_6 c + \beta_6 (k - l)$$

jossa hintayhtälössä (1) $(p - w)$ ja $(p - w)_{-1}$ merkitsevät suhteellista hintaa viivästämättömänä ja periodilla viivästettynä, u työttömyysastetta ja Δu sen muutosta, $\Delta^2 w$ palkkainflaation muutosta, c kilpailukykyä sekä $(k - l)$ työn trendituottavuutta ja palkkayhtälössä (2) $(w - p)$ ja $(w - p)_{-1}$ tarkoittavat viivästämätöntä ja periodilla viivästettyä reaalipalkkaa, $\Delta^2 p$ hintainflaation ja $\Delta wedge$ verokiilan muutosta.

Yhtälö (1) perustuu hinnanasettajan hinnoittelukäyttäytymiseen, jossa tuotteen hinta riippuu palkasta ja tuottavuudesta sekä mark up -tekijästä, joka puolestaan riippuu kilpailutilanteesta tuotemarkkinoilla, mikä heijastuu työttömyysasteessa. Yhtälö (2) kuvaa palkansaajien reaali-palkanmuodostusta.

Hintayhtälöä ei estimoida suoraan, vaan välillisesti työllisyisyhtälön avulla, koska yhtälöt (1) ja (2) eivät ole identifioitavissa. Käyttäen keinomuuttujia endogeenisille selittäjille työllisyys- ja palkkayhtälö voidaan estimoida kaksivaiheisen PNS-menetelmän avulla.

Tehtävänä on estimoida NAIRU ja sen kehitys Suomen kansantaloudessa. Suomen työmarkkinoilla keskitetty palkanmuodostus on hallitseva palkanmuodostuksen muoto. Sen takia struktuuriyhtälöt spesifioidaan soveltaen Layardin ym. (1991) esittämää sisäpiiri-hinnoittelumallia.

Suljetun talouden mallista saadaan yllä oleva yksinkertainen avoimen talouden malli lisäämällä hinta- ja palkkayhtälöön kilpailukykyymuuttuja. Hintayhtälössä sillä otetaan huomioon, että kilpailukyvyyn nousu alentaa ja sen lasku vastaavasti nostaa hinta-mark up -kerrointa palkan suhteen. Palkkayhtälössä sen tarkoitus on mitata kilpailukyvyyn muutoksesta seuraavat palkankorotuspaineet, jotka johtuvat siihen liittyvästä yritysten kannattavuuden sekä tuontihintojen noususta. (Layard ym. 1991, s. 389)

Työllisyysyhtälö

Työllisyysyhtälö rakennetaan lähtien voittoa maksimoivien yritysten optimaalisesta tuotantopäätöksestä. Cobb-Douglas -tyyppiselle tuotantofunktiolle ja annetulla työn hinnalla voittofunktio on maksimissa, kun tuotannon rajatuotto on yhtä suuri kuin sen rajakustannus:

$$(3) \quad P \left(1 - \frac{1}{|\eta|} \right) = \frac{1}{\alpha} W \left(\frac{Y}{K} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}},$$

jossa P on yrityksen asettama hinta, η kysynnän hintajousto, α on tuotannon jousto työpanoksen suhteen, W on työn hinta, Y on tuotos ja K kiinteä pääomapanos. Voittofunktion maksimissa vasenpuolisen sulussa olevan termin käänteisarvo on yrityksen marginaali suhteessa rajakustannuksiin (price mark-up on marginal cost):

$$(4) \quad \kappa^{-1} = \left(1 - \frac{1}{|\eta|} \right)^{-1}, \text{ jossa } 1 < \kappa^{-1} < \infty, \text{ kun } 1 < |\eta| < \infty.$$

Yhtälöstä (3) saadaan työllisyysyhtälö, joka osoittaa optimaalisen työpanoksen määrän N kiinteällä pääomapanoksella reaali-palkan ja kysynnän hintajoustop funktiona:

$$(5) \quad \frac{N}{K} = \left(\frac{W}{\alpha \kappa P} \right)^{-\frac{1}{1-\alpha}}, \text{ kun } \alpha > 0.$$

Työllisyysyhtälö (5) kirjoitetaan log-lineaariseen muotoon:

$$(6) \quad (n - k) = \frac{1}{1-\alpha} \ln \alpha - \frac{1}{1-\alpha} \ln(\kappa^{-1}) - \frac{1}{1-\alpha} (w - p),$$

jossa $(w - p)$ on reaali-palkka. Yhtälö (6) havainnollistaa, että työllisyys nousee reaali-palkan laskiessa. Kilpailun kiristyessä optimaalinen mark up -tekijä laskee, mikä lisää työllisyyttä tai nostaa optimaalista reaali-palkkaa. Oletuksena on, että optimaalinen marginaali vaihtelee

