Analyysi

Miten ennusteet laaditaan – mallit ja analyysit Suomen talousennusteiden taustalla

Suomen talous | 19.12.2025 | Mikko Sariola, Hannu Viertola

KIRJOITTAJAT



Mikko Sariola
Neuvonantaja



Hannu Viertola
Vanhempi ekonomisti

Suomen Pankki laatii Suomen talouden ennusteita käyttämällä edistyneitä mallinnusvälineitä. Keskeisenä työkaluna käytetään dynaamista yleisen tasapainon Aino-mallia (DSGE). Ennusteita käytetään eurojärjestelmän rahapoliittisten päätösten tukena ja niitä päivitetään säännöllisesti. Tässä artikkelissa kuvataan Suomen Pankin ennusteprosessia, ennustemallien piirteitä ja niiden tärkeää roolia Suomen talouden analysoinnissa.



Taloutta ennustetaan siksi, että talouteen liittyvät päätökset perustuvat pitkälti odotuksiin tulevaisuudesta. Yritysten ja kotitalouksien päätöksenteko perustuu talouden näkymiin.

Ennusteet tarjoavat olennaista tietoa päätöksenteon käyttöön muun muassa hallituksille ja rahapolitiikasta vastaaville viranomaisille, jotka tarvitsevat yksityiskohtaisen ja johdonmukaisen kuvan talouden tilanteesta ja näkymistä.

Rahapoliittiset päätökset vaikuttavat inflaatioon ja muihin makrotalouden muuttujiin yleensä viiveellä. Rahapolitiikasta päättävät tarvitsevat tämän vuoksi huolellisen arvion siitä, miten talouden odotetaan kehittyvän lähivuosina. **Euroalueen rahapoliittisten päätösten valmistelua ja päätösten vaikutusten analysointia varten tarvitaan siksi riippumaton ja analyyttinen arvio talouden kehityksestä lähivuosina.**

Suomen Pankki laatii ennusteensa osana eurojärjestelmän ennustetta.[1] Ennusteet tuotetaan ennen kaikkea yhteisen rahapolitiikan päätösten tueksi. Kokonaistaloudellinen ennuste Suomen talouden kehityksestä laaditaan tämän vuoksi osana eurojärjestelmän yhteistä ja koko euroalueen kattavaa, kaksi kertaa vuodessa toteutettavaa laajaa makrotaloudellista ennustetta (BMPE).[2, 3] Nämä BMPE-ennusteet laaditaan aina kesä- ja joulukuussa. Suomen Pankin ennusteet laaditaan osana yhteistä ja koordinoitua harjoitusta, joihin osallistuvat euroalueen kansalliset keskuspankit ja EKP. Suomen Pankin ennusteprosessissa on siten useita vaiheita.

Suomen Pankin rahapolitiikka- ja tutkimusosasto vastaa Suomen taloutta koskevasta kokonaistaloudellisesta ennusteesta yhteistyössä eurojärjestelmän kanssa. Ennusteiden laatiminen ja kokonaistaloudellisten analyysien tuottaminen ovat Suomen Pankin tärkeimpiä tehtäviä.

Euroalueen laaja makrotaloudellinen ennuste on alhaalta ylöspäin etenevä ennuste. Kansallisten keskuspankkien asiantuntijat tekevät ensin maansa talouden ennusteen, jonka pohjalta muodostetaan koko euroalueen ennuste. Tämä kokonaistaloudellinen arvio esitellään EKP:n neuvostolle, ja sen jälkeen EKP julkaisee ennusteen euroalueen talouden kehityksestä. Kokonaistaloudellinen arvio on tiiviisti kytköksissä julkisen talouden ennusteeseen ja lyhyen aikavälin inflaatioennusteeseen. Laajojen BMPE-ennusteiden lisäksi EKP:n asiantuntijat päivittävät kokonaistaloudellisia arvioita maalis- ja syyskuussa. Näitä ennusteita kutsutaan MPE-ennusteiksi.

Laajojen makrotaloudellisten ennusteiden (BMPE) lisäksi Suomen Pankki laatii suppeamman väliennusteen eli ennustetarkistuksen aina maalis- ja syyskuussa. Ne ovat teknisiä päivityksiä, joissa tuorein BMPE-ennuste päivitetään uusimmilla kansantalouden tilinpidon tiedoilla ja lyhyen aikavälin mallien tuottamilla ennusteilla lähineljänneksille. Lisäksi ennuste päivitetään EKP:stä saatavilla uusilla ulkoisilla oletuksilla, jotka kuvaavat lähivuosien kansainvälistä toimintaympäristöä. Niin ikään EKP:sta saadaan oletukset rahoitusoloista eli koroista ja valuuttakursseista.

Suomen Pankin talousennusteet laaditaan käyttämällä pitkälle kehitettyjä välineitä. **Suomen Pankin keskeisin kokonaistaloudellinen ennustemalli on dynaaminen stokastinen yleisen tasapainon (DSGE) malli Aino.** Tämän lisäksi Suomen Pankki hyödyntää erilaisia pienempiä satelliittimalleja. Aino-malli (Kilponen ym., 2016) on keskeinen osa ennusteprosessia, sillä se tarjoaa kattavan kehikon, joka sisältää talouden toiminnan eri ulottuvuudet ja kuvaa talouden keskeisten muuttujien ja sektorien välisiä vuorovaikutussuhteita. Toisin sanoen Aino-malli on kuvaus Suomen talouden toiminnasta.

Tässä artikkelissa esitellään Aino-mallin ja sitä täydentävien satelliittimallien ominaisuuksia ja käyttöä ennusteprosessissa. Huolellinen ennusteprosessi varmistaa, että ennusteen numerot ja narratiivi (eli ennusteen kuvaus) ovat johdonmukaisia.

Aino-malli on ennusteprosessin ytimessä

Suomen Pankilla on pitkä historia kokonaistaloudellisten ja tilastollisten mallien käytöstä ennusteiden laatimiseen ja eri politiikkavaihtoehtojen arvioimiseen. Suomen Pankki on käyttänyt erilaisia malleja aina 1970-luvun alkupuolelta lähtien ja nykyisin sen tärkein väline Suomen talouden ennusteiden ja skenaarionanalyysien laatimisessa on Aino 2.0 -malli.

Taloustieteelliset koulukunnat painottavat eri tavoin talouden häiriöiden merkitystä talouden suhdannevaihtelujen aiheuttajina. Reaalisten suhdannevaihtelujen teorian mukaan suhdannevaihteluja aiheuttaa ennen kaikkea teknologisen kehityksen vaihtelu. Aino on ns. uuskeynesiläinen suhdannevaihtelumalli, sillä se sisältää myös palkka- ja hintajäykkyydet (hitaasti sopeutuvat palkat ja hinnat) ja monopolistiset yritykset (yritykset, joilla on hinnoitteluvoimaa).

Jäykkyyksien ja epätäydellisen kilpailun huomioiminen tuo DSGE-mallit selvästi lähemmäs todellista makrotalouden toimintaa verrattuna reaalisten suhdannevaihtelujen malleihin. **Aino-malli on uuskeynesiläinen pienen avotalouden DSGE-malli, joka kuvaa laajasti Suomen talouden toimintaa.** Tämän vuoksi sitä on tarkoituksenmukaista käyttää keskeisenä välineenä taloudellisten analyysien ja ennusteiden laatimiseen Suomen Pankissa. Aino-mallissa on myös joitain samoja piirteitä kuin muiden keskuspankkien käyttämissä malleissa. Esimerkkejä näistä malleista ovat Ruotsin Riksbankin Maja-malli ja Euroopan keskuspankin NAWM-malli.

