

# **Prognostisering av marknadsindex med hjälp av branschindex**

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b>	<b>3</b>
<b>2 Modell</b>	<b>7</b>
<b>3 Data och metod</b>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>3.1 Tidsserier</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Prognostisering av marknadsindex med ett branschindex</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Prognostisering av ekonomisk aktivitet med ett branschindex</b>	<b>12</b>
<b>3.4 Prognostisering av marknadsindex med alla branschindex</b>	<b>13</b>
<b>4 Empirisk analys</b>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>4.1 Ett branschindex leder marknadsindex</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Ett branschindex leder ekonomisk aktivitet</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Branschindex leder tillsammans marknadsindex</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Test av ekonomisk signifikans</b>	<b>17</b>
<b>4.5 Slumptest</b>	<b>19</b>
<b>4.6 Stabilitetstest</b>	<b>20</b>
<b>5 Slutsats</b>	<b>21</b>
<b>Källförteckning</b>	<b>22</b>
<b>Bilaga A: Tabeller och diagram</b>	<b>23</b>
<b>Diagram 1: AFGX och branschindex</b>	<b>23</b>
<b>Diagram 2: Avkastningar för branschindex och AFGX</b>	<b>24</b>
<b>Tabell 1: Elementär statistik</b>	<b>25</b>
<b>Diagram 3: Inflation, SSVX och industriproduktionstillväxt</b>	<b>26</b>
<b>Tabell 2: Ett branschindex förmåga att leda marknadsindex</b>	<b>27</b>
<b>Tabell 3: Ett branschindex förmåga att leda industriproduktionstillväxt</b>	<b>28</b>
<b>Tabell 4: Branschernas förmåga att tillsammans leda marknadsindex</b>	<b>29</b>
<b>Diagram 4: Ekonomisk signifikans illustrerad i diagram</b>	<b>30</b>

# 1 Inledning

Aktörerna på de finansiella marknaderna agerar utefter den kunskap de har tillgång till och de nyheter de tar del av. Utbud och efterfrågan på de olika finansiella tillgångarna påverkar aktiepriserna till jämvikt. Om marknaden ska anses starkt effektiv så krävs att alla aktörer har indirekt eller direkt tillgång till all historisk information, all nuvarande information och all insiderinformation Haugen (2001). Alla personer har dock inte direkt tillgång till all information. De som argumenterar för effektiv marknad hade försvarat sin ståndpunkt genom att säga att personerna med information agerar och tar position så att marknadspriserna justeras. Därmed har alla indirekt tillgång till informationen via priserna. Traditionella prissättningsmodeller antar att investerare har obegränsad informationsbehandlingskapacitet. Detta antagande håller inte för många investerare och dessa beskrivs bättre som begränsade på olika sätt. En stor mängd litteratur i psykologi visar att en persons uppmärksamhet är en begränsad resurs, se Kahneman (1973). Även inom teknologin finns begränsningar som påverkar vår kommunikationsförmåga. Trots framsteg inom informationsteknologiska produkter (e-mail, www, MSN-messenger, Excel och Word) så är dessa fortfarande dåligt anpassade till våra psykologiska begränsningar. En stor mängd litteratur finns som tar upp detta problem, speciellt inom KM (Knowledge Management) området.

Om vi antar att ovanstående begränsningar gäller för en individuell aktör, hur påverkas då en organisation med flera anställda som agerar i grupp? Ta t ex en finansiell investment bank med över 50 000 anställda. Kan vi anta att individerna kompletterar varandra så att individerna i organisationen blir mindre begränsade än individer utanför? Personalen kan delas upp i grupper där en grupp arbetar med en marknad och en annan grupp med en annan marknad. Dessutom kan de olika grupperna kommunicera information mellan varandra. Organisationen ser vi ju ibland som en juridisk person med handlingskapacitet och rättskapacitet. Kan vi då anta att en organisation med anställda som jobbar på många marknader inte har de begränsningar som vi talar om ovan? Låt oss anta att organisationen insett vikten av att minimera begränsningarna och vidtagit åtgärder som t ex att anställa

rätt personal och investera i bra informationsteknologi. Även om vissa organisationer minskar ineffektiviteten i sitt egna agerande kvarstår dock problemet på marknaden.

Haugen (2001) lyfter fram en diskussion om den effektiva marknadshypotesen som säger att marknaden är effektiv om information direkt är tillgänglig hela marknaden samtidigt. De som tror att priser snabbt reagerar på all relevant information tror på en relativt effektiv marknad. Om man istället tror att informationen sprider sig sakta över marknader och att investerare tar tid på sig att analysera och reagera eller tom överreagera argumenterar för en relativt ineffektiv marknad. I genomsnitt så är inte alla investerare välinformerade, hur kan då marknaden vara effektiv. En som förordar effektiv marknad hade sagt att det finns en arme av intelligenta, välinformerade analyserare, arbitragörer och placerare (marginalinvestorer) som viger sina liv åt att leta efter felprissatta tillgångar. Beväpnade med datorer och abonnemang på databastjänster har tillgång till information om tusentals företag och de bearbetar information genom att använda de senaste analysverktygen. I sitt intensiva sökande efter felprissatta tillgångar kan de påverka marknaden och driva priserna att helt spegla all information som finns om företaget, industrin och marknaden i sin helhet. Detta är en kontroversiell fråga som länge präglats av argument för en relativt effektiv marknad. På senare tid har studier påvisat en relativt ineffektiv marknad. Det är tydligt att marknaden inte är strikt effektiv eller strikt ineffektiv. En indelning av olika grader av effektivitet är svag effektiv marknad som är effektiv med avseende på historiska aktiepriser, medelstark effektivitet som är effektiv med avseende på all publik information och stark effektiv marknad som är effektiv med avseende på all information inklusive privat information. Att påstå att branschindex är korskorrelerad med marknadsindex är att säga attackera svag marknadseffektivitet. Om inte svag marknadseffektivitet finns, hur kan då stark finnas?