kysyntäsyklin eri vaiheissa. Kysyntäsykli operationalisoidaan tuotantokapasiteetin käyttöasteella niin kuin liitteessä on selostettu lähemmin. Empiirisessä työllisyysyhtälössä ei oteta kantaa siihen, onko vaikutus myötä- vai vastasyklinen eli kiristääkö vai vähentääkö kysynnän lisäys kilpailua tuotemarkkinoilla. Valitsemalla *a priori* negatiivinen etumerkki kapasiteetin käyttöasteelle oletetaan, että hinta-mark up -kerroin vaihtelee vastasyklisesti ja siten vahvistaa työllisyyden syklistä vaihtelua. Oletus optimaalisen hintalisän systemaattisesta vaihtelusta sisällytetään estimoitavaan työllisyysyhtälöön kirjoittamalla se tuotantokapasiteetin käyttöasteen funktiona

$$(7) \quad \ln(\kappa^{-1}) = \alpha_0 - \alpha_1(y_d - \bar{y}).$$

Niin kuin aiemmin todettiin, työmarkkinan osapuolet tavoittelevat tasapainoista reaali-palkkaa. Esimerkiksi hyödykkeiden kysyntäshokin jäljiltä toteutuva reaali-palkka ei ole sama kuin tasapainossa vallitseva. Siksi työllisyysyhtälöön on lisättävä palkkayllätysmuuttuja ottamaan huomioon kysyntäshokin vaikutukset. Nämä samat vaikutukset voidaan havaita siirtymänä lyhyen aikavälin Phillips-käyrää pitkin.

Palkkayllätys on tapahtunut, kun palkkataso poikkeaa siitä, mitä sen odotettiin olevan. Palkkayllätys voidaan mitata palkkainflaation muutoksena, mikäli palkkaodotukset muodostuvat edellisen periodin palkkainflaation perusteella (Layard ym. 1991, sivu 15):

$$(8) \quad w - w_e = \Delta^2 w, \text{ jos } w_e = w_{-1} + \Delta w_{-1}$$

Palkkainflaatio-odotukset ovat rationaalisia, mikäli palkkainflaatio noudattaa satunnaisuutta:

$$(9) \quad \Delta w = \Delta w_{-1} + \varepsilon, E(\varepsilon) = 0.$$

Yhtälöstä (6) saadaan estimoitavan dynaamisen työllisyysyhtälön perusmuoto (10) ottamalla huomioon työllisyyden sopeutumisviive ja mainitut hintamarginaalin vaihtelun systemaattisuus ja kysyntäshokin työllisyysvaikutus sekä lisäksi eksogeenisesti määräytyvän kilpailukyvyyn työllisyysvaikutus (c):

$$(10)$$

$$(n - k) = \lambda_0 + \lambda_1(n - k)_{-1} - \lambda_2(w - p) + \lambda_2'(w - p)_{-1} + \lambda_3(y_d - \bar{y}) + \lambda_4\Delta^2 w + \lambda_5c, \text{ jossa}$$

kaikkien parametrien oletetaan olevan positiivisia paitsi λ_3 , joka voi olla myös negatiivinen.

Työllisyysyhtälön estimointitulokset käyvät ilmi liitteestä. Muuttujat saivat odotetut etumerkit, ja kerroinestimaatit ovat merkitseviä kaikille muuttujille paitsi palkkainflaatiolle. Muuttuja

pidettiin mukana koko kansantalouden työllisyysyhtälössä sen ollessa vaikuttamatta muihin parametriestimaatteihin.

Yhtälöön sisällytettiin myös dummy-muuttuja vuosille 1991-93, jolloin työvoiman kysyntä supistui tavalla, jota malli ei kyennyt selittämään. Dummy-muuttujan mukaanottaminen paransi mallin selityskykyä ja parametriestimaattien merkitsevyyttä huomattavasti. Työllisyyden alenemista näinä vuosina ei voida selittää pelkillä suhdannetekijöillä. Suhdannetekijöiden työllisyysvaikutushan otettiin huomioon tuotantokapasiteetin käyttöasteella $y_d - \bar{y}$. Dummy-muuttuja mittaa muilla muuttujilla selittämättömien tekijöiden yhteisen vaikutuksen työttömyysasteeseen, mikä tekee sen tulkitsemisen vaikeaksi. Dummy-muuttuja tulkittiin mittaavan hysteresis-ilmiötä eli niitä tekijöitä, jotka nostavat NAIRUn voimakkaan negatiivisen kysyntäshokin seurauksena. Suomen tapauksessa tulkintaa puoltaa se, että tuotannon romahtamiseen on paitsi suhdanne- myös rakenteellisia syitä. Lisääntyvään pitkäaikaistyöttömyyteen taas liittyy henkisen pääoman rapautuminen ja sen myötä työttömän työvoiman kilpailukyvyen heikentyminen työmarkkinoilla. Sen seurauksena työmarkkinat kiristyvät ja palkankorotuspaineet kasvavat. Koska NAIRU määritelmänsä mukaan määrittää työttömyysasteen, joka kompensoi palkankorotuspaineet, myös NAIRUn täytyy nousta tässä tilanteessa kumoamaan näitä paineita.

