

Kari Alho

RAHOITUSVIRTAMATRIISIN
RATKAISEMINEN JA TULOSTAMINEN
ETLAN ENNUSTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

No 55

24.6.1980

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen rahoitusryhmässä on käytetty syksystä 1978 lähtien rahoitusennusteiden kehikkona rahoitusvirtamatriisia, joka on liitetty omana ohjelmanaan ETLAssa käytössä olevaan, suhdannemalliin perustuvaan ennustusjärjestelmään¹⁾²⁾. Koska tästä järjestelmästä ja rahoitustilinpidon menetelmästä on aikaisemmin julkaistu selvitykset³⁾, tässä yhteydessä ei puututa tarkemmin itse rahoitusvirtamatriisin rakenteeseen. Esimerkki yhdestä kevään 1980 ennustekierroksessa tulostetusta rahoitusvirtamatriisista on esitetty sivulla 12. Tämän raportin tarkoituksena on ainoastaan selostaa rahoitusvirtamatriisin ohjelmaan ennen kevään 1980 ennustekierrosta tehdyt muutokset ja lisäykset, joiden tarkoituksena on ollut vähentää matriisin eksogeenista syötettä ja kytkeä matriisin elementit osittain ennustemallin reaali puolen ratkaisuun, tehdä niistä endogeenisesti määräytyviä sekä muokata ohjelman syötettä helpommin käsiteltäväksi ja kehittää tulostusta liittämällä siihen varantotaseita.

Aikaisemmin käytössä olleen ohjelman varjopuolena oli se, että koko rahoitusvirtamatriisin syötteen konsistenttisuus tuli tarkistaa ennen matriisin ajoa, koska kaikki matriisiin

-
- 1) Kari Alho ja Sinikka Salo: "Rahoitusvirtamatriisin liittäminen ETLAn ennustemalliin", ETLAn keskusteluaiheita No 51, 20.12.1979.
 - 2) Järjestelmän ATK-ohjelmistosta on julkaistu raportti, Heikki Vajanne - Eero Pylkkänen - Kari Salmi: "ETLAn kokonaistaloudellisen mallin ohjelmistokuvaus", ETLA C 19, 1980.
 - 3) Sinikka Salo: "Sektoreittaiset rahoitusvirrat Suomen kansantaloudessa vuosina 1970-78, ETLA B 21, 1979.

tarvittavat muuttujat syötettiin eksogeenisina. Samalla reaali-
puolen ja rahoituspuolen yhteensovittaminen tavallaan lyk-
käytyi yhdellä ajokierroksella. Seuraavat askelet rahoitus-
ennusteen menetelmän kehittämisessä ja kytkemisessä muuhun
ennustejärjestelmään ovat

- 1) Lasketaan osa rahoitusvaateiden ennusteista ns. mark-
kinarajoitusten avulla eli sillä perusteella, että
toisen saaminen on toisen velka. Rahoitusvirtamat-
riisissa tämä ehto on järjestetty siten, että kun-
kin vaakarivin summa on rahoituserien osalta nolla.
- 2) Kytetään osa rahoitusvaateista määräytyviksi sekto-
rien ns. budjettirajoitusten avulla, so. ottaen huo-
mioon, että matriisin yläosasta (reaalipuolelta) ja
alaosasta (rahoituspuolelta) laskettavien nettoluo-
tonantojen tulisi olla yhtä suuret. Esimerkiksi
vaihtotaseen alijäämän ennuste antaa rajoitteen pää-
oman tuonnille ja valuuttavarannon muutokselle.
- 3) Osaa rahoitusmuuttujista, esim. talletuksia ja
luottoja käsitellään luontevammin ennusteissa pro-
senttimuutosmuodossa. Tällöin on käytännöllistä
antaa näiden muuttujien syöttö tässä muodossa ja
laskea ohjelmalla rahoitusvirtamatriisiin vastaava
markkamääräinen rahoitusvirta.
- 4) Rahoitusvirtamatriisin käyttö ja tulosten tulkinta
helpottuvat, jos matriisin ratkaisuun liitetään
myös varantotaseiden tulostus Suomen Pankin ja
pankkisektorin osalta.