DSGE-mallit pohjautuvat talousteoriaan ja ne on kalibroitu tai estimoitu käyttämällä saatavilla olevia tilastotietoja. Aino-malli on kuvaus pienestä avotaloudesta. Toisin sanoen se kuvaa Suomen talouden ja kansainvälisen talouden vuorovaikutussuhteita sisältäen myös ulkomaankaupan ja rahoituksen. Mallissa on myös otettu huomioon epäsymmetria eli se, että kansainvälisen talouden kehitys vaikuttaa Suomen talouteen mutta Suomen talouden muutokset vaikuttavat tuskin lainkaan globaaliin talouteen.

Uuskeynesiläisten suhdannevaihtelun DSGE-mallien yksi tärkeimmistä käyttötarkoituksista on arvioida rahapolitiikan eli toisin sanoen korkojen muutosten vaikutuksia talouden kehitykseen. Suomi on euroalueen pieni jäsenvaltio, ja tästä näkökulmasta EKP:n rahapolitiikkaa käsitellään Aino-mallissa Suomen talouden kehitykseen vaikuttavana ulkoisena sokkina.[4]

DSGE-malleissa talouden oletetaan kasvavan pitkän aikavälin kasvutrendillä. Suhdannevaihtelut eli poikkeamat tästä trendistä johtuvat talouteen kohdistuvien sokkien vaikutuksesta. Jos talouteen ei kohdistu uusia häiriöitä, sokin vaikutus poistuu vähitellen ja talous palaa alkuperäiseen tasapainotilaansa eli pitkän aikavälin kasvutrendille. Yleisen tasapainon mallit, kuten Aino-malli, on kehitetty erityisesti suhdannevaihteluiden analysointia varten.

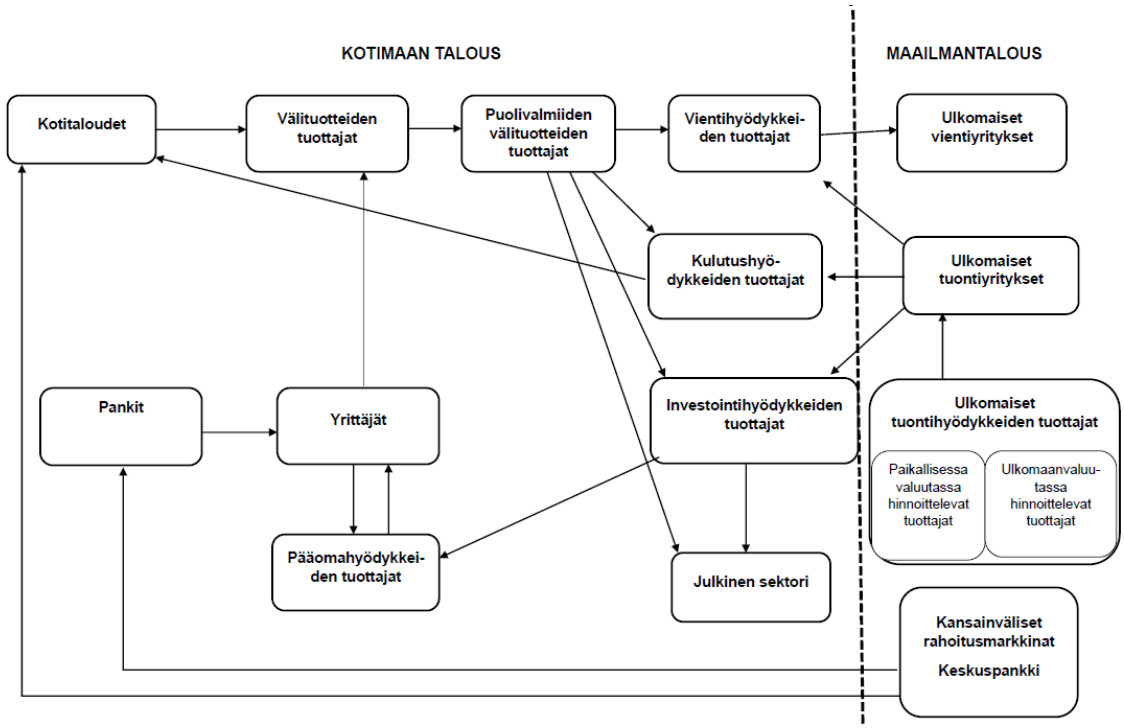
Talouteen kohdistuvat sokit voivat aiheutua useista eri tekijöistä, kuten ulkomaisen kysynnän muutoksesta, rahoitusmarkkinoiden häiriöistä, kotimaisten yritysten voittomarginaalien[5] ja palkkojen tai kuluttajien mieltymysten muutoksista. Nämä sokit voivat puolestaan aiheuttaa noususuhdanteen tai laskusuhdanteen, mikä voi johtaa talouden ylikuumenemiseen tai taantumaan Esimerkiksi Suomen vientikysynnän väheneminen voi johtaa talouden laskusuhdanteeseen. Suomen viennin supistuminen heikentäisi kotimaisten tuotantopanosten kysyntää.

Yleisen tasapainon malleille on tyypillistä, että **sokeilla on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia** reaalimuuttujiin, kuten yksityiseen kulutukseen, vientiin ja BKT:hen sekä suhteellisiin hintoihin. Jos esimerkiksi kotimaassa palkat nousevat yllättäen, yritysten tuotantokustannukset kasvavat. Palkankorotusten välitön seuraus on kustannustason nousu ja sitä seuraava hintojen nousupaine. Jos samanaikaisesti palkat muualla maailmassa pysyvät muuttumattomina, suomalaisten yritysten kustannuskilpailukyky saattaa heikentyä. Tämä puolestaan voisi vähentää suomalaisten tuotteiden kysyntää muualla maailmassa.

Kuvio 1 esittää Aino-mallin rakenteen yleisellä tasolla. Malli sisältää talouden kaikki keskeiset institutionaaliset sektorit: kotitaloudet, yritykset, pankit ja julkisen sektorin. Ne tekevät päätöksiä, jotka perustuvat kannustimiin ja taloudellisiin rajoitteisiin. Kotitaloudet esimerkiksi kuluttavat, työskentelevät ja säästävät, yritykset tuottavat hyödykkeitä ja asettavat hintoja, pankit lainaavat yrityksille, ja julkinen sektori kerää veroja ja käyttää verotuloja julkisten palvelujen tuottamiseen. Nämä taloudenpitäjät ovat vuorovaikutuksessa markkinoilla, ja niiden käyttäytymiseen vaikuttavat erilaiset häiriöt, kuten tuottavuuden, ulkomaisen kysynnän tai korkojen muutokset. Aino-malli mallintaa näitä häiriöitä ja auttaa ymmärtämään häiriöiden vaikutuksia talouteen.[6]

Kuvio 1.

Aino-mallin rakenne



Vuokaavio esittää Aino-mallin rakenteen yleisellä tasolla. Nuolet kuvaavat taloudenpitäjien vuorovaikutussuhteita. Malli sisältää talouden kaikki institutionaaliset sektorit. Kotitaloudet, yritykset, pankit ja julkinen sektori tekevät päätöksiä, jotka perustuvat kannustimiin ja rajoitteisiin. Esimerkiksi kotitaloudet kuluttavat, työskentelevät ja säästävät, yritykset tuottavat hyödykkeitä ja asettavat hinnat, pankit rahoittavat yrityksiä, ja julkinen sektori kerää veroja ja käyttää varoja julkisten palvelujen tuottamiseen.