Hintayhtälö

Hintayhtälö (1) saadaan työllisyysyhtälöä muuntamalla ottaen lisäksi huomioon relaatiot (11) - (13). Yhtälö (11) ilmaisee kapasiteetin käyttöasteen ja työttömyysasteen välisen relaation eli Okunin lain:

$$(11) \quad y_d - \bar{y} = -\alpha u.$$

\bar{y} eli tuotantokapasiteetti estimoitiin Hodrick Prescott -filterillä (ks. liite). Identiteetti (12) ilmaisee työttömyysasteen (u) työvoiman (l) ja työllisten määrän (n) logaritmisena differenssinä:

$$(12) \quad l - n \equiv u.$$

Tämän avulla voidaan kirjoittaa työn tuottavuus:

$$(13) \quad n - k = -u - (k - l).$$

Yhtälöistä (9) - (13) saadaan hintayhtälö, joka selittää suhteellisen hinnan ($p - w$) lyhyen aikavälin vaihtelun:

$$(1) \text{ toist. } p - w = \beta_0 + \beta' (p - w)_{-1} - \beta_1 u - \beta_{11} \Delta u - \beta_2 \Delta^2 w - \beta_3 c - \beta_4 (k - l).$$

Tämän yhtälön β -kertoimet saadaan estimoidusta työllisyisyhtälöstä seuraavien muunnosten perusteella:

$$\begin{aligned} -\frac{\lambda_0}{\lambda_2} &= \beta_0, \quad \frac{\lambda'_2}{\lambda_2} = \beta', \quad \frac{1 - \lambda_1 - \lambda_3 \alpha}{\lambda_2} = \beta_1, \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \beta_{11}, \quad \frac{\lambda_4}{\lambda_2} = \beta_2, \quad \frac{\lambda_5}{\lambda_2} = \beta_3, \\ \frac{1 - \lambda_1}{\lambda_2} &= \beta_4. \end{aligned}$$

Pitkän aikavälin hintayhtälö saadaan, kun asetetaan muutokset reaali-palkassa, työttömyydessä ja palkkainflaatiossa yhtä suureksi kuin nolla. Kun oletetaan lisäksi, että NAIRU on riippumaton työn tuottavuuden trendimuutoksesta ($k - l$), myös yhtälössä sitä mittaava viimeinen termi voidaan jättää vaille huomiota (Layard ym. 1991, luku 4). Siten NAIRUn laskemiseksi relevantin hintayhtälön muoto on

$$(14) \quad p - w = \bar{\beta}_0 - \bar{\beta}_1 u - \bar{\beta}_3 c,$$

jossa $\frac{\beta_0}{1 - \beta'} = \bar{\beta}_0$, $\frac{\beta_1}{1 - \beta'} = \bar{\beta}_1$, $\frac{\beta_3}{1 - \beta'} = \bar{\beta}_3$ ovat pitkän aikavälin kertoimia.

Palkkayhtälö

Palkkayhtälö (2) rakennetaan lähtien sisäpiirimallista, jossa työttömyys alentaa sisäpiirin palkkavaadetta. Negatiivinen paine reaali-palkkavaateeseen ($w - p$) on seurauksena sisäpiirin kokemasta ulkopuolisen työttömyysasteen (u) mukaan lisääntyvästä työttömyysriskistä ja kiristyvästä kilpailutilanteesta. Työttömyysasteen lisäksi yhtälöön sisältyy myös työttömyysasteen muutos (Δu). Sillä otetaan huomioon se mahdollisuus, että inflaatioon ei vaikuta vain työttömyysasteen taso suhteessa NAIRUun, vaan myös työttömyysasteen muutos verrattuna edelliseen periodiin. Tässä tapauksessa muuttujan kertoimen tulisi saada negatiivinen etumerkki. Jos hypoteesi saa vahvistusta, se tarkoittaisi sitä, että huolimatta siitä, että tietyinä vuonna työttömyysaste olisi noussut NAIRUn yläpuolelle, yritys palauttaa työllisyys entiselleen aiheuttaisi inflaatiopainetta.

Kysyntäshokkiin liittyvä hintayllätys (Δp^2), aiheuttaa sen, että reaali-palkka poikkeaa palkkavaateesta. Hintayllätys voidaan mitata hintainflaation muutoksella samoin edellytyksin kuin palkkayllätys.