Näiden muutosten lisäksi rahoitusvirtamatriisin yläosan las-
kemista on jonkin verran muutettu ja rahoitusvaateisiin on
lisätty yksi vaade, valuuttaluotot pankeilta. Lisäksi ohjel-
maan on lisätty joitakin uusia syötemuuttujia. Seuraavassa
käydään ainoastaan läpi tehdyt muutokset rahoitusvirtamatrii-
sin ohjelman aikaisempaan versioon verrattuna¹⁾.

1) Pirkko Tuominen ja Heikki Vajanne ovat ohjelmoineet muutos-
työt tietokoneelle. Sinikka Salo on ollut mukana kehittä-
mässä ja testaamassa uutta ohjelmaa.

Muutokset rahoitusvirtamatriisin yläosassa

Koska rahoitusvirtamatriisissa käytettävä sektorijako on hienojakoisempi kuin ETLAn ennustemallissa käytetty, osa rahoitusvirtamatriisin yläosan alkioista joudutaan syöttämään ja laskemaan rahoitusvirtamatriisin ohjelmassa¹⁾. Tätä osin ohjelmaa on muutettu seuraavasti.

1. Kotitalouksien investoinnit on muutettu laskettaviksi siten, että ne ovat asuinrakennusinvestoinnit lisättynä muilla kotitalouksien investoinneilla, jossa viimeksi-mainittu on rahoitusvirtamatriisin ohjelmassa eksogeeninen syöte. Asuinrakennusinvestointien arvo lasketaan ennustemallin syötöstä saatavan asuinrakennusinvestointien volyymin muutoksen (eksogeeninen muuttuja mallissa) ja malliratkaisusta saatavan yksityisten investointien hintojen muutoksen avulla.
2. Julkisen sektorin investoinnit ovat yhtä kuin huoltotaseen julkiset investoinnit lisättynä julkista toimintaa palvelevien julkisten liikelaitosten investoinneilla. Edellinen saadaan volyymimuutoksen osalta mallin syötöstä (eksogeeninen muuttuja) ja hintojen muutoksen osalta malliratkaisusta. Jälkimmäinen muuttuja annetaan rahoitusvirtamatriisin ohjelmalle omana syötteenä.

1) Tätä on tarkemmin selostettu aikaisemman version raportissa, Alho ja Salo, mt.

Markkinarajoitusten käyttö ohjelmassa

Kaikki rahoitusvirtamatriisin alaosan rivit summautuvat nolliksi (ks. matriisia s. 12). Matriisin syötteen vähentämiseksi voidaan siksi riviltä aina yksi alkio ratkaista rivin muiden alkioden avulla. Ainoastaan markkinarajoituksia on käytetty seuraavilla riveillä ja ratkaistu näiden avulla suluissa merkittyä sektoria vastaava alkio. Muut ko. rivillä olevat (ja käyttöön otetut nollasta poikkeavat) alkiot ovat syötteenä.

Käteisraha	(kotitaloudet)
Varsinaiset talletukset	(kotitaloudet)
Valuuttatalletukset	(yritykset)
Saamiset vakuutuslaitoksilta	(vakuutuslaitokset)
Rahoituslaitosten kotimaiset arvopaperit	(kotitaloudet)
Julkisen sektorin kotimaiset arvopaperit	(kotitaloudet)
Ulkomaiset pitkäaikaiset saamiset	(ulkomaat)
Muut saamiset	(yritykset)
Luotot pankeilta (markkamääräiset)	(kotitaloudet)
Valuuttaluotot pankeilta	(yritykset)
Luotot vakuutuslaitoksilta	(yritykset)
Luotot muilta rahoituslaitoksilta	(yritykset)
Kotitalouksien asunto-osakkeet	(kotitaloudet)
Yritysten kotimaiset arvopaperit	(kotitaloudet)
Luotot julkiselta sektorilta	(yritykset)
Ulkomaiset lyhytaikaiset velat	(ulkomaat)
Ulkomaiset pitkäaikaiset velat	(ulkomaat)
Muut velat	(yritykset)

Budjettirajoitusten käyttö ohjelmassa

Budjettirajoitusten kytkeminen mukaan matriisiin ratkaisuun ja niiden käyttäminen ylä- ja alaosan yhdistämiseen koskee seuraavia rivejä:

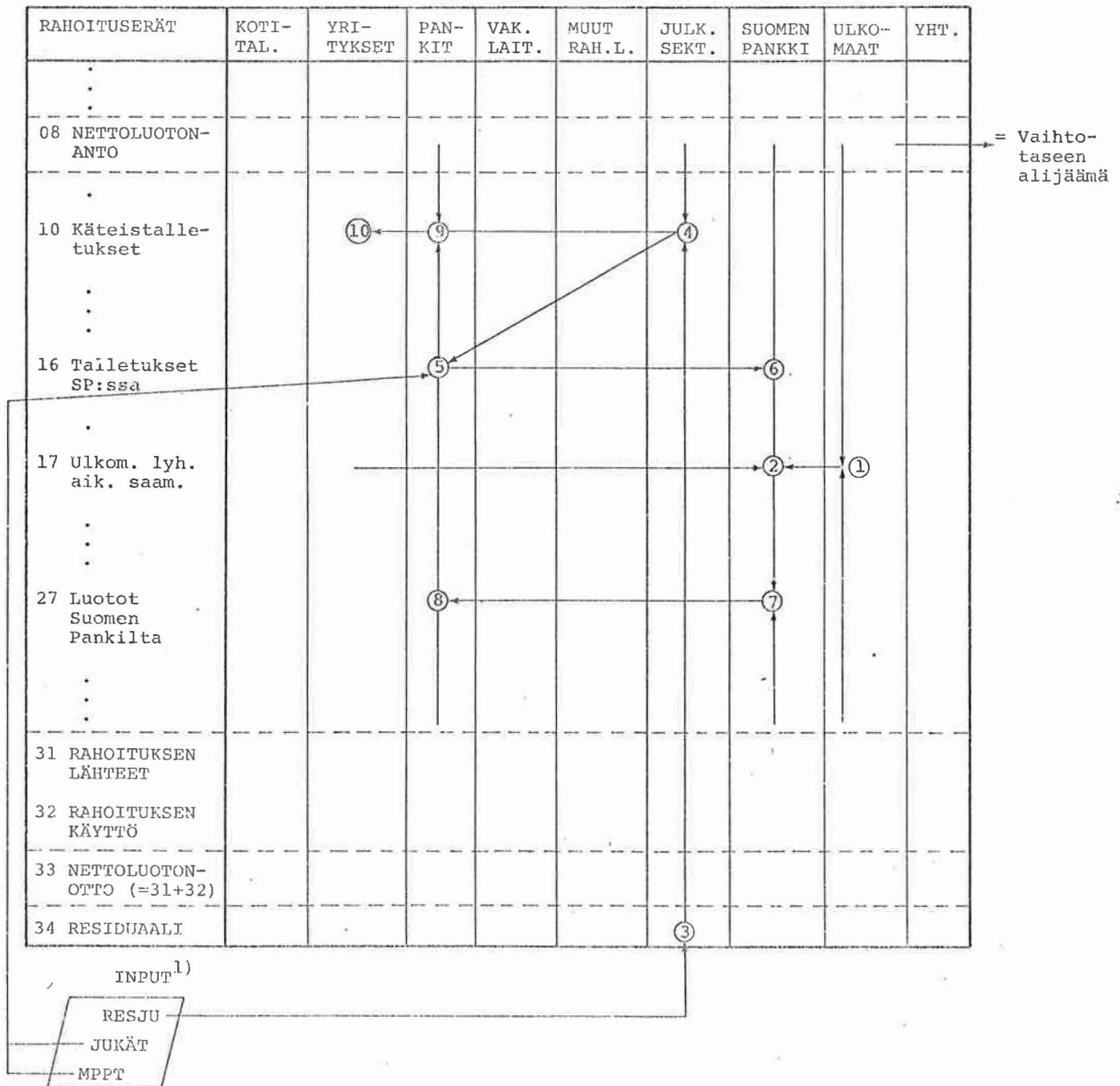
Käteistalletukset
Talletukset Suomen Pankissa
Ulkomaiset lyhytaikaiset saamiset
Luotot Suomen Pankilta

Seuraavaksi käydään läpi rekursiivinen laskentaketju, jolla puuttuvat elementit ratkaistaan. Perusajatuksena on se, että pankkien luotonannon ennusteen ja ulkomaisten pääomaliikkeiden ennusteiden avulla ratkaistaan talletusten (käteistalletusten) muutos ja pankkien keskuspankkiaseman muutos. Tähän tarvitaan lisäksi julkisen sektorin (valtion) rahoitusaseman ennuste, jossa käytetään hyväksi kytkentää reaalipuoleen. Vaiheittain laskenta etenee seuraavasti. Kulkukaavio tästä on esitetty sivulla 7, jossa numerot vastaavat seuraavia laskentamenettelyn vaiheita. Viivat kuvaavat sitä, mistä informaatio ko. erän laskemiseen saadaan.