Lähde: Suomen Pankki.

© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 1

Mallissa kotitaloudet on kuvattu yksinkertaistetusti, jotta ennustaminen olisi suoraviivaisempaa. **Mallissa on vain yksi edustava kotitalous**, jonka tarkoituksena on kuvata koko kotitaloussektorin käyttäytymistä. Kotitaloudet tekevät optimaalisia päätöksiä ja muuttavat kulutustottumuksiaan hitaasti.

Yksi Aino-mallin keskeinen piirre on sen kyky **huomioida rahoitukseen liittyvät esteet ja pankkisektorin toiminta**. Kun malli sisältää monopolistisesti toimivan kilpailullisen pankkisektorin, sillä voidaan simuloida pankkien sääntelyä, kuten pankkien pääoma- tai lainanantoon liittyvien vaatimusten ja niiden muutosten vaikutuksia talouteen.

Mallissa on myös otettu huomioon palkka- ja hintajäykkyydet eli toisin sanoen palkat ja hinnat sopeutuvat hitaasti taloudessa tapahtuviin muutoksiin — näiden tekijöiden huomioiminen on tärkeää, kun analysoidaan talouden suhdannevaihteluja. Kun palkat ja hinnat muuttuvat hitaasti, taloudenpitäjät sopeuttavat esimerkiksi työn tarjontaa ja hyödykkeiden määriä.

Lyhyesti sanottuna Aino on talouden rakenteita kuvaava malli, joka auttaa ymmärtämään Suomen talouden toimintaa. Malli perustuu talousteoriaan ja se on estimoitu käyttämällä bayesilaisia menetelmiä, joissa ekonomistien aiempi tietämys ja uskomukset yhdistetään havaittuun dataan ennustekyvyn parantamiseksi.[7] Aino-malli, kuten muutkin DSGE-mallit, on matemaattisten yhtälöiden muodostama kokonaisuus, mikä kuvaa Suomen talouden keskeisten muuttujien kuten BKT:n, inflaation ja ulkomaankaupan välisiä riippuvuussuhteita. Aino-malli auttaa Suomen Pankin ekonomisteja tulkitsemaan Suomen talouden kehitystä ja arvioimaan esimerkiksi maailmantalouden tulevan kehityksen todennäköisiä vaikutuksia Suomen talouteen. Aino-mallia kehitetään jatkuvasti.[8]

Ennusteen tuottaminen edellyttää vakaata tieto- ja analytiikkajärjestelmää

Ennustetekniikat ja niihin liittyvät tietojärjestelmät ovat kehittyneet nopeasti viimeisten 20 vuoden aikana. Ne ovat monipuolistaneet ja tehostaneet ennustemallien käyttöä ja ennustetyötä kokonaisuudessaan verrattuna ajanjaksoon ennen Aino-mallin käyttöönottoa vuonna 2004. Kokonaistaloudellinen ennuste Suomen talouden kehityksestä laaditaan yhteistyössä eurojärjestelmän kanssa osana euroalueen ennustetta, minkä vuoksi EKP määrittää kesä- ja joulukuun ennustekierrosten aikataulut ja menetelmälliset vaatimukset. Ennusteprosessin menestyksellinen läpivienti annetussa aikataulussa ja vaadituin menettelyin edellyttää, että ekonomisteilla on helppokäyttöinen ja vakaa tietojärjestelmä kokonaistaloudellisten ennusteiden laatimiseen. Suomen Pankin ennusteprosessin elementit on esitetty kuviossa 2.

Aino-malli käyttää Suomen Pankissa kehitettyä sisäistä ennustejärjestelmää. Ennusteprosessissa ja mallin käyttöliittymissä hyödynnetään nykyaikaisia tietoteknisiä välineitä. Järjestelmään tallennetaan ennustekierrokset ja niiden välivaiheet huolellisesti. Ennustekierroksissa käytetty data ja mallin koodit tallennetaan ja dokumentoidaan johdonmukaisesti. Toisin sanoen kaikki ennustekierrokset ja niiden välivaiheet tallennetaan reaaliaikaisesti tietovarastoihin. Ekonomistit voivat siten tarkastella aiempien ennusteiden tulemia ja tarvittaessa verrata niitä uusiin ennustetuloksiin.

Matlab-ohjelmistolla on keskeinen rooli Aino-mallin ja siihen liittyvien satelliittimallien ennusteissa. Malleja ajetaan Matlab-ohjelmistolla ja soveltuvilla lisäohjelmilla. Toisaalta käyttöliittymänä ja pääasiallisena raportointijärjestelmänä käytetään Excel-ohjelmistoa.

Kuvio 2.



DSGE-malli Aino 2.0 on keskeinen osa Suomen Pankin ennusteprosessia kooten yhteen ennusteen eri osa-alueet: lyhyen aikavälin ennuste, kansantalouden neljännesvuositilinpito, kansantalouden vuositilinpito, bayesilainen vektoriautoregressiivinen malli (BVAR) ja havaitsemattomien komponenttien malli (UCM), lyhyen aikavälin inflaatioennuste (NIPE) ja yhdenmukaistettu kuluttajahintaindeksi (YKHI).

Lähde: Suomen Pankki.

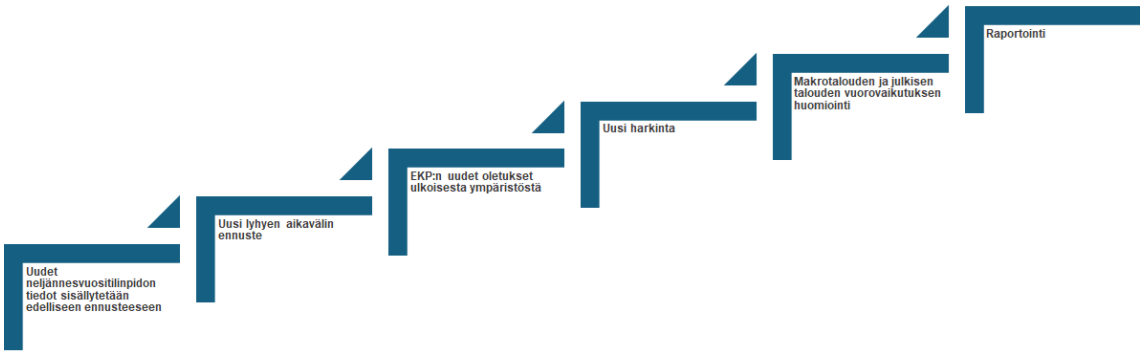
© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 2

Ennustepäivitys: uuden ennusteen eri vaiheet

Ennusteen laadinta Aino-mallilla sisältää useita vaiheita. Ennuste syntyy mallin ja ekonomistin yhteistyön tuloksena. Yleensä ennuste ei ole ainoastaan mallin tuottama vaan siihen sisältyy usein myös ekonomistin harkintaa. Mallia käytetään myös ennusteen sisäisen johdonmukaisuuden arviointiin. Ennusteprosessin eri vaiheita toistetaan useita kertoja ennustekierroksen aikana (kuvio 3).

Kuvio 3.