Palkkayhtälö sisältää kaksi tekijää, jotka siirtävät NAIRUa. Kiilan suhteen omaksutaan tässä se näkemys, että sen nousu aiheuttaa pitkäaikaista palkkapainetta, joka nostaa NAIRUa, siitä huolimatta että vaikutusta ei voida pitää pysyvänä. Se tarkoittaa, että pitemmällä aikavälillä palkansaajat maksavat kiilan nousun alemmalla reaali-palkalla. Vaikka kiilan nousun vaikutus on transitiivinen, se voi nostaa lyhyellä aikavälillä palkkakustannuksia huomattavasti. Esimerkiksi OECD raportoi 16 OECD-maiden joukolle, että kiilan yhden prosentin nousu nostaa palkkakustannuksia välittömästi keskimäärin puolen prosentin verran. Toisaalta Calmfors ei havainnut Suomessa työnantajan sosiaalivakuutusmaksuilla eikä palkansaajien tuloverollakaan olevan mitään pysyvää vaikutusta palkkakustannuksiin (Layard ym. 1991, luku 4).

Kilpailukyky (c) voi nostaa NAIRUa kahdella tavalla. Devalvaatio nostaa tuontihintoja sekä voittojen kasvaminen siirtyy palkkavaatimuksiin.

Tässä omaksutaan Layard ym.:n näkemys, että trendituottavuus ($k - l$) ei vaikuta NAIRUun. Tästä huolimatta tuottavuusshokki voi siirtää NAIRUa kiilaa kasvattamalla.

Ottaen kaikki mainitut tekijät huomioon lyhyen aikavälin palkkayhtälö saa aiemmin esitetyn muodon:

$$(2) \text{ toist. } \quad w - p = \gamma_0 + \gamma' (w - p)_{-1} - \gamma_1 u - \gamma_{11} \Delta u - \gamma_2 \Delta^2 p + \gamma'' \Delta \text{wedge} + \gamma_3 c + \beta_4 (k - l)$$

Siten NAIRUn laskemiseksi relevantin palkkayhtälön muoto on:

$$(15) \quad w - p = \bar{\gamma}_0 - \bar{\gamma}_1 u + \bar{\gamma}'' \Delta \text{wedge} + \bar{\gamma}_3 c,$$

$$\text{jossa } \frac{\gamma_0}{1 - \gamma'} = \bar{\gamma}_0, \quad \frac{\gamma_1}{1 - \gamma'} = \bar{\gamma}_1, \quad \frac{\gamma''}{1 - \gamma'} = \bar{\gamma}'' \text{ ovat pitkän aikavälin kertoimia.}$$

Palkkayhtälöiden kaikkien muuttujien paitsi koko kansantalouden palkkayhtälössä inflaatiomuuttujan parametriestimaatit olivat merkitseviä vähintään 5 %:n merkitsevyystasolla. Korvaussuhdetta kokeiltiin työnhaun vaikuttavuuden mittariksi, mutta se ei osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi. Niin kävi myös kilpailukyky-muuttujan. Teollisuuden palkka-

yhtälössä työttömyysasteen lisäksi myös sen muutos osoittautui merkitseväksi. Hypoteesi sen merkityksestä NAIRUn kannalta ei saanut vahvistusta. Sen saaman positiivisen etumerkin mukaan työttömyyden nousu ei laskisi lainkaan reaali-palkan tasoa ensimmäisenä vuonna (kerroin +0.18). Yllättäen työn tuottavuuden vaikutus reaali-palkkaan osoittautui teollisuudessa koko kansantaloutta heikommaksi. Kiilan muutos osoittautui merkittäväksi palkka-painetekijäksi. Teollisuudessa sen pitkän aikavälin jousto olisi peräti 2.72 verrattuna 0.86 koko kansantaloudessa (NAIRUn joustoksi kiilan suhteen muodostui teollisuudessa 0.91 ja koko kansantaloudessa 0.67).

NAIRU

Koska NAIRU on määritelty siten, että vallitseva reaali-palkka on työmarkkinoiden osapuolten kannalta optimaalinen, NAIRU voidaan ratkaista yhtälöistä (14) ja (15):

$$(16) \quad NAIRU = \frac{\bar{\beta}_0 + \bar{\gamma}_0}{\bar{\beta}_1 + \bar{\gamma}_1} + \frac{\bar{\gamma}''}{\bar{\beta}_1 + \bar{\gamma}_1} \Delta wedge - \frac{\bar{\beta}_3 - \bar{\gamma}_3}{\bar{\beta}_1 + \bar{\gamma}_1} c.$$

NAIRU laskettiin ajanjakson eri vuosille sijoittamalla sen vaihtelua selittävien muuttujien tasoitettut arvot yhtälöön (16). Tasoituksessa laskettiin muuttujien liukuvat keskiarvot siten, että havainnot valittiin symmetrisesti tasoitusjakson keskipisteen ympäriltä. Tasoitusjakson pituudeksi valittiin 5 vuotta paitsi ajanjakson toiseksi viimeiselle vuodelle, jolle laskettiin 3 vuoden keskiarvo, ja viimeiselle vuodelle, jolle laskettiin sen ja edellisen vuoden keskiarvo.