1. Ohjelma laskee ensimmäiseksi vaihtotaseen alijäämän ennusteen, joka tulee mallista, ja muiden ulkomaisten pääomaliikkeiden avulla ulkomaiset lyhytaikaiset saamiset yhteensä, siis ulkomaiden sarakkeessa tällä rivillä olevan alkion.

2. Seuraavaksi tämän ja muiden ko. rivillä olevien alkioiden avulla lasketaan Suomen Pankin ulkomaisten lyhytaikaisten saamisten muutos (käytetään ao. markkinarajoitusta).
3. Julkisen sektorin budjettirajoitusta käytetään hyväksi siten, että ylä- ja alaosan välinen, yleensä positiivinen residuaali, muuttuja RESJU, syötetään ohjelman eksogeenisena muuttujana tähän paikkaan.
4. Nyt voidaan julkisen sektorin taseen, siis tämän sarakkeen, yläosasta saadun nettoluotonantoarvion ja alaosan rahoituserien arvioiden sekä RESJU:n avulla laskea julkisen sektorin käteistalletukset (tämä sisältää matriisissa kaikki valtion pankkitalletukset).
5. Seuraavaksi pyritään selvittämään valtion kassa-aseman muutosten heijastuminen keskuspankin päivätalletusten markkinoille. Koska julkista sektoria käsitellään mallissa yhtenä kokonaisuutena, on suoritettava tässä kohdin erottelu ja otettava käyttöön apumuuttuja JUKÄT = muun julkisen sektorin kuin valtion käteistalletusten muutos, joka on ohjelmassa eksogeeninen syöte. Riville 16 pankkien soluun, siis pankkien talletuksiin Suomen Pankissa on ohjelman syötteen lukuvaiheessa luettu "perusinput", joka nykyisin koostuu pankkien kassavarantotalletusten muutoksesta. Tähän lisätään nyt koko julkisen sektorin kohdassa 4 selville saatu käteistalletusten muutos ja vähennetään siitä muiden kuin valtion käteistalletusten muutos. Näin ollen

Kaavio rahoitusvirtamatriisin ratkaisumenettelystä



1) Ks. muuttujien määrittelyä tekstissä

lähdetään siitä, että valtion talletusaseman muutos kokonaisuudessaan heijastuu päivätalletuksiin. Lisäksi tähän soluun lisätään mahdolliset muut päivätalletukset, muut-
tuja MPPT = muiden päivätalletusten kuin valtion liikkees-
tä sijoitettujen muutos (eksogeeninen muuttuja).

6. Nyt voidaan laskea Suomen Pankin taseeseen erä talletuk-
set Suomen Pankissa markkinarajoituksen avulla.
7. Nyt on selvillä Suomen Pankin taseessa, siis tässä sarak-
keessa, kaikki muut alkiot paitsi erä "luotot Suomen Pan-
kilta", joka voidaan nyt ratkaista budjettirajoituksen
(taseidentiteetin) avulla.
8. Seuraavaksi lasketaan tämän rivin markkinarajoitteen avul-
la pankkien keskuspankkiluoton muutos.
9. Seuraavaksi lasketaan pankkien taseyhtälön, siis pankkien
sarakkeen, avulla erä käteistalletukset pankeissa.
10. Lopuksi sovelletaan käteistalletusten rivin markkinarajoi-
tusta ja ratkaistaan yritysten käteistalletusten muutos.

Yllä olevan selostuksen perusteella huomataan, että kaikkia
budjettirajoituksia ei ole toistaiseksi käytetty hyväksi.

Vakuutuslaitosten¹⁾ ja muiden rahoituslaitosten osalta tämä

1) Vakuutuslaitosten erien osalta on ETLAssa käynnissä Sinik-
ka Salon toimesta selvitystyö, jolla tähdätään sektorin
keskeisten erien ennustemallin muodostamiseen.

voitaisiin yksinkertaisesti tehdä, mutta näin ei ole menetelty niiden rahoituserien suhteellisen vähäisen lukumäärän vuoksi. Rahoitusennusteessa varsin olennaisia tekijöitä ovat yksityisen sektorin, kotitalouksien ja yritysten, residuaalit reaali- ja rahoitusennusteen välillä, mikä suurelta osin on peräisin lähtökohtatiedoissa olevista virheellisyyksistä ja poikkeamista. Tämän vuoksi näitä residuaaleja ei ole haluttu kiinnittää ennustetilanteessa, vaan konsistenttisuus reaali- ja rahoitusennusteen välillä saadaan aikaan vertaamalla residuaalien suuruutta ennustustilanteessa niiden suuruuteen menneisyydessä.