Ennusteen päivittäminen Aino-mallilla sisältää monia vaiheita, joita toistetaan useasti



Ennusteen laadinta Aino-mallilla sisältää useita eri vaiheita. Prosessi alkaa sisällyttämällä uudet kansantalouden neljännesvuositilinpidon tiedot (QNA) edelliseen ennusteeseen. Seuraavaksi tuotetaan lyhyen aikavälin ennusteet kuluvalle ja seuraavalle neljännesvuodelle hyödyntämällä indikaattorimalleja ja korkean frekvenssin dataa. EKP:n toimittamat uudet oletukset tuodaan Aino-malliin, jonka jälkeen mallia simuloidaan ehdollisten ennusteiden tuottamiseksi. Ennusteen parantamiseksi siihen sisällytetään ekonomistien oma harkinta ja mallin ulkopuolista informaatiota. Sokkihajotelmia käytetään toistuvasti ennustekierroksen aikana ennusteen hienosäätämiseksi, sen ajureiden analysoimiseksi sekä sen johdonmukaisuuden ja tarinan tarkistamiseksi. Myös makrotalouden ja julkisen talouden vuorovaikutus huomioidaan. Ennusteprosessin eri vaiheita toistetaan useita kertoja. Lopuksi ennusteet raportoidaan ja julkaistaan.

Lähde: Suomen Pankki.

© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 3

Uuden ennusteen muuttuminen edellisestä ennusteesta on helpompi ymmärtää jakamalla ennusteen muutos osatekijöihin. Näitä osatekijöitä ovat tilastollinen data, lyhyen aikavälin (nowcasting) ennuste, ulkoiset oletukset ja ekonomistien oma harkinta. Kullakin osatekijällä on ratkaiseva vaikutus lopulliseen ennusteeseen (taulukko 1). Näiden lisäksi voidaan tarvittaessa arvioida finanssipolitiikan vaikutusta.

Syyskuun 2024 ennusteen vertailu edelliseen ennusteeseen (kesäkuun 2024 BMPE-ennuste)					
BKT:n kasvuvauhti, poikkeama prosenttiyksikköinä	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Uusi data	0,0	−0,2	0,1	0,1	0,0
Uusi lyhyt aikaväli (t+1, t+2)	0,0	0,0	−0,1	−0,2	0,0
Uudet ulkoiset oletukset*	0,0	0,0	−0,0	0,0	0,1
Harkinta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BKT, Suomen Pankin väliennuste, syyskuu 2024	1,3	−1,2	−0,5	1,1	1,8

Taulukossa on esimerkki Suomen Pankin syyskuun 2024 väliennusteesta ja tässä kuvataan, miksi BKT:n kasvuennuste on muuttunut edellisestä ennusteesta. Taulukon yläosa: BKT:n kasvuvauhti, poikkeama prosenttiyksikköinä. Taulukon alaosa: vuosimuutos, prosentteina. Ulkoiset oletukset alkavat vaikuttaa vuoden 2024 viimeisestä neljänneksestä. Uusi lyhyt aikaväli on uusi lyhyen aikavälin ennuste kuluvalle (t+1) ja seuraavalle (t+2) vuosineljännekselle.

Lähde: Suomen Pankki.

Syyskuun 2024 ennusteen vertailu edelliseen ennusteeseen (kesäkuun 2024 BMPE-ennuste)					
BKT, BMPE-ennuste, kesäkuu 2024	1,3	−1,0	−0,5	1,2	1,7
* Oletusten vaikutus alkaa vuoden 2024 viimeisestä neljänneksestä.					

Taulukossa on esimerkki Suomen Pankin syyskuun 2024 väliennusteesta ja tässä kuvataan, miksi BKT:n kasvuennuste on muuttunut edellisestä ennusteesta. Taulukon yläosa: BKT:n kasvuvauhti, poikkeama prosenttiyksikköinä. Taulukon alaosa: vuosimuutos, prosentteina. Ulkoiset oletukset alkavat vaikuttaa vuoden 2024 viimeisestä neljänneksestä. Uusi lyhyt aikaväli on uusi lyhyen aikavälin ennuste kuluvalle (t+1) ja seuraavalle (t+2) vuosineljännekselle.
Lähde: Suomen Pankki.

Ennusteen laatimisen lähtökohtana on uuden datan päivitys ja sen vaikutus. Julkaistut uudet kansantalouden neljännesvuositilinpidon tiedot sisällytetään edelliseen julkaistuun eli valmiiseen olemassa olevaan ennusteeseen. Tällä varmistetaan, että ennuste perustuu uusimpaan ja tarkimpaan tietoon. Datapäivitykset tarjoavat ajantasaista ja reaaliaikaista tietoa talouden yleisestä kehityssuunnasta, ja uutta ennustetta voidaan sopeuttaa uuden datan mukaisesti. Kun malliin syötetään jatkuvasti tuoretta tietoa, voidaan huomioida talouden ajankohtaisin kehitys. Tärkeimmät ennustetta varten tarvittavat neljännesvuositilinpidon tiedot koskevat BKT:tä ja sen alaeriä, kuten yksityistä ja julkista kulutusta, yksityisiä investointeja sekä vientiä ja tuontia. Myös talouden hintakehitys on erittäin tärkeää huomioida mallissa. Niin ikään mallissa ja sen satelliittimalleissa käytetään työmarkkinadataa, kuten tietoja palkkasummasta, tehdyistä työtunneista ja työntekijöiden määrästä.

Toinen osatekijä ovat lyhyen aikavälin (nowcasting) mallit. Niitä hyödynnetään talouden lyhyen aikavälin tilannekuvan arvioimiseen ja ennusteiden tuottamiseen kuluvalle ja seuraavalle vuosineljännekselle. Koska neljännesvuositilinpidon tiedot julkaistaan varsin pitkällä viiveellä, tarvitaan BKT:n lähineljännesten ennustamiseen lyhyen aikavälin malleja. Nowcasting-mallit hyödyntävät korkean frekvenssin dataa reaaliaikaisten ennusteiden tuottamiseksi BKT:n neljännesvuosikasvusta. Korkean frekvenssin datalla tarkoitetaan talousindikaattoreita, jotka päivittyvät perinteisiä neljännesvuositietoja ja jopa kuukausitietojakin nopeammin. Näitä tietoja ovat esimerkiksi päivittäiset rahoitusmarkkinoiden tiedot sekä kuukausittaiset työmarkkinatilastot ja vähittäismyynti-, kuluttaja- ja yrityskyselyt. Kun lyhyen aikavälin malliin sisällytetään tällaista lähineljännesten talouskehitykseen vaikuttavaa informaatiota, myös ennusteprosessissa voidaan reagoida nopeammin tuoreimpaan talouskehitykseen ja tuottaa ajantasaisempia ja tarkempia ennusteita. Lyhyen aikavälin ennusteiden avulla Suomen Pankki voi kuvata välittömiä talouden signaaleja ja hienosäätää ennusteitaan suuremmalla tarkkuudella.

Kolmas Suomen talouteen ja ennusteeseen vaikuttava osatekijä on oletukset kansainvälisestä toimintaympäristöstä. Koska Suomen Pankin ennuste laaditaan yhteistyössä eurojärjestelmän

kanssa osana euroalueen ennustetta, kaikki euroalueen maat käyttävät ennusteissaan EKP:ltä saatavia yhteisiä oletuksia kansainvälisestä ympäristöstä. Nämä oletukset koskevat erilaisia kotimaan talouteen vaikuttavia ulkoisia muuttujia, kuten energian ja raaka-aineiden hintoja, valuuttakursseja, korkoja ja vientikysyntää. Suomi on pieni avotalous, joten ulkoiset oletukset ovat hyvin tärkeitä Suomen talouden kehityksen kannalta. Ulkoisten oletusten sisällyttäminen malliin mahdollistaa sellaisten ehdollisten ennusteiden laatimisen, jotka huomioivat kansainvälisen ympäristön talousvaikutukset. Ulkoisten oletusten vaikutukset reaalitalouteen ja inflaatioon eritellään jokaisen EKP-päivityksen yhteydessä. Tämän vaiheen avulla varmistetaan, että ennusteet huomioivat kotimaisen aineiston lisäksi myös laajemman kansainvälisen taloustilanteen.