NAIRUn vaihtelu johtuu kiilan ja kilpailukyvyn vaihtelun lisäksi työllisyysyhtälön dummy-muuttujasta. NAIRU riippuu myös työn tuotantojoustosta, joka estimoitiin yhtälön (11) mukaan joka vuosille erikseen.

NAIRUn ennusteet, jotka tehtiin koko kansantaloudelle vuosille 1994-1998 ja teollisuudelle vuosille 1994-1996, perustuvat arvioihin työn arvolisäosuuden, kiilan ja kilpailukyvyn kehityksestä.

3. Tulokset

Estimointitulokset työllisyysyhtälölle

Teollisuus

$$(n-k) = -0.06d_1 + 0.51(n-k)_{-1} - 0.38(w-p) + 0.09c + 0.35(y_d - \bar{y})$$

(-3.10) (6.37) (-6.38) (1.97) (4.16)

Koko kansantalous

$$(n-k) = -0.01 - 0.02d_1 + 0.72(n-k)_{-1} - 0.26(w-p) + 0.29(y_d - \bar{y}) + 0.9\Delta^2 w$$

(-2.14) (-2.32) (12.44) (-4.23) (2.93) (1.42)

Estimointitulokset palkkayhtälölle

Teollisuus

$$(w-p) = 0.03 + 0.75(w-p)_{-1} - 0.57u + 0.75\Delta u + 0.68\Delta wedge + 0.25x - 0.14\Delta^2 p$$

(4.06) (10.31) (-3.33) (3.24) (9.35) (3.93) (-2.74)

Koko kansantalous

$$(w-p) = 0.03 + 0.56(w-p)_{-1} - 0.39u + 0.38\Delta wedge + 0.52x - 0.12\Delta^2 p$$

(4.12) (6.79) (-3.47) (4.03) (5.41) (-1.47)

Taulu 1 NAIRUn laskentatulokset ja työttömyysaste

Vuosi	Kansantalouden NAIRU %	Kansantalouden työttömyysaste %	Teollisuuden NAIRU %	Teollisuuden työttömyysaste %
1970	8,4	2,0	3,2	0,7
1971	8,5	2,4	3,5	0,9
1972	8,3	2,7	3,0	1,3
1973	9,0	2,4	3,8	1,4
1974	9,1	1,8	3,6	1,2
1975	9,6	2,6	4,1	1,3
1976	9,2	3,9	3,3	2,3
1977	9,6	5,6	4,8	4,7
1978	9,5	7,8	4,3	5,8
1979	9,3	6,0	4,8	3,8
1980	8,7	4,7	4,2	2,9
1981	8,7	4,9	4,6	2,8
1982	8,9	5,4	5,0	4,0
1983	9,0	5,5	5,2	4,9
1984	8,8	5,2	4,7	4,8
1985	8,8	5,0	4,3	4,0
1986	9,1	5,4	4,8	4,7
1987	9,1	5,1	4,7	4,4
1988	9,1	4,5	5,1	4,0
1989	9,8	3,5	6,4	2,9
1990	10,3	3,4	6,9	2,8
1991	16,0	7,6	10,8	7,9
1992	16,7	13,1	11,5	12,9
1993	16,2	17,9	10,2	15,7
1994e	15,7	18,4	8,9	14,4
1995e	15,4	16,5	9,4	10,2
1996e	14,3	14,3	8,3	8,0
1997e	14,3	13,3	--	--
1998e	14,0	12,4	--	--

Kirjallisuus

- Canova, F. 1993. Detrending and Business Cycle Facts. Discussion Paper Series. No. 782. Centre for Economic Policy Research (CEPR).
- Elmeskov, J. 1993. High and Persistent Unemployment: Assessment of the Problem and its Causes. OECD. Economics Department. Working Papers No. 132.
- Giorno, C., P. Richardson, D. Rosevare & P. van den Noord 1995. Estimating Potential Output, Putput Gaps and Structural Budget Balances. OECD. Economics Department. Working Papers No. 152.
- Hansen, G. 1985. Indivisible Labor and the Business Cycle. Journal of Monetary Economics. No. 16. 824-840
- Kydland, F. & C. Prescott. 1982. Time to Build and Aggregate Fluctuations. Econometrica. No. 50. 1345-1370.
- Layard, R., Nickell, S.J. and Jackman, R. 1991. Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market. Oxford University Press. Oxford.