Prosenttimuutosmuotoinen syöttö

Ohjelmassa syötetään prosenttimuutosmuodossa yleisön varsinaisten talletusten, pankkien valuuttatalletusten, pankkien markkamääräisten luottojen ja pankkien valuuttaluottojen muutos. Rahoitusvirtamatriisin ohjelma laskee näistä ja edellisen vuoden lopun kantatiedoista matriisin tarvitsemat muutosvirrat. Nämä ovat myös ne keskeiset muuttujat ulkomaisten pääomaliikkeiden ohella, jotka seuraavassa vaiheessa on tarkoitus selittää omilla käyttäytymisyhtälöillään.

Varantotaseet

Rahoitusvirtamatriisin ratkaisemisen ja rahoitusennusteen tulkinta, samoin kuin muutosten tekeminen ennusteeseen helpottuvat ja nopeutuvat huomattavasti, jos ohjelmassa on mukana keskeiset varantotaseet. Kun edellisen periodin lopun kantaan

lisätään rahoitusvirtamatriisin ajossa saatu vastaavan rahoitusvirran ennuste, päästään (ilman arvonmuutoksia, joita ei käsitellä ohjelmassa) periodin lopun kantaan. Ohjelmaan on liitetty Suomen Pankin ja pankkien taseen tulostus. Seuraavalla sivulla on esimerkki yhdessä rahoitusennusteajossa keväällä 1980 muodostuneista Suomen Pankin ja pankkien taseista. Huomattakoon, että pankkien taseessa talletusten haltijasektori on yleisö, eikä ko. muuttujan markkamääräinen muutos siten ole välttämättä sama kuin ko. erä rahoitusvirtamatriisissa pankkien sarakkeen kohdalla.

PANKIT (MRD. MK VUODEN LOPUSSA)							
	VUOSI 1979	MUUTOS, %	VUOSI 1980		VUOSI 1979	MUUTOS, %	VUOSI 1980
SAAMISET				VELAT			
Antolainaus	64.4	20.0	77.3	Käteistalletukset	9.6	18.0	11.4
Valuuttaluotot	6.0	17.0	7.0	Varsinaiset talletukset	54.8	17.0	64.1
Luotot yht.	70.4	19.7	84.3	Ottolainaus yht.	64.4	17.2	75.5
				Valuuttatalletukset	2.1	16.0	2.5
Muut saamiset, netto	2.0	-4.1	1.9	Talletukset yht.	66.6	17.1	77.9
Talletukset SP:ssä	2.9	52.0	4.4	Luotot SP:lta	4.1	53.9	6.3
Ulkomaiset saamiset	6.1	13.1	6.9	Ulkomaiset velat	10.4	17.4	12.1
Luotot valtiolle	0.4	25.0	0.5	Valtion talletukset	1.4	15.1	1.6
Yhteensä	82.6	18.7	98.0	Yhteensä	82.6	18.7	98.0