Chordia och Swaminathan (2000) argumenterar att kors-autokorrelation (eller korskorrelation) mellan aktieportföljer beror på trading volume. Veckoavkastningen på aktier med högre trading volume leder avkastningen på de med lägre trading volume. Dessa mönster beror enligt författarna på att företag med mindre volym reagerar långsammare på information om marknadsavkastning. Speed-of-adjustment hypotesen

konfirmerar dessa resultat. Dessa resultat bygger vidare på Lo och MacKinley (1990) som kom fram till att positiv autokorrelation i en aktieportfölj är ett resultat av kors-autokorrelation mellan olika enskilda aktier.

Lo och MacKinley (1990) utgår i sin analys ifrån överreaktionshypotesen som säger att man kan få positiv avkastning genom att sälja vinnare och köpa förlorare trots att det inte finns negativ autokorrelation hos aktierna. De väljer en annan metod för att förklara korrelationerna. De identifierar istället en stark autokorrelation hos veckoavkastningar och visar att denna beror på viktiga kors-autokorrelationer. Speciellt kors-autokorrelationen mellan aktier för små företag och aktier i stora företag. Korrelationen mellan laggad avkastning i större aktier och nuvarande värde på små aktier är större än korrelationen mellan laggad avkastning i små aktier och nuvarande värde på större aktier.

Om vi antar att en stor del av transaktionerna på marknaden utförs av aktörer som är mer eller mindre begränsade så kommer vi in på ett spår som präglas av att marknaden är delvis ineffektiv. T ex så kan vi anta att en grupp av aktörer främst handlar med tillgångar inom en viss bransch. Dessa aktörer är kunniga inom de teknologier och produkter som finns inom branschen. De läser facktidskrifter och följer nyheterna inom denna bransch. Då är det lättare att dra slutsatsen att det finns en risk att de försummar information/nyheter från en eller flera andra branscher. Tänk dig att aktörerna inom bransch X direkt får tillgång till en nyhet och att priserna på tillgångar inom branschen därför justeras. Aktörerna inom bransch Y får direkt tillgång till nyheten först i en senare tidpunkt och först då justeras priserna på tillgångar inom denna bransch. Då uppstår möjligheten att priserna på tillgångar i marknad X kan leda priserna på tillgångar i marknad Y. Marknaden är inte effektiv med avseende på historisk information på tillgångar inom andra branscher.

Det kan finnas aktörer som är aktiva på båda marknaderna och de kan då dra nytta av sin kunskap och läsa av nyheten på marknad X och sedan ta positioner i marknad Y. Även om det finns sådana aktörer som är utrustade med den information, de verktyg och den kunskap som det behövs för att känna av signalerna, göra beräkningarna och ta

positionerna så kan vi anta att möjligheterna är begränsade och att den ledande effekten fortfarande finns kvar fast med en lägre amplitud.

Tänk er att vissa aktörer handlar med tillgångar som är relaterade till en specifik bransch och att andra handlar med tillgångar på aktiemarknaden i sin helhet. En nyhet "träffar" aktörerna i en bransch och aktiepriserna justeras på branschlokala tillgångar i tidpunkt  $t$ . I nästa tidpunkt,  $t+1$ , når nyheten aktörerna som handlar med tillgångar som baserar sig på marknadsindex och först då justeras priserna på dessa tillgångar. Om så är fallet så öppnar sig möjligheten för branschindex att leda marknadsindex. Även om det finns aktörer som tar positioner på båda marknaderna och denna verksamhet är begränsad kommer fortfarande en effekt att finnas kvar, även om storleken minskar.

Hong, Tourous och Valkanov (2003) är ekonomer som på senare tid byggt vidare på ett spår som kommer från Lo och MacKinley och de utgår ifrån antagande om gradvis informationsspridning och kommer fram till resultatet att branscherna leder marknaden. Marknaden ses som segmenterad. Information som påverkar ett segment påverkar andra segment först i en senare tidpunkt. Resultatet blir en kors-autokorrelation mellan segmenten. De väljer sedan att se marknadsindex som ett eget segment och därav följer att ett branschindex (ett segment) leder marknadsindex (ett annat segment). De tar hänsyn till att ett branschindex är en del av marknadsindex och kontrollerar för det laggade marknadsindexet.

Syftet med uppsatsen är att ta reda på om det finns lead-lag effekt i branschindex och marknadsindex på den svenska marknaden. Hong, Tourous och Valkanov utförde ett test på den amerikanska och ett par internationella marknader och vi ska använda oss av deras modell. Vi kommer undersöka priserna från olika branscher och se om dessa kan leda priserna på den breda aktiemarknaden. För det amerikanska fallet så ledde branscherna marknaden.