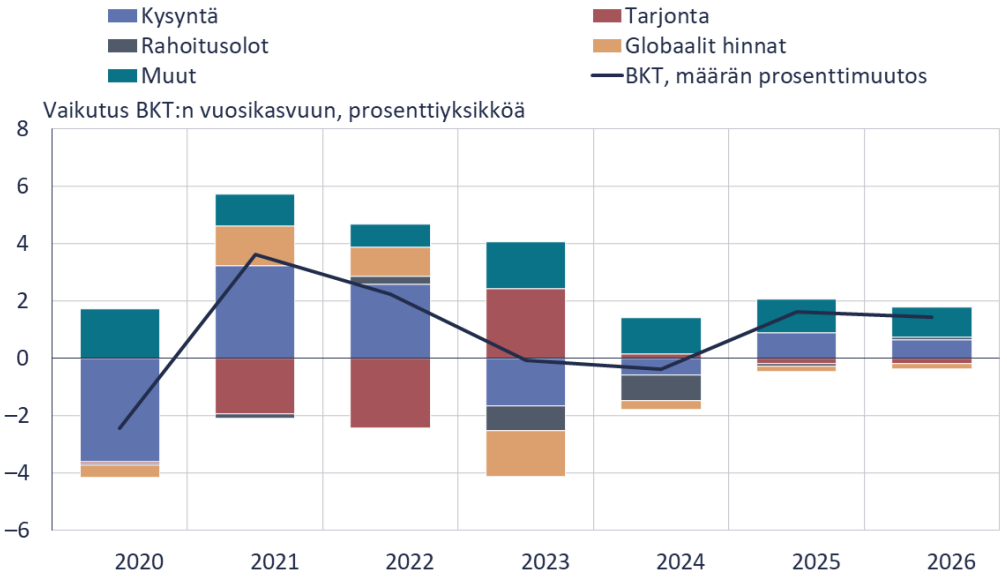
Myös ekonomistien omat arviot ja harkinta ovat keskeinen osa ennusteprosessia, jonka perusteella malliennustetta voidaan säätää. Ekonomistit täydentävät mallin yksinkertaistettua rakennetta ulkopuolisella makrotaloudellisella tiedolla. Ennusteen tarkkuutta parannetaan hyödyntämällä asiantuntija-arvioita talouden eri sektoreista, käymällä asiantuntijakeskusteluja Suomen Pankin ja eurojärjestelmän muiden keskuspankkien kanssa sekä analysoimalla taloutta ohjaavia tekijöitä sokkihajotelmien avulla (kuvio 4). Tämä vaihe mahdollistaa sellaisten kvalitatiivisten tekijöiden huomioimisen ennusteessa, joita mallit eivät kykene tavoittamaan. Ekonomistit hyödyntävät asiantuntemustaan arvioidessaan mallin rajoitteita ja epätäydellisyyksiä. Harkintaa ja mallin ulkopuolista tietoa sovelletaan toistuvasti useilla ennusteen tarkistuskierroksilla, kunnes lopputuloksena on sisäisesti johdonmukainen ennuste ja lisäksi yhteensopiva eurojärjestelmän näkymien ja oletusten kanssa.

DSGE-mallien merkittävä etu ennustetyössä on niiden kyky selittää suhdannevaihteluita taloudellisten sokkien avulla. Nämä sokit muodostavat ennusteelle teoreettisesti perustellun narratiivin. Sokkihajotelman avulla muuttujien kehitys voidaan jakaa eri tekijöihin, mikä mahdollistaa tarkan analyysin siitä, mitkä sokit kulloinkin ohjaavat talouden suuntaa.

Lopulliset Aino-mallin sokkihajotelmat sisältävät historiadatan, ennusteoletukset ja ekonomistien asiantuntijaharkinnan. Suomen Pankin Aino 2.0 -mallilla voidaan eritellä viime vuosien Suomen taloutta kohdanneiden poikkeuksellisten suhdannevaihteluiden taustatekijöitä. Kuvio 4 havainnollistaa BKT:n kasvun ajurit vuosina 2020–2026 perustuen joulukuun 2023 ennusteeseen. Esimerkiksi koronapandemian alkushokin jälkeen vuosien 2021 ja 2022 kasvua vauhditti kotimaisen ja ulkomaisen kysynnän voimakas elpyminen, vaikka globaalit tarjontahäiriöt jarruttivatkin kehitystä. Nämä tekijät yhdessä Venäjän hyökkäyssodan aiheuttaman raaka-aineiden hintapiikin kanssa nostivat kansainvälistä hintatasoa merkittävästi.

Kuvio 4.

Suomen BKT:n kasvu ja siihen vaikuttaneet rakenteelliset sokit Aino-mallin näkökulmasta (joulukuun 2023 BMPE-ennuste)



Kuviossa on esimerkki Suomen Pankin joulukuun 2023 ennusteesta laadittuna joulukuun 2023 tilanteessa ja tuolloisten tietojen perusteella sekä pankin ennuste vuosiksi 2024–2026. Kuviossa on esitetty perushintaisen BKT:n kasvu henkeä kohti jaoteltuna osuuksiin, jotka selittyvät Suomen Pankin Aino 2.0 -mallin eri rakenteellisilla sokeilla. Sokkikontribuutioista "kysyntä" sisältää kotimaiset kysyntäshokit ja ulkomaisen kysynnän, "tarjonta" sisältää tuottavuus- ja voittomarginaalisokit, "rahoitusolot" sisältää korot ja valuuttakurssit, "globaalit hinnat" sisältää energian (raakaöljy jne.) ja muiden raaka-aineiden hinnat sekä Suomen kilpailijoiden vientihinnat, ja "muut" sisältää mallin trendikasvun ja satunnaisvaihtelun (sen osan, jota malli ei voi selittää)