Liite

Muuttujien operationalisointi ja merkinnät

Dynaamisen työllisyysyhtälön muuttujien operationalisointi ja merkinnät			
Malliyhtälössä		Estimoidussa regressioyhtälössä	
$(n - k)$	tuotannon työntensiteetti	LNK	Työllisten määräindeksin ja nettopääomakantaindeksin logaritminen differenssi.
$(w - p)$	reaalituotepalkka	RPWE	Työn yksikköhintaindeksin ja tuotehintaindeksin logaritminen differenssi regressoituna ennalta määrättyihin ja selitettävän muuttujan kanssa korreloimattomiin keinomuuttujiin. Työn yksikköhinta (w) mitattuna kokonaistyövoimakustannuksilla/tehdyt työtunnit, tuotehintaa (p) mitattuna arvonlisän deflaattorilla.
c	reaalinen efektiivinen valuuttakurssi	LNREER	Kilpailukykyindeksin logaritmi, mitattuna suhteellisilla työyksikkökustannuksilla samassa valuutassa.
$(y_d - \bar{y})$	tuotantokapasiteetin käyttöaste	LNQPI_1	Kysynnän y_d ja täystyöllisyyttä vastaavan tuotantokapasiteetin \bar{y} erotus. Tuotantokapasiteetti arvioituna arvonlisän volyymin trendikehityksellä Hodrick-Prescott filteriä käyttäen ¹ . Käyttämällä muuttujan viivettä saatiin parannus regression tulokseen samalla kun keinomuuttujien käyttö kävi tarpeettomaksi.
$\Delta^2 w$	työn hinnan 2. logaritminen differenssi	D2LNWS	Työn hinta mitattuna työn yksikköhintaindeksillä. Oletettu eksogeenisena.
		DI	Dummy muuttuja vuosille 1991-1993.

¹ Hodrick-Prescott filteri sovittaa trendin aikasarjaan minimoimalla aikasarjan ja sen trendin poikkeamien sekä trendin toisten differenssien neliöiden painotettua summaa. Trendipolun tasaisuus valitaan eksogeenisen parametrin avulla. Parametriarvon asettaminen on harkintavarainen ja vaatii ennakkotietoa syklisestä (esimerkiksi Kydland, F. & C. Prescott. 1982; Hansen, G. 1985; Canova, F. 1993.).

Menetelmällä sovittiin trendi arvonlisän volyymin aikasarjaan. Tuotantokapasiteetin ura saatiin siirtämällä trendikäyrä niin, että se kulki toteutuneen sarjan sellaisten huippujen kautta, joita arvioitiin edustavan panosten täyskäyttöä vastaavia tuotantotasoja. Trendikehitys arvioitiin lisäksi myös eri asteisilla aikapolynomeilla. Tasokorjaus ei vaikuta regression tuloksiin.

Trendin sovittamisessa tunnetut vaikeudet ovat rakenteelliset katkokset ja päätepisteongelma. Trendin sovittamisessa Suomen BKT-aikasarjaan lamavuosien vaikutus trendikäyrään lievennettiin jatkamalla vuoteen 1993 päättyvän aikasarjan ennustearvoilla. Trendikäyrä tasoittaa vuosien 1991-1992 katkoksen jakamalla sitä seuraaviinkin vuosien.

Hintayhtälön muuttujien merkinnät			
Malliyhtälössä		Estimoidussa yhtälössä	
$(p - w)$	suhteellinen hinta	--	--
u	työttömyysaste	--	--
Δu	työttömyysasteen muutos	--	--
c	kilpailukyky		
$(k - l)$	työn tuottavuuden trendi	--	--
l	työvoima	--	--
k	pääomapanos	--	--

Palkkayhtälön muuttujien operationalisointi ja merkinnät			
Malliyhtälössä		Estimoidussa yhtälössä	
$(w - p)$	reaalituotepalkka	LNRPW	Työn yksikköhintaindeksin ja tuotehintaindeksin logaritminen differenssi. Työn yksikköhinta (w) mitattuna kokonaistyövoimakustannuksilla /tehdyt työtunnit, tuotehintaa (p) mitattuna arvonlisän deflaattorilla.
u	työttömyysaste	U	Virallinen työttömyysaste log-prosentina.
Δu	työttömyysasteen muutos	DU	Perättäisten vuosien virallisen työttömyysasteen log-prosenttien erotus.
Δp^2	tuotehinnan 2. logaritminen differenssi	D2_P	Hintainflaation muutos mitattuna arvonlisän deflaattorilla.
$\Delta wedge$	kiilan muutos	DWEDGE	Reaalisen tuotepalkan eli yritysten työpanoksen käytöstä maksettavan reaali-hinnan ja reaalisen kulutuspalkan eli palkansaajien nettotuntiansioiden ostovoiman indeksien logaritminen differenssi.
x	työn tuottavuus	LNX	Arvonlisän volyyymi/tehty työtunti.