RAHOITUSVIRRAT V.1980, MRD.MK										
RAHOITUSERÄT	*KOTI- *TAL.	*KOTI- *YRIT.	*KOTI- *PANKIT	*KOTI- *LAIT.	*KOTI- *RAH.L.	*KOTI- *SEKT.	*KOTI- *PANKKI	*KOTI- *MAAT	*KOTI- *YHT.	
* 01 Säästäminen, netto	* 5.7	* 1.9	* 0.7	* 4.4	* 0.1	* 8.9	* 0.3		* 22.0	
* 02 + Poistot	* 8.5	* 12.7	* 0.4	* 0.1	* 0.	* 1.8	* 0.1		* 23.5	
* 03 Bruttosäästäminen	* 14.2	* 14.6	* 1.1	* 4.5	* 0.1	* 10.7	* 0.4		* 45.6	
* 04 - Kiinteät investoinnit	* -17.0	* -22.0	* 0.	* 0.	* 0.	* -6.2	* 0.		* -45.2	
* 05 - Varastojen lisäys		* -6.3							* -6.3	
* 06 Rahoitusjäämä	* -2.8	* -13.8	* 1.1	* 4.5	* 0.1	* 4.5	* 0.4	* 6.0	* 0.	
* 07 + Saadut pääomansiirrot, netto	* 0.1	* 0.2				* -0.3		* 0.	* 0.	
* 08 (1) NETTOLUOTONANTO	* -2.7	* -13.6	* 1.1	* 4.5	* 0.1	* 4.2	* 0.4	* 6.0	* 0.	
* RAHOITUSVAATEIDEN MUUTOKSET :										
* 09 Käteisraha	* -0.3	* -0.2	* -0.1			* 0.	* 0.6		* 0.	
* 10 Käteistalletukset	* 0.	* -1.2	* 1.9	* 0.	* 0.	* -0.7			* 0.	
* 11 Varsinaiset talletukset	* -9.0	* 0.	* 9.3			* -0.3			* 0.	
* 12 Valuuttatalletukset	* 0.	* -0.3	* 0.3	* 0.	* 0.				* 0.	
* 13 Saamiset vakuutuslaitoksilta	* -0.5	* 0.		* 0.5					* 0.	
* 14 Rah.lait. kotim. arvopaperit	* -0.6		* -0.1	* 0.	* 0.9	* -0.2	* 0.		* 0.	
* 15 Julk. sekt. kotim. arvopaperit	* -1.2		* -0.1	* -0.1		* 1.4	* 0.		* 0.	
* 16 Talletukset Suomen Pankissa		* 0.	* -1.5		* 0.	* 0.	* 1.5		* 0.	
* 17 Ulkom. lyhytaikaiset saamiset		* -1.0	* -0.8			* 0.	* 0.7	* 1.1	* 0.	
* 18 Ulkom. pitkäaikaiset saamiset		* -1.0	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 1.0	* 0.	
* 19 Muut saamiset	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	* 0.	
* 20 Luotot pankeilta (markkamäär.)	* 6.9	* 5.7	* -12.9		* 0.1	* 0.2			* 0.	
* 21 Valuuttaluotot pankeilta		* 1.0	* -1.0						* 0.	
* 22 Luotot vakuutuslaitoksilta	* 0.1	* 4.2	* 0.	* -4.5		* 0.2			* 0.	
* 23 Luotot muilta rahilaitoksilta	* 0.2	* 1.5			* -1.8	* 0.1			* 0.	
* 24 Kotim. asunto-osakkeet	* 0.2			* -0.1		* -0.1			* 0.	
* 25 Yritysten kotim. arvopaperit	* -1.9	* 2.5	* -0.2	* -0.1	* 0.	* -0.3	* 0.		* 0.	
* 26 Luotot julkiselta sektorilta	* 2.0	* 1.1	* 0.		* 0.1	* -3.2			* 0.	
* 27 Luotot Suomen Pankilta		* 0.6	* 2.2			* 0.4	* -3.2		* 0.	
* 28 Ulkom. lyhytaikaiset velat		* 3.3	* 1.6			* 0.	* 0.	* -4.9	* 0.	
* 29 Ulkom. pitkäaikaiset velat		* 0.5	* 0.2	* 0.	* 0.5	* 2.0	* 0.	* -3.2	* 0.	
* 30 Muut velat	* 0.	* 2.4	* 0.	* 0.	* 0.	* -2.4	* 0.	* 0.	* 0.	
* 31 (2) RAHOITUKSEN LÄHTEET (+1. bruttosäästäminen)	* 9.4	* 22.3	* 15.6	* 0.5	* 1.6	* 4.3	* 2.8	* 2.1	* 0.	
* 32 (3) RAHOITUKSEN KÄYTTÖ (+1. bruttopääomamuodostus)	* -13.5	* -3.8	* -16.7	* -4.8	* -1.8	* -7.2	* -3.2	* -8.1	* 0.	
* 33 (4) = (2) + (3) NETTOLUOTONOTTO	* -4.1	* 19.0	* -1.1	* -4.3	* -0.2	* -2.9	* -0.4	* -6.0	* 0.	
* 34 (1) + (4) Residuaali	* -6.8	* 5.5	* 0.0	* 0.2	* -0.1	* 1.3	* -0.0	* 0.	* 0.	

Rahoituksen lähteet (+): saatavien vähennys, velkojen lisäys
Rahoituksen käyttö (-): saatavien lisäys, velkojen vähennys