Modellen beskrivs i avsnitt 2. Modellen går ut på att marknaden är segmenterad i branscher och att det finns korskorrelation mellan de olika branscherna. I avsnitt 3 går vi vidare med att beskriva den data och den metod vi använder oss av. Data är affärsvärldens olika branschindex och deras generella index AFGX. Vi använder också kontrollvariablerna inflation och riskfri ränta. I metoden så definierar vi en bransch som ett segment och vi definierar även aktiemarknaden som helhet som ett segment. Därefter beskriver vi hur vi ska testa om en bransch kan leda marknaden. En prognos på marknaden görs med hjälp av laggade värden på branschen, inflation, riskfri ränta och marknadsavkastning. I avsnitt 4 visar vi resultaten och utför den empiriska analysen och i avsnitt 5 gör vi slutsatserna. Alla diagram och tabeller är koncentrerade till bilagan.

Vi begränsar oss till den svenska marknaden och de bransch- och indexdata som kommer från affärsvärlden. Vi tittar mer på sambandet mellan korskorrelation än att undersöka autokorrelationssamband. Vi har inte för avsikt att testa andra ineffektiviteter på marknaden eller beskriva deras karaktäristik.

## 2 Modell

Vi använder samma modell som författarna av den amerikanska rapporten, Hong, Tourous, Valkanov (2003). Om ni vill upprepa vår analys på egen hand och använda modellen så hänvisar vi till deras originalrapport.

*Grundläggande modell:*

Vår Modellen innehåller priserna på två tillgångar (aktier) i en ekonomi med tre tidpunkter,  $t=0, 1, 2$ . Vi antar för enkelhets skull att den riskfria räntan är noll. De två tillgångarna,  $X$  och  $Y$ , har slutvärde i  $t=2$  givna av  $D_X$  och  $D_Y$ , vilka är "jointly" normal med medel på noll och varianser på  $\sigma_{X,D}^2$  och  $\sigma_{Y,D}^2$  och kovarians  $\sigma_{XY,D}^2$ .

Investerare deltar antingen i marknad  $X$  eller marknad  $Y$ . Detta begränsade deltagande på marknaderna kan motiveras av exogena anledningar som skatt eller regleringar.

Alternativt kan vi motivera detta med att introducera en fast kostnad för deltagande på varje marknad så att investerare bara vill delta i en av dem. (Så länge de fast kostnaderna för att delta i  $X$  och  $Y$  inte är skilda från varandra tillräckligt kommer det att finnas några investerare som deltar i varje marknad).

I  $t=1$  får investerarna i tidpunkt  $X$  en signal  $S_X = D_X + \varepsilon_{X,S}$  rörande slutvärdet på  $X$  och investerarna på marknad  $Y$  får en signal  $S_Y = D_Y + \varepsilon_{Y,S}$  rörande slutvärdet på  $Y$  och dessa signaler är kända av alla deltagare i  $t=2$ . Detta är vårt antagande om gradvis informations spridning. Störningen i signalen,  $\varepsilon_{X,S}$  och  $\varepsilon_{Y,S}$  är normalfördelade med medel på noll och varianser  $\sigma_{X,S}^2$  och  $\sigma_{Y,S}^2$ . Vi antar att  $\varepsilon_{X,S}$  och  $\varepsilon_{Y,S}$  är oberoende av varandra och alla andra chocker i ekonomin. Utbudet av tillgångar antas vara  $Q_X$  och  $Q_Y$  aktier för tillgång  $X$  respektive  $Y$ .

Investerare i tillgång  $X$  kan inte analysera information som tillhör tillgång  $Y$  och vice versa och detta är vårt antagande om begränsad informationsbegränsningskapacitet. Detta antagande är ett enkelt sätt att fånga in idén att investeraren, pga begränsad kognitiv kapacitet, har svårt för att processa informationen från tillgångsmarknader som de inte deltar i. Detta kan bero på att information från vissa marknader är mindre utmärkande. Alternativt är investerare för upptagna med att lära sig marknaden de deltar i för att processa denna information på ett tidsenligt sätt. Vi antar att investerarna har CARA preferenser, Constant Absolute Risk Aversion, med en riskaversionskoefficient  $a$ . Givet prisfunktionen  $P_{k,t}$ , så löser investeraren på marknad  $k$  ( $k=X, Y$ ) följande optimeringsproblem:

$$\begin{aligned} & \text{Max} E_{k,0} [-\exp(-aW_{k,2})] \\ & \{\theta_k\} \qquad \qquad \qquad k=X, Y \qquad \qquad \text{Ekvation (1)} \\ & \text{s.t. } W_{k,t} = W_{k,t-1} + \theta_{k,t-1} (P_{k,t} - P_{k,t-1}) \end{aligned}$$



där  $W_{k,t}$  och  $\theta_{k,t}$  är förmögenhet och andel hos representativ investerare i marknad  $k$  i tidpunkt  $k$  (vi indexerar inte olika investerare på samma sätt som tillgångsmarknader av förenklingsskäl) och  $P_{k,2} = D_k$ . Lösningen på detta problemet och jämviktspriserna fås genom standardtekniker.

Jämviktspriset på marknad  $k$  ges av:

$$P_{k,t} = E_{k,t}[D_k] - b_{k,t}Q_k \quad k=X,Y \quad \text{Ekvation (2)}$$

Där  $E_{k,t}[D_k]$  är den villkorade förväntningen av den slutliga payoffen på tillgång  $k$  i tidpunkt  $t$ ,  $b_{k,t} > 0$  är standard risk diskontering i tidpunkt  $t$  och  $Q_k$  är utbud av tillgången.

Givet jämviktspriserna som beskrivs i *ekvation (1)* är det enkelt att beräkna autokorrelation och korskorrelation för tillgångarna  $X$  och  $Y$ .

Investerare på marknad  $k$  tar med all information som finns på marknad  $k$  i prissättningen av tillgången och priset blir effektivt med avseende på den egna informationen. Alltså är den egna autokorrelationen noll. Investerare på marknad  $Y$  kan inte processa informationen på marknad  $X$  i realtid. Investerare i marknad  $Y$  har inte tillgång till informationen från marknad  $X$  eller dess historik. Som ett resultat av detta kan  $t=1$  priser på den ena marknaden prognostisera  $t=2$  priser på den andra marknaden. Om investerare på den ena marknaden och tas hänsyn till priset i  $t=1$  på den andra marknaden hade korskorrelationen varit noll. Utöver detta så hade prognosmöjligheten funnits kvar även om vissa investerare får tag på nyheten från  $t=1$  från den andra marknaden. Prognostiseringsmöjligheten hade dock blivit mindre.

Vi testar två specifika hypoteser som enligt i modellen. Vi ser  $Y$  som markandsindex och branschindex som har information om fundamental marknadsdata som  $X$ .

### ***Hypotes (1):***

*Marknadsindex kan prognostiseras med laggad avkastning från ett branschindex då man kontrollerar för laggade marknadsavkastningar och laggad inflationen.*

Ett branschindex leder bara marknadsindex om den innehåller information om marknadsfundamenta. Med andra ord, en bransch med lite information om ekonomisk aktivitet kommer inte att prognostisera marknadsindex oavsett om investeraren uppmärksammar den eller inte. En branschs möjlighet att prognostisera marknaden är korrelerad med den information den har om marknadsfundamenta. Som ett resultat har vi *hypotes 2.*

### ***Hypotes (2):***

*Förmågan hos ett branschindex att prognostisera marknadsindex är relaterad till dess förmåga att prognostisera förändringar i marknadsfundamenta som t ex tillväxt i industriproduktion.*

## **3 Data och metod**

### ***3.1 Tidsserier***

Som proxy för brancherna använder vi affärsvärldens nio branschindex (<http://www.affarsvarlden.se/>) och som proxy för marknadsindex använder vi AFGX (Affärsvärldens General Index). Dessa tidsserier finner ni i *diagram (1)*. De 10 tidsserierna har vi hämtat från webbsidan ovan. Den heldragna linjen i respektive diagram är branschindex och den streckade linjen är AFGX.

Vi har månadsdata från januari 1996 till december 2003, 96 st sample. Värdena är den sista noteringen för respektive månad. Eftersom vi vill arbeta med avkastningar skapar vi 10 nya tidsserier som beräknas enligt formeln  $R_{i,t} = (V_t - V_{t-1})/V_{t-1}$ . I ekvationen så är  $i$

numret för branschen,  $t$  är tidpunkten och  $V$  är värdet på branschindex. Ni kan tänka er en avkastning på ett index som en avkastning på en portfölj som replikerar innehållet av tillgångarna som används för att skapa indexet. På motsvarande sätt räknas avkastningen ut för AFGX. Serierna för avkastningar på index och branschindex illustreras i *diagram (2)*.

Jag använder förenklade namn för att referera till de olika variablerna som representerar de olika indexavkastningarna.  $R1-R9$  är variablerna för branschindex och  $RM$  är variabeln för marknadsindex. I *tabell (1)* finner ni också elementär statistik för de olika variablerna där jag inkluderar medelavkastningen och standardavvikelsen. Även inflationen, riskfria räntan och ekonomisk aktivitet finns med i tabellen. De tre senast nämnda serierna illustreras också i *diagram (3)* och de har hämtats från Ecwin-databasen.

### **3.2 Prognostisering av marknadsindex med ett branschindex**

Vid ett test av en bransch förmåga att leda marknaden så använder jag en multipel regressionsmodell enligt:

$$RM_t = a_i + b_i R_{i,t-1} + c Z_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{Regressionsmodell (1)}$$

$RM_t$  är avkastning på marknaden i månad  $t$ .  $R_{i,t-1}$  är laggade avkastningen för branschindexet, t ex  $R5(-1)$  för finansbranschen.  $Z_{t-1}$  är en vektor av ytterligare marknadsvariabler och  $c$  är en vektor med dess koefficienter.

Den första marknadsvariabeln är  $RM(-1)$  som är den laggade marknadsavkastningen vilken tas med för att ta bort effekten av att förändringar i  $Ri(-1)$  direkt påverkar  $RM(-1)$  och därmed indirekt  $RM$ . Den andra marknadsvariabeln är inflationen,  $INF(-1)$ , och den tar vi med eftersom detta är en välkänd variabel som används för att försöka prognostisera marknadsindex. Den tredje och sista marknadsvariabeln är den riskfria räntan,  $SSVX(-1)$  som är med för att kontrollera för tidsvarierande risk.

Det som är viktigt för oss är koefficienterna som hör till våra branschavkastningar, dvs  $b1-b9$ . Dessa mäter förmågan att leda avkastningen på marknaden. Eftersom många av dessa branscher sannolikt innehåller värdefull information om marknaden så förväntar vi att många av dessa är icke-noll om vårt antagande om gradvis informationsspridning håller.

### **3.3 Prognostisering av ekonomisk aktivitet med ett branschindex**

En branschs förmåga att prognostisera marknaden borde vara korrelerad med dess förmåga att prognostisera indikatorerna på ekonomisk aktivitet. När en nyhet når de finansiella aktörerna för en bransch  $X$  så kan det t ex röra sig om en förbättrad produktion hos ett par företag i branschen. Denna förändring kan leda till prisförändringar på företagens produkter och därigenom påverkas produktionen hos företag i andra branscher. När produktionen som helhet förändras påverkas den ekonomiska aktiviteten på marknaden. En bransch borde alltså leda den ekonomiska aktiviteten på motsvarande sätt som den leder marknadsindex. Vi estimerar denna ledande effekt med:

$$IPG_t = a_i + B_i R_{i,t-1} + cZ_{t-1} + v_{i,t} \quad \text{Regressionsmodell (2)}$$

Där  $IPG_t$  är månadsvärdet på ekonomisk aktivitet.  $R_{i,t-1}$  är den laggade månadsavkastningen på branschindex  $i$ .  $Z_{t-1}$  är en vektor av marknadsindikatorer och  $c$  är en vektor med koefficienter för dessa indikatorer. Marknadsindikatorerna är det laggade värdena på marknadsavkastningen,  $RM(-1)$ , det laggade värdet på inflationen,  $INF(-1)$  samt det laggade värdet på den riskfria räntan,  $SSVX(-1)$ . Koefficienterna som är intressanta är  $B1-B9$  för de 9 branscherna, som mäter förmågan hos de olika branscherna att prognostisera ekonomisk aktivitet.

Vi vill nu testa *hypotes (2)*. Först och främst så tar vi fram värdena på  $B1-B9$  och undersöker hur statistiskt signifikanta de är. Sedan analyserar vi sambandet mellan förmågan att leda marknadsindex med förmågan att leda ekonomisk aktivitet. Detta gör

vi genom att ställa rita ett korrelationsdiagram med  $B$ -koefficienterna på x-axeln och  $b$ -koefficienterna på y-axeln.

Som proxy för ekonomisk aktivitet använder vi ekonomisk aktivitet ( $IPG$ ). Ni ser denna tidsserie i *diagram (3)*. Den heldragna kurvan är den ekonomiska aktiviteten och den streckade visas marknadsindex. Över vår sampelperiod är korrelationen mellan ekonomisk aktivitet och marknadsindex lika med  $-0,009$  vilket är mycket lite. Vi misstänker att det finns ett problem som kan vara att vi har hittat en dålig proxy eller att korrelationen är låg på den svenska marknaden. Vi kommer att genomföra testet enligt plan ändå. Resultaten är inte det centrala för syftet med uppsatsen men kommer ha effekter på den *hypotes(2)*.

### **3.4 Prognostisering av marknadsindex med alla branschindex**

Vi gör även regressionen med hjälp av alla branschindex samtidigt:

$$RM_t = a + bR_{t-1} + cZ_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \text{Regressionsmodell (3)}$$

$RM_t$  är avkastningen på marknadsindex i tidpunkt  $t$ .  $R_{t-1}$  är en vektor med laggade avkastningar på de olika branschindexen och  $b$  är en vektor med koefficienter.  $Z_{t-1}$  är en vektor med laggade avkastningar för de olika marknadsindikatorerna och  $c$  är en vektor med koefficienter. Marknadsindikatorerna är dels den laggade avkastningen på marknadsindex,  $RM(-1)$ , och dels den laggade inflationen,  $INF(-1)$  och slutligen  $SSVX(-1)$  som är den riskfria räntan.

Här tar vi fram förmågan hos branscherna att tillsammans kunna leda marknaden. När vi tar med flera variabler blir standardfelen större och noggrannheten i de enskilda koefficienterna blir sämre. Branschdata kan dock vara korrelerade så kan det vara negativt att utlämna variabler. Resultaten av *regression (1)* kan vara biased genom att vi inte har med de andra branscherna.

Vi gör ett antal tester på modeller för att kontrollera att vi inte är på fel spår. Först presenterar vi modellen med dess koefficienter, t-statistikor och signifikansnivåer. Sedan gör vi ett F-test för att kontrollera att vi har en bra modell. Vi gör ett specifikationstest för att se så att vi inte har specificerat modellen fel. Sedan kontrollerar vi att våra residualer är normalfördelade och att vi inte har någon autokorrelation i modellen.

## 4 Empirisk analys

### 4.1 Ett branschindex leder marknadsindex

Vi presenterar resultatet från de nio regressionerna i *tabell (2)*. I den första kolumnen anges namnet på branschindex och i den andra variabelnamnet för tidsserien. I den tredje kolumnen anges värdet på den estimerade koefficienten och i den fjärde kolumnen värdet på t-statistikan. Värdet på t-statistikan använder vi för att testa nollhypotesen att koefficienten är skild från noll. Om koefficienten är skild från noll så leder branschindexet marknadsindex. Om det absoluta värdet på t-statistikan överstiger 1.64 så har vi 90% sannolikhet att koefficienten är skild från noll och detta illustreras med två stjärnor. Om värdet istället överstiger 1.96 så är sannolikheten 95% vilket motsvaras av en stjärna.

Finansbranschen *leder* marknadsindex med 95% sannolikhet. När vi talar om *leder* så menar vi i tiden, inte att sambandet nödvändigtvis är ”lead-positivt”. Det kan vara en negativ koefficient, vilket resulterar i att ett positivt värde på branschen ger en negativ effekt på nästkommande marknadsindex. På denna nivå finns det ytterligare tre branscher. Med 90% sannolikhet så leder också hälsovårds- och telekommunikationsindex. Totalt sex branscher alltså.

Varje bransch är korrelerad med en del av marknadsindex. Denna del är ofta liten och vi minimerar effekten av detta genom att inkludera den laggade avkastningen för marknadsindex i regressionerna.

Vi undersökte prognostiseringsförmågan på en, två och sex månader och fann att lead-effekten minskar med tidsavståndet i prognosen. Vi sammanställde bara statistik för en månad för de enskilda branscherna eftersom vi avsåg att göra ett mer omfattande test av ekonomisk signifikans där vi arbetar prognos på två och sex månader. Därmed kan vi också finna svar på om lead-effekten tunnare ut med tiden.

Om vi tittar på våra 9 koefficienter och söker stöd inom den ekonomiska teorin så ser vi att koefficienterna för telekommunikation och informationsteknik är positiva och har historiskt varit ett tecken på positiv utveckling för marknaden. I motsats till dessa positiva samband ser vi att en positiv chock på råvaruindex leder till en negativ effekt på marknadsindex. Råvarupriser är input till viktig industri och en uppgång på priserna gör att marknadsindex kan gå ner. Att vi kan hitta stöd för koefficienternas tecken inom makroekonomin gör våra resultat mera trovärdiga.

#### **4.2 Ett branschindex leder ekonomisk aktivitet**

Vi använder en proxy för ekonomiska aktivitet som heter industriell produktion. När en bransch får en förändrad produktion så påverkar denna andra branscher och tanken är att den totala produktionen kan påverkas i en senare tidpunkt. Om ett branschindex innehåller information om sådana förändringar i en bransch så kan vi anta att branschindex kan leda variabeln industriell produktion på motsvarande sätt som den leder marknadsindex.

Vi väljer att genomföra testet i två steg. Först konstaterar vi att vi redan har koefficienterna för hur branscherna leder marknadsindex i *tabell (2)*. I det första steget tar vi fram nya koefficienter för hur branschindex leder industriell produktion. Endast en bransch leder IPG och det är Media och underhållning på 10% signifikansnivå, se *tabell (3)*. Vi kan konstatera att vi är på fel spår. I det andra steget försöker vi se om de två olika ledningsförmågorna är korrelerade med varandra. Över vår sampelperiod är korrelationen mellan ekonomisk aktivitet och marknadsindex lika med  $-0,009$  vilket är mycket lite. När vi ritade ett korrelationsdiagram så insåg vi det meningslösa i att fortsätta. Om t ex en

bransch leder marknadsindex och koefficienten är positiv med en hög amplitud så vill vi undersöka om den andra koefficienten också är positiv med hög amplitud. I vanliga fall hade detta varit en intressant övning men nu utelämnar vi illustrationerna och konstaterar att *hypotes(2)* inte kan påvisas inom ramarna för vår uppsats.

### **4.3 Branschindex leder tillsammans marknadsindex**

En bransch förmåga att leda marknaden är intressant ur ett ekonometriskt och ett finansiellt teoretiskt perspektiv. Om vi istället är ute efter en rent ekonomisk signifikans så kan det vara intressant att använda branschernas gemensamma förmåga att leda marknaden.

Om vi kan visa att branscherna även tillsammans kan leda marknaden så är detta såklart ett värdefullt resultat även statistiskt. Detta då vi ytterligare en gång påvisar att de enskilda branscherna innehåller information som är värdefull. Vi genomför testet med hjälp av *regressionsmodell (3)* och med resultatet i våra händer så kan vi börja med att säga att branscherna fortfarande leder marknaden. Fem branscher visar sig vara signifikanta på 10% nivån och ytterligare en på 5% nivån. De sex branscherna som leder marknaden är Råvaror (*R1*)\*, Industri (*R2*\*\*), Konsumentvaror (*R3*)\*, Hälsovård (*R4*\*\*), Finans (*R5*)\* och IT (*R6*)\*. Resultatet finns mer detaljerat i *tabell (4)*.

Följande test redovisar vi inte av utrymmesskäl och lyfter istället fram slutsatserna och de centrala stegen att nå fram till dem. F-testet visar att koefficienterna skiljer sig från noll och att de gemensamt kan leda marknaden. F-testet har en nollhypotes,  $H_0: b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8 \text{ och } b_9 = 0$ . F-statistikan är 3.1 och utan att leta upp kritiska värden så tittar vi istället på p-värdet som visar 0.3%. Eftersom detta är lägre än 5% så förkastas nollhypotesen på 5% signifikansnivå och vi har statistiskt bevis på att modellen är informativ.



Specifikationstest görs med hjälp av ett Ramsey test i E-views och jag använder en fitted variabel. P-värdet för  $fitted^2$  är högt och vi denna koefficient är alltså inte signifikant skild från noll. Vi kan då förkastar nollhypotesen och att modellen är fel specificerad.

Vi kontrollerar att residualerna är normalfördelade. Annars kan vi inte göra hypotesprövningar. Ett residualtest visat att Jarque-Bera statistikan är 2.54 och detta motsvarar ett p-värde på 0.28 och vi förkastar inte nollhypotesen att residualerna är normalfördelade.

#### **4.4 Test av ekonomisk signifikans**

Vad innebär det att koefficienterna i regressionen på marknadsindex inte är lika med noll? Det innebär att de är statistiskt signifikanta och att vi har all anledning att antingen konstatera att det finns ett samband eller utveckla vår modell så att den tar hänsyn till mer information. Om vi väljer det senare så kommer vi antingen att falsifiera våra nuvarande resultat eller så kommer vi bara att justera amplituden och tecknena på koefficienterna. Inom ramarna för denna uppsatsen så nöjer vi oss med det påvisade sambandet men vi väljer också att försöka påvisa ekonomisk signifikans med ett test.

Vi vill bara bekräfta samband och inte amplituden på sambandet. Vi väljer att använda resultatet från *regressionsmodell (3)*. Vi ska alltså låta samtliga branscher samtidigt leda marknaden. Vi använder en del av vårt sampel till att estimerar koefficienterna och sedan använder vi vår ekvation för att prognostisera marknadsindex i var och en av de resterande tidpunkterna. Vi väljer tre olika estimeringsperioder. Vi har totalt 8 års data i databasen. I det första försöket använder vi 2 år till estimering och resten till experimentet. I det andra 4 år och i det tredje 6 år.

Vad går då experimentet ut på? Vi jämför två olika investeringsstrategier som kan upplevas lika varandra. Enligt båda strategierna investerar vi i en vanlig indexfond från januari 1996 till december 2003. Den första typen ligger dock placerad i indexfonden under hela perioden medan den andra går ur index då en negativ prognos fås för

marknadsindex. Pengarna placeras då istället till den riskfria räntan. Vi antar att vi kan placera utan transaktionskostnader till antingen avkastningen på AFGX eller till avkastningen på SSVX för aktuell månad. Vi använder först en period för att estimeras en prognosmodell (estimeringsperiod) och sedan resten av tiden till att använda oss av prognoser på månadsbasis. Fram till att estimeringstiden gått ut så placerar vi i indexavkastningen. Men när estimeringstiden har gått ut så agerar vi mer aktivt där vi alltså antingen får en avkastning enligt index eller en avkastning enligt riskfri ränta beroende på vad prognosen säger. Vi gör valet av position varje månadsskifte.

Resultaten blir onormalt bra och vi har all anledning att tvivla på möjligheterna att använda en sådan strategi i verkligheten. Om vi bara gör testet en gång så kan vi skylla ett resultat på att det blivit annorlunda om vi haft prognoser på 2 eller 6 månader istället för 1 månad. Vi kan skylla på att valet av sub-sampel av sen slump ger en prognosmodell. Därför har vi valt att använda oss av prognoser på 1, 2 och 6 månader samt sub-sample för estimering på 2, 4 och 6 år. För estimeringsperioden 2 år så skapar vi tre olika placeringsalternativ. Ett som använder 1-månadsprognoser och ett som använder 2-månaders och slutligen ett som använder 6-månaders. Vi förväntar oss att vi ska få ett sämre resultat på 6-månaders eftersom effekten gradvis informationsspridning borde vara lägre när alla investerare haft 6 månader på sig att få informationen, analysera den och ta positioner så att priserna justeras. På samma sätt sätter vi ihop placeringsalternativ för 4 och 6 års estimeringsperiod och får totalt nio aktiva alternativ till den passiva placeringen i indexfonden. Vi kallar dessa för Fond 21, Fond 22 och Fond 26 enligt notationen Fond AB där A är estimeringsperiod och B är prognostid. Så fortsätter vi och döper resten av placeringarna till Fond 41, Fond 42, Fond 46, Fond 61, Fond 62 och slutligen Fond 66.

Startkapitalet för varje placeringsalternativ är 10 000 pengar och för indexfonden resulterar detta i ett terminalvärde på 18 516. Fond 21, 22 och 26 har samma estimeringsperiod och Fond 21 gav 27 056, Fond 22 gav 19 311 och slutligen Fond 26 gav 20 438. Så här fortsatte det för de andra grupperna också. Resultatet finns i form av *diagram (4)*.

Två slutsatser: För det första så visar simulationen att branscherna innehåller information som kan användas för att prognostisera AFGX med statistisk signifikans likväl som med rent ekonomisk signifikans. För det andra så verkar lead-effekten minska med tiden och då kan vi vara säkrare på att resultaten inte är av en slump. Det verkar vara antingen en eller två månaders lead som ger bäst prognos och sedan är effekten avtagande på sex månader.

Vad vi inte kan dra några slutsatser om är huruvida det i verkligheten går att göra sådana placeringar. T ex så har vi antagit att transaktionskostnaderna är noll och att det finns tillgångar vi kan köpa och sälja för att ta positioner varje månad. Dessutom tog vi i prognosen bara hänsyn till effekten av branschindex och inte av laggade marknadsavkastningen, laggade riskfri ränta eller laggad inflation. Vi använde oss inte av amplituden i prognosen, bara i det faktum att den ibland vara över talet noll och ibland under. Man kan ju argumentera att om en modell fungerar så spelar det inte någon roll om bakomliggande antagande kan falsifieras. Vi går inte vidare med denna diskussionen utan nöjer oss med de två slutsatserna ovan.

#### **4.5 Slumptest**

För att undanröja argumentet att våra resultat är tautologiska och ger samma resultat oavsett hur marknadsindex ser ut så valde vi att utföra ett slumptest. Genom en numerisk simulation ville vi skapa en ny tidsserie för marknadsavkastningarna så att den markant skilde sig åt från den ursprungliga. Sedan ville vi upprepa våra test fast med den nya tidsserien för marknadsavkastning istället för den riktiga. Vi använde Excel och lade först upp tidsserien för avkastningarna som innehåller 95 olika avkastningar. Bredvid denna skapade vi en slumpserie. För varje värde i tidsserien genererade vi ett slumptal mellan 1 och 1 000 000. Sedan sorterade vi marknadsavkastningarna ihop med denna slumpserie och resultatet blev att avkastningarnas ordning blev helt förändrad. Sedan skattade vi enligt *regressionsmodell(3)* och samlade koefficienterna och t-statistikorna i en tabell för analys. Vi upprepade proceduren fem gånger för att få fram ett medelvärde för hur många branscher som leder marknaden. En kritik mot vår enkla metod är att ett tal

kan dyka upp flera gånger i slumpidsserien. Denna oönskade effekt har dock ingen effekt eftersom sorteringsordningen blir ordentligt disorderad oavsett vad.

Resultatet blev att 0.4 st branscher i genomsnitt ledde marknadsindex på 10% nivån. På 5% nivån så ledde ingen bransch. Siffrorna utelämnas av utrymmesskäl. Slutsatsen av detta test är att det är inte av en slump att branscherna leder AFGX.

#### **4.6 Stabilitetstest**

Vi gör också ett test av våra resultat är robusta. Detta gör vi på vanligt vis genom att dela upp vårt sampel (februari 1996-december 2003) i två perioder och undersöker om branscherna ledningsförmåga skiljer sig mellan de olika perioderna. Testet genomförs genom att introducera en dummyvariabel som är 0 för 1996-1999 och 1 för 2000-2003. Det är interaktionskoefficienten som är intressant och vi förväntar oss att denna ska vara noll. Vi har totalt 8 år av data och vi låter den första perioden bli 4 år och den andra lika stor.

Resultatet blev att vi fick en test-statistika på  $-1.11$  och ett p-värde på  $0.27$  för interaktionskoefficienten och vi förkastar inte nollhypotesen att den är lika med noll. Alltså kan vi säga att branschernas förmåga att leda marknadsindex gäller "nu" som "då". Vi definierar här godtyckligt "då" som februari 1996 till december 1999 och "nu" som januari 2000 till december 2003. Vi gjorde detta första test med hjälp av *regressionsmodell(3)*, dvs samtliga branscher.

Eftersom det gick snabbt och lätt att upprepa testet med hjälp av *regressionsmodell(1)* så gjorde vi det. Av våra nio branscher så finns det inte en enda som har en interaktionskoefficient som skiljer sig från noll med 90% sannolikhet. Vi har alltså visat att vårt antagande om att information gradvis sprider sig från en marknad till en annan gäller likväl 1996 som idag.

## 5 Slutsats

I denna uppsats identifierade vi möjligheten att den svenska aktiemarknaden är relativt ineffektiv. Tidigare resultat från t ex Chordia och Swaminathan (2000) och Lo och MacKinley (1990) visade att det finns signifikanta korskorrelationer mellan olika kategorier av tillgångar. En modell som Hong, Tourous och Valkanov (2003) utvecklade passade vår analys. Den gick ut på att undersöka om det finns korskorrelationer mellan olika marknadssegment. Vi definierade en bransch som ett segment och aktiemarknaden som helhet som ett annat segment och undersökte om en bransch kan leda marknaden. Vi kontrollerade för laggade värden på inflation, riskfri ränta och laggad marknadsavkastning. Vi testade hypotesen att ett branschindex, t ex råvaror, kunde leda en proxy för marknadsindex, *AFGX*, och kom fram till att så var fallet. Sex branscher av nio visade sig kunna leda *AFGX*. Vi testade även hypotesen att en branschs förmåga att leda en indikator på ekonomisk aktivitet är korrelerad med dess förmåga att leda marknadsindex och kom fram men så var fallet inte för oss och vi får förkasta denna hypotes. För att säkerställa att de positiva resultaten inte beror på en slump så gjorde