Liite

Regressioajojen tulokset

Teollisuuden dynaaminen työllisyysyhtälö

=====

LINEAR REGRESSION Version 1.00 (R0)

=====

5/29/95 11:17 am

Data Set: e:\gaussiom\inde0352

Dependent variable: LNNK

Total cases:	30	Valid cases:	30
Total SS:	2.531	Degrees of freedom:	24
R-squared:	0.996	Rbar-squared:	0.995
Residual SS:	0.010	Std error of est:	0.020
F(5,24):	1252.398	Probability of F:	0.000
Durbin-Watson:	1.160		

Variable	Estimate	Standard Error	t-value	Prob > t	Standardized Estimate	Cor with Dep Var
LNNK_1	0.508548	0.079818	6.371319	0.000	0.492323	0.995715
LNRPWE	-0.377824	0.059209	-6.381158	0.000	-0.471640	-0.988701
LNREER	0.090982	0.046247	1.967282	0.061	0.039834	0.008864
LNQP1_1	0.348046	0.083693	4.158627	0.000	0.053802	0.044650
D1	-0.056204	0.018073	-3.109881	0.005	-0.061802	-0.631253
D2LNWS	0.007553	0.172853	0.043696	0.966	0.000785	0.270179

Teollisuuden palkkayhtälö

=====

LINEAR REGRESSION Version 1.00 (R0) 5/16/95 4:46 pm

=====

Data Set: e:\gaussiom\indw0354

Dependent variable: LNRPW

Total cases:	30	Valid cases:	30
Total SS:	4.203	Degrees of freedom:	22
R-squared:	0.999	Rbar-squared:	0.999
Residual SS:	0.003	Std error of est:	0.012
F(7,22):	4185.437	Probability of F:	0.000
Durbin-Watson:	2.227		

Variable	Estimate	Standard Error	t-value	Prob > t	Standardized Estimate	Cor with Dep Var
CONST	0.026268	0.006472	4.058758	0.001	0.000000	0.000000
LNRPW__1	0.753357	0.073074	10.309445	0.000	0.757566	0.994371
U	-0.569460	0.171184	-3.326597	0.003	-0.055748	0.746410
DU	0.751901	0.232115	3.239348	0.004	0.033633	0.471606
D2P__1	-0.139740	0.051022	-2.738811	0.012	-0.018610	-0.169964
LN__1	0.253674	0.064517	3.931897	0.001	0.263920	0.993141
DWEDGE	0.678602	0.072571	9.350813	0.000	0.072172	0.094369
LNREER	0.045807	0.026468	1.730620	0.098	0.014617	-0.026490

Kansantalouden dynaaminen työllisyysyhtälö

=====

LINEAR REGRESSION Version 1.00 (R0)

5/28/95 10:53 am

=====

Data Set: e:\gaussiom\agge1251

Dependent variable: LNNK

Total cases:	31	Valid cases:	31
Total SS:	3.027	Degrees of freedom:	25
R-squared:	0.999	Rbar-squared:	0.999
Residual SS:	0.002	Std error of est:	0.010
F(5,25):	6672.048	Probability of F:	0.000
Durbin-Watson:	1.091		

Variable	Estimate	Standard Error	t-value	Prob > t	Standardized Estimate	Cor with Dep Var
CONST	-0.014017	0.006541	-2.142840	0.042	0.000000	0.000000
LNNK_1	0.717518	0.057658	12.444313	0.000	0.729234	0.998332
LNRPWE	-0.261038	0.061680	-4.232115	0.000	-0.258355	-0.994606
LNQDP1	0.290306	0.098907	2.935124	0.007	0.025760	0.079671
D1	-0.021198	0.009123	-2.323658	0.029	-0.020055	-0.502834
D2LNWS	0.093805	0.066275	1.415389	0.169	0.009309	0.229419

Kansantalouden palkkayhtälö

LINEAR REGRESSION Version 1.00 (R0)

5/15/95 10:12 am

=====
Data Set: e:\gaussiom\aggwl251

Dependent variable: LNRPW

Total cases:	30	Valid cases:	30
Total SS:	2.574	Degrees of freedom:	24
R-squared:	0.999	Rbar-squared:	0.999
Residual SS:	0.003	Std error of est:	0.011
F(5,24):	4179.733	Probability of F:	0.000
Durbin-Watson:	1.960		

Variable	Estimate	Standard Error	t-value	Prob > t	Standardized Estimate	Cor with Dep Var
CONST	0.028566	0.006926	4.124327	0.000	0.000000	0.000000
LNRPW_1	0.555763	0.082415	6.743486	0.000	0.570811	0.997740
U_1	-0.393985	0.113671	-3.466024	0.002	-0.034471	0.662341
LNX_1	0.525111	0.097148	5.405252	0.000	0.448936	0.997288
DLNWEDGE	0.383036	0.094960	4.033675	0.000	0.028518	0.067276
D2LNPP_1	-0.116989	0.079517	-1.471248	0.154	-0.011359	-0.222452

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
LÖNNROTINKATU 4 B, FIN-00120 HELSINKI

Puh./Tel. (09) 609 900
Int. 358-9-609 900

Telefax (09) 601753
Int. 358-9-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