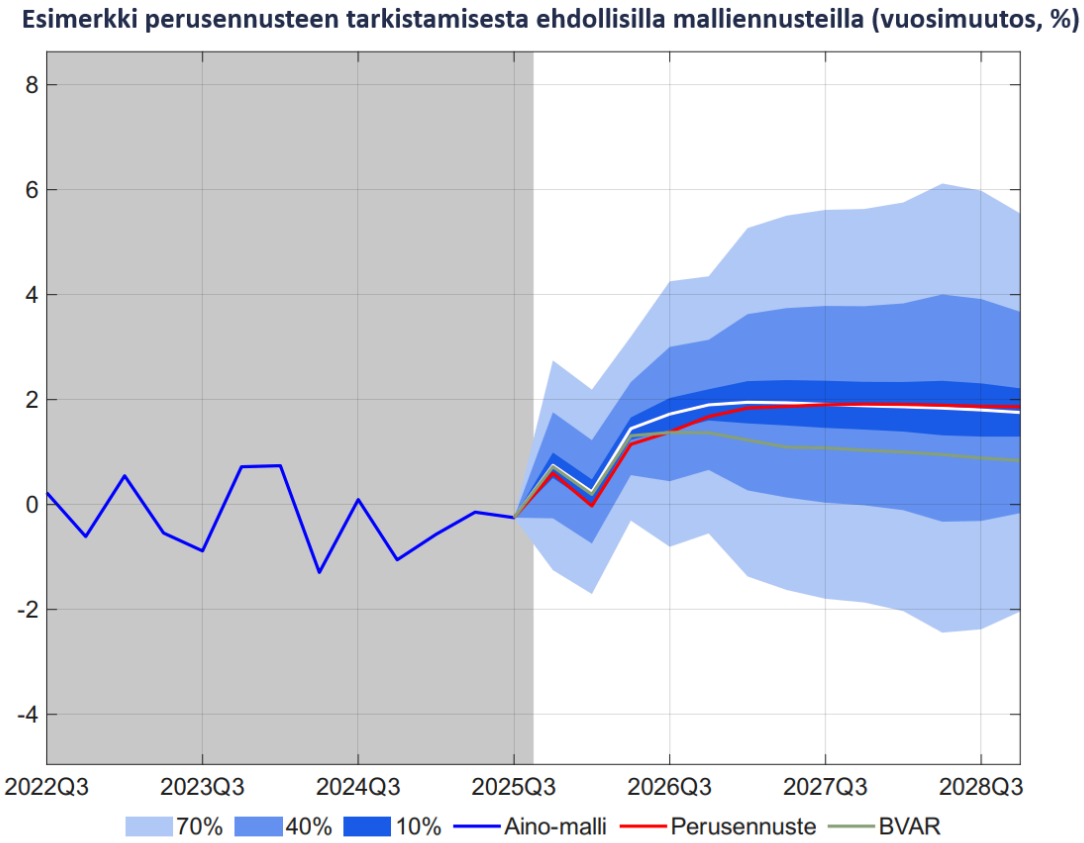
Lähde: Suomen Pankki.

© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 4

Ehdolliset malliennusteet ekonomistin apuna

Ehdollinen ennuste kuvaa mallin tuottamaa arviota Suomen talouden tulevasta kehityksestä annetulla ulkoisen ympäristöllä ilman ekonomistin harkintaa. Yhtenä Suomen Pankin ennusteprosessin keskeisenä osana on ehdollisten malliennusteiden laatiminen keskeisille makrotalouden muuttujille. Malliennuste on ehdollinen EKP:n tuottamille ulkoisille oletuksille eikä se sisällä ekonomistien aiempaa tai uutta harkintaa. Ulkoiset oletukset koskevat muun muassa Suomen tärkeimpien vientimarkkinoiden kehitystä, korkoja ja valuuttakursseja sekä raakaöljyn ja muiden teollisuuden raaka-aineiden hintoja. Ennusteita visualisoidaan mahdollisten ennustetulemien vaihteluvälejä kuvaavilla viuhkakuvioilla. Viuhkakuvioita käytetään visuaalisina välineinä, joilla havainnollistetaan ennusteeseen liittyvää epävarmuutta (kuvio 5).[9]

Kuvio 5.



Kuvio on esimerkki eikä Suomen Pankin ennuste. Sininen viiva ja siniset epävarmuusvälit kuvaavat Aino-mallilla tuotettua ehdollista DSGE-malliennustetta yksityisen kulutuksen kasvulle (vuosimuutos, %). Punainen viiva kuvaa perusennustetta, joka sisältää ekonomistien oman harkinnan. Vihreä viiva kuvaa ehdollista BVARX-ennustetta. Viuhkakuviot lasketaan Aino-mallin ennusteen keskineliövirheiden neliöjuurten (FRMSE) perusteella.

Lähde: Suomen Pankki.

© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 5

Ehdolliset malliennusteet ovat hyödyllinen väline perusennusteiden tarkistamiseen. Niiden avulla voidaan arvioida, miten paljon yhteensä ennusteeseen sisältyy ekonomistien omaa harkintaa.[10] Lisäksi on tärkeää tuottaa ehdollisia ennusteita myös muilla malleilla eikä luottaa liiaksi ainoastaan yhden mallin ennusteeseen.[11] Perusennusteista poiketen ehdolliset ennusteet eivät sisällä harkintaa, joten ne ovat puhtaasti mallipohjaisia. Tämä eroaa ennustepäivityksistä, joissa otetaan huomioon oletusten muutokset edellisen julkaistun ennusteen jälkeen, mutta kuitenkin säilytetään asiantuntija-arvio. Ehdolliset ennusteet auttavat hahmottamaan, miten ulkoiset oletukset vaikuttavat ennusteeseen ilman aiempaa asiantuntija-arviota.

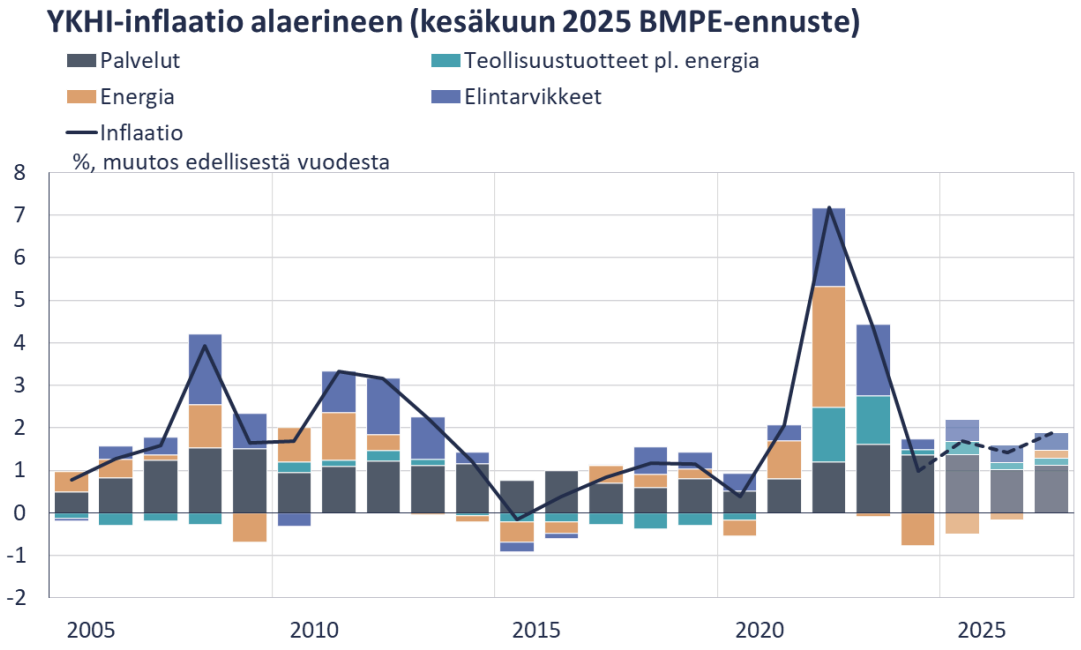
Satelliittimallit ja lyhyen aikavälin ennusteet

Ennusteiden luotettavuuden parantamiseksi Aino-mallin rinnalle on kehitetty erilaisia satelliittimalleja, jotka tarjoavat syventävää tietoa talouden yksittäisistä osa-alueista. Aino 2.0:n kaltaisilla DSGE-malleilla on rajoitteita sen suhteen, miten yksityiskohtaisia ne ovat. Tämän

vuoksi ydinmalliin ei voi sisällyttää kaikkea taloutta koskevaa tietoa ja talouden monimutkaista rakennetta. Tästä syystä Suomen Pankki käyttää aktiivisesti laajaa joukkoa satelliittimalleja. Näitä malleja ovat muun muassa yhdenmukaistettua kuluttajahintaindeksiä (YKHI) hyödyntävät inflaatioennustemallit ja mallit työmarkkinamuuttujille, kuten työttömyydelle ja työllisyydelle. Satelliittimalleista saatavaa informaatiota voidaan käyttää Aino-mallissa.

Inflaatioennusteet ovat keskeisessä roolissa rahapolitiikan päätöksenteon taustalla, ja ne ovat tärkeitä keskuspankeille. Siksi **EKP laatii yhdessä eurojärjestelmän asiantuntijoiden kanssa lyhyen aikavälin inflaatioennusteen (Narrow Inflation Projection Exercise, NIPE).** Ennuste laaditaan ns. alhaalta ylöspäin -menetelmällä, eli YKHI-inflaatio ennustetaan alaeriensä kautta, ja kokonaisuutta verrataan muiden mallien tulemiin.[12] Tämän menetelmän avulla voidaan tunnistaa inflaation taustalla vaikuttavat tekijät. Myös NIPE-ennusteissa käytetään EKP:ltä saatavia yhteisiä ulkoisia oletuksia. Lisäksi niissä hyödynnetään Aino-mallilla tuotettuja makrotalouden ennusteita. Esimerkiksi kun inflaatio kiihtyi Suomessa ja euroalueella vuosina 2022–2023, sitä vauhditti ensin energian hinnan nousu. Sen jälkeen viiveellä inflaatioon vaikuttivat muut tekijät, kuten elintarvikkeet, teollisuustuotteet ja palvelut (kuvio 6).

Kuvio 6.



Esimerkki on kesäkuun 2025 BMPE-ennusteesta ja kuvaa yhdenmukaisella kuluttajahintaindeksillä (YKHI) mitattua inflaatiota ja sen ennustetta (vuosimuutos, %).

Lähteet: Eurostat ja Suomen Pankin ennuste.

© Suomen Pankki, 19.12.2025, 46026@Kuvio 6

Julkisen talouden ennuste on tärkeä osa Suomen Pankin ennustetta ja myös EKP edellyttää sen laatimista. Suomen Pankin julkisen talouden ennuste ei ole mallipohjainen ennuste. Se tuotetaan

käyttämällä julkisen talouden muuttujien ennustamiseen tarkoitettua kehikkoa eli erillistä kansantalouden tilinpidon sektoritileihin perustuvaa laskentajärjestelmää. Julkisen talouden ennuste laaditaan yhdessä kokonaistaloudellisen ennusteen kanssa vaiheittaisessa vuorovaikutuksessa. Tämä tarkoittaa sitä, että ennusteessa otetaan huomioon harkinnanvariset finanssipoliittiset toimet ja automaattiset vakauttajat sekä Aino-mallilla tuotetut muutokset veropohjissa.[13] Lisäksi harkinnanvaraisten finanssipoliittisten toimien vaikutuksia makrotalouteen arvioidaan Aino-mallilla. Aino-mallin tulemat syötetään takaisin julkisen talouden ennusteeseen esimerkiksi veropohjamuutosten kautta.

Muihin keskeisiin satelliittimalleihin kuuluu potentiaalisen tuotannon malli (Sariola, 2019) sekä BVARX-malli, jolla tehdään varjoennuste varsinaisen ennusteen tarkastamiseksi. Ulkoisilla muuttujilla täydennettyjä bayesiläisiä vektoriautoautoregressiivisiä malleja (BVARX-malleja) käytetään laajasti talouden ennustamiseen.[14] Potentiaalisen tuotannon malli auttaa puolestaan muodostamaan johdonmukaisen kuvan talouden tarjontapuolesta (pääoma, työvoima ja kokonaistuottavuus) sekä määrittämään vallitsevan suhdannevaiheen ja arvion taloudessa vapaana olevista resursseista. Näiden vapaana olevien resurssien mittaamiseen käytetään muun muassa tuotantokuilua ja työttömyyskuilua, jotka kuvaavat kuinka kaukana kokonaistuotanto on potentiaalisesta tuotannon tasosta ja kuinka kaukana työttömyysaste on rakenteellisesta työttömyydestä. Muita tärkeitä satelliittimalleja ovat kotitalouslainojen malli (Nyholm ja Silvo, 2022) ja asuntomarkkinoiden kehitystä ennustava malli. Edellä mainitun NIPE-mallin lisäksi politiikkasimulaatioissa voidaan hyödyntää vielä erillistä inflaatiosatelliittimallia.[15]

Yleisesti ottaen satelliittimallit sisältävät myös keskeisiä kansantalouden neljännesvuositilinpidon identiteettejä ja muita yhtälöitä. Nämä hyödyntävät Aino-mallin tuloksia, mutta malleista ei ole suoraa vaikutuskanavaa takaisin Aino-malliin. Satelliittimallien tulokset voivat kuitenkin vaikuttaa ekonomistien omaan harkintaan ja sitä kautta ne voidaan huomioida perusennusteessa. Satelliittimalleissa lasketaan esimerkiksi useita kirjanpidollisia säästämisasteita ja pääoman kertymistä sekä vaihtotasetta koskevia identiteettejä.

Suomen pankin työkalupakkiin kuuluu myös Aino-malliperheen tuorein versio, Aino 3.0. Mallia käytetään skenaarioiden ja politiikka-analyysien laadintaan (Silvo ja Verona, 2020). Aino 3.0 -malli on rakenteeltaan lähellä edeltäjäänsä. Aino 2.0 -mallista poiketen Aino 3.0 -malli sisältää heterogeenisiä kotitalouksia, asuntomarkkinat, asuinrakennussektorin ja pitkät vaihtuvakorkoiset asuntolainat. Kotitaloussektori on mallinnettu siten, että osa kotitalouksista on nettosäästäjiä ja loput ovat nettolainanottajia, joilla on rajallinen kyky sopeutua taloussokkeihin. Tämä rakenne ottaa huomioon sen, että kotitaloudet ovat erilaisia. Se antaa mahdollisuuden tarkastella kotitalouksien taloudellisten rajoitteiden ja haavoittuvuuksien laajempia vaikutuksia kansantalouteen. Aino 3.0 -malli pyrkii kuvaamaan kaikista keskeisimmät makrotalouden ja

rahoitusmarkkinoiden vaikutussuhteet Suomessa, ja se tarjoaa monipuolisen laboratorion erilaisten makrotalousskenaarioiden ja politiikkavaihtoehtojen analysointiin.

Suomen Pankki käyttää nowcasting-malleja talouden lyhyen aikavälin tilannekuvan ja kehityksen arvioimiseen. Lyhyen aikavälin mallit sisältävät useita muuttujia, kuten esim. luottamus-, tehdasteollisuus- ja työmarkkinaindikaattoreita. Nykyisin käytössä ovat BVAR-malli, faktoreilla täydennetty vektoriautoregressiivinen malli (FAVAR) ja siltamallit. Esimerkiksi yli 40 muuttujaa sisältävä BVAR-malli auttaa laatimaan reaaliaikaisia ennusteita lyhyen aikavälin BKT:n kasvulle (Itkonen ja Juvonen, 2017).[16] BVAR-mallin tulokset päivittyvät reaaliaikaisesti Suomen Pankin verkkosivuilla, ja automatisoitu robottiekonomisti julkistaa ne sosiaalisessa mediassa.

Lopuksi

Suomen Pankin ennusteen tuottaminen on perusteellinen ja monivaiheinen prosessi, jossa käytetään tärkeän Aino 2.0 -mallin lisäksi joukkoa ennusteen tarkkuutta, johdonmukaisuutta ja luotettavuutta parantavia satelliittimalleja. Jäsennellyt ja johdonmukaiset toimintatavat sekä ajantasaisen datan ja asiantuntija-arvioiden yhdistäminen varmistavat, että ennusteet ovat luotettavia ja kuvastavat vallitsevaa taloustilannetta ja mallien ulkopuolista tietoa. Viuhkakuvioiden ja ehdollisten malliennusteiden käyttö tukee ennusteprosessia mahdollistamalla eri mallien tuottamien ennusteiden tarkistuksen toisiinsa nähden ja tarjoamalla monivivahteisemman kuvan talouden mahdollisista kehityssuunnista. Keskustelut sekä Suomen Pankin omien että EKPJ:n asiantuntijoiden kanssa parantavat ennusteen tarkkuutta ja johdonmukaisuutta.

Yhtäkään makrotalouden mallia ei voida koskaan pitää aivan täydellisenä. Mallien rakentaminen ja parantaminen politiikka-analyysikäyttöön on jatkuva prosessi, jossa jokainen mallin päivitys tarjoaa mahdollisuuden sen hiomiseen ja rikastamiseen. Makrotalouden ennustamiseen ja skenaarioanalyyseihin aktiivisesti käytettävää Suomen Pankin Aino 2.0 -mallia on päivitetty ja se on estimoitu uudelleen useita kertoja käyttöönottonsa jälkeen. Tämä on parantanut Aino-mallin ennustetarkkuutta ja siten sen arvoa politiikka-analyysin välineenä. Mallia kehitetään varmasti vastaisuudessakin, jotta se mukautuu uusiin tilastoaineistoihin, menetelmiin ja politiikkahaasteisiin. Tämä jatkuva kehitysprosessi takaa sen, että malli on jatkossakin ajan tasalla ja luotettava muuttuvassa taloudellisessa ympäristössä. Myös satelliittimalleja, lyhyen aikavälin malleja ja eri menetelmiin perustuvia muita malleja rakennetaan, tutkitaan ja testataan Suomen Pankissa jatkuvasti.

Kaikki taloudelliset mallit ovat viime kädessä vain apuvälineitä, jotka auttavat ekonomisteja muodostamaan mahdollisimman hyvän kuvan talouden tilasta ja sen kehityksestä. Mikään malli

ei ole täydellinen tai kykene ottamaan huomioon kaikkea talouden monimutkaista informaatiota. Siksi ekonomistien oma harkinta on tärkeä osa ennusteprosessia. Taloudelliset mallit eivät myöskään ennusta sotien tai pandemioiden kaltaisia kriisejä. Sen sijaan ne voivat olla hyödyllisiä työvälineitä kuvaamaan tällaisten kriisien seurauksia ja tuottamaan vaihtoehtoisia skenaarioita epävarmassa maailmassa.

Viitteet

1. Suomen Pankin rahapolitiikka- ja tutkimusosasto vastaa Suomen taloutta koskevista kokonaistaloudellisista ennusteista. ↑
2. Ks. EKP (2016) “A guide to the Eurosystem/ECB staff macroeconomic projection exercises” ja Ciccarelli ym. (2023) “Why we need models to make projections”. ↑
3. Lisätietoja menetelmistä ks. Obstbaum, Viertola, Sariola ja Juvonen (2021) “Miten malleja käytetään Suomen talouden ennustamisessa?” ↑
4. Toisin sanoen Aino-malli ei määrittele rahapolitiikkaa. ↑
5. Toisin sanoen siitä, kuinka paljon yrityksillä on hinnoitteluvoimaa. ↑
6. Tarkemmin sanottuna Aino-mallissa markkinoilla kilpailevat monopolistiset yritykset, mukaan lukien välituotteiden tuottajat, tuontiyritykset ja vientiyritykset. Malli ottaa huomioon kotimaisten välituotteiden hintojen, vienti- ja tuontihyödykkeiden hintojen, palkkojen ja korkojen nimellisen jäykkyyden. Myös pankkisektoria leimaa monopolistinen kilpailu ja epätäydellinen joskin verrattain nopea lyhyiden korkojen välittyminen antolainauskorkoihin. Pankkeihin kohdistuu sitovia pääomavaatimuksia. Lisäksi malliin on sisällytetty aineellisten investointien ja pankkien pääomien mukauttamisesta aiheutuvat kustannukset. Malli sisältää myös erilaisia rakenteellisia sokkeja, kuten tuottavuus-, voittomarginaali- ja rahapolitiikkasokin. Edellä mainittujen jäykkyyksien vuoksi talous sopeutuu hitaasti näihin sokkeihin. Kansainvälisen talouden, myös euroalueen rahapolitiikan, oletetaan selittyvän täysin Suomen talouden näkökulmasta. Mallin yksityiskohtaisempi tekninen rakenne on kuvattu artikkelissa Kilponen ym. (2016). ↑
7. Malli estimoidaan käyttämällä kansantalouden neljännesvuositilinpidon tietoja. Kansantalouden neljännesvuositilinpito on virallinen tilasto, joka tarjoaa säännöllisen tilannekuvan taloudellisesta toimeliaisuudesta ja eri talouden toimeliaisuutta kuvaavista mittareista, kuten BKT:stä, kotitalouksien kulutuksesta ja investoinneista. Kansantalouden neljännesvuositilinpito päivitetään kolmen kuukauden välein. ↑
8. Aino-mallia on vastikään päivitetty. Uudessa versiossa käytettävät muuttujat määritellään logaritmisina tasoina. Aikaisemmin muuttujista poistettiin pitkän aikavälin trendi, josta laskettiin neljännesvuosikasvut. Logaritmisten tasojen käyttäminen parantaa mallin ennustekykyä ja auttaa tuottamaan entistä tarkempia suhdanneanalyyseja (Juvonen ja Sariola, 2025). Malli estimoidaan säännöllisesti uudestaan hyödyntämällä bayesilaisia tilastollisia menetelmiä. ↑
9. Viuhkakuviot lasketaan Aino-mallin ennusteen keskineliövirheiden neliöjuurten (FRMSE) perusteella. ↑

10. Edellisen ennusteen aiempi ja uuteen ennusteeseen sisällytetty uusi harkinta. ↑
11. Muilla malleilla tarkoitetaan muun muassa BVAR-malleja; ks. myös kuvio 2. ↑
12. Alaerät ovat palvelut, jalostetut elintarvikkeet, jalostamattomat elintarvikkeet, teollisuustuotteet ja energia. Alhaalta ylöspäin -menetelmää kutsutaan myös bottom up -menetelmäksi. ↑
13. Veropohjia ovat esimerkiksi yksityisen kulutuksen arvo, BKT:n arvo ja palkkasumma. ↑
14. Mallin parametrit estimoidaan bayesiläisillä menetelmillä. ↑
15. Kotitalouslainojen, asuntosektorin ja YKHI-inflaation mallit ovat bayesiläisiä vektoriautoregressiivisiä malleja. ↑
16. Itkonen ja Juvonen (2017) Nowcasting the Finnish economy with a large Bayesian vector autoregressive model, BoF Economics Review 6/2017. Linkki reaaliaikaiseen malliennusteeseen. Lisätietoja FAVAR-mallista, ks. Kostiainen, Orjasniemi ja Railavo (2013) Lyhyen aikavälin ennustemalli Suomen kokonaistuotannolle, BoF online 3/2013. ↑

Asiasanat

Aino-malli, ennuste, yleisen tasapainon malli