- No 553 RITA ASPLUND, Koulutus, työura ja palkkaerot. 22.03.1996. 13 s.
- No 554 MARIANNE PAASI, The Absorptive Capacities of Estonian Firms. - Can a Technology-based Industrial Strategy Succeed? 22.03.1996. 17 p.
- No 555 HANNU HERNESNIEMI, Barriers to Economic Cooperation of Baltic Rim Countries. 10.04.1996. 46 p.
- No 556 ANNICK LARUELLE - MIKA WIDGRÉN, Is the Allocation of Voting Power among the EU States Fair? 17.04.1996. 19 p.
- No 557 JARI HYVÄRINEN, A Survey of Corporate Governance - Which Model for Transition Countries? 13.05.1996. 32 p.
- No 558 PASI KUOPPAMÄKI, Joint Implementation ilmastopolitiikan välineenä: Suomi ja lähialueiden kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittaminen. 12.06.1996. 35 s.
- No 559 MIKA PAJARINEN, Työnantajan kansaneläkemaksun porrastuksen toimivuus vuosina 1993 ja 1994. 20.6.1996. 34 s.
- No 560 OKKO-PEKKA SALMIMIES, EU:n pakolais- ja maahanmuuttoasioita koskevan yhteistyön kehittäminen ja taloudellinen ulottuvuus. 10.07.1996. 32 s.
- No 561 AIJA LEIPONEN, Education, Tenure and Innovation in Manufacturing firms. 16.08.1996. 26 p.
- No 562 AIJA LEIPONEN, Education and Innovative Capabilities. 16.08.1996. 20 p.
- No 563 AIJA LEIPONEN, Competences, Innovation and Profitability of Firms. 16.08.1996. 16 p.
- No 564 JYRKI RUUTU, Suomen valuuttakurssijärjestelmä osana eurooppalaista järjestelmää. Historiallinen katsaus keskiajalta autonomian ajan loppuun. 29.08.1996. 22 s.
- No 565 HEIKKI PALM, Eläkeuudistuksen vaikutukset Suomen kansantalouden numeerisessa limitäisten sukupolvien mallissa. 02.09.1996. 34 s.
- No 566 JYRKI ALI-YRKKÖ, Teknologiaintensiivisten yritysten kansainvälistyminen - vaikutuksia Suomen talouteen. 05.09.1996. 53 s.

- No 567 VENLA SIPILÄ, Suomen ja Venäjän välinen kauppa 1986-1995. 06.09.1996. 100 s.
- No 568 EUGEN KOEV, Palkkadiskriminaatio teollisuuden toimihenkilöillä. 11.09.1996. 73 s.
- No 569 MARIANNE PAASI, The Inherited and Emerging Absorptive Capacities of Firms - Results of a firms survey in the Estonian electronics industry. 24.09.1996. 26 p.
- No 570 TANJA KIRJAVAINEN - HEIKKI A. LOIKKANEN, Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of Dea and Tobit-analysis. 02.10.1996. 40 p.
- No 571 ATRO MÄKILÄ, Teknologian työllisyysvaikutukset - Katsaus kirjallisuuteen. 21.10.1996. 19 s.
- No 572 HEIKKI HELLA, On Outliers in Time Series Data. 25.10.1996. 11 p.
- No 573 NINA HAUHIO - REIJA LILJA, The Evolution of Gender Wage Differentials Over the Career. 03.12.1996. 18 p.
- No 574 HEIDI HAILI, The Forward Exchange Rate as a Predictor of the Spot Exchange Rate, An Empirical Study. 03.12.1996. 88 p.
- No 575 ERKKI KOSKELA - MARKKU OLLIKAINEN, Optimal Design of Forest Taxation with Multiple-use Characteristics of Forest Stands. 11.12.1996. 31 p.
- No 576 MIKA PAJARINEN, On Possibilities to Construct a Model for Trade Flows and Factors of Production Movements between the EU and Eastern Europe. 30.12.1996. 25 p.
- No 577 ERKKI KOSKELA - MARKKU OLLIKAINEN, Tax Incidence and Optimal Forest Taxation under Stochastic Demand. 07.01.1997. 29 p.
- No 578 JUSSI RAUMOLIN, Trends in Logistics in Europe. 07.01.1997. 31 p.
- No 579 JYRKI ALI-YRKKÖ - SARI SIRVIÖ - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Ulkomaalaiset yritykset Suomessa - onnistuneita yritysostoja vai tehokkaampaa toimintaa? 13.01.1997. 23 s.
- No 580 JULIANNA BORSOS-TORSTILA, Foreign Direct Investment and Technology Transfer. Results of a survey in selected branches in Estonia. 27.01.1997. 27 p.
- No 581 PASI KUOPPAMÄKI, Joint Implementation and Climate Change: Rationality of joint implementation when energy markets are not well-functioning. 28.01.1997. 43 p.
- No 582 THOMAS RIMMLER, Potentiaalisen tuotannon kehitys Suomen kansantaloudessa 1975-1998. 29.01.1997. 61 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on mahdollista ostaa Taloustieto Oy:stä kopiointi- ja toimituskuluja vastaavaan hintaan.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress. They are sold by Taloustieto Oy for a nominal fee covering copying and postage costs.

d:\ratapalo\DP-julk.sam/29.01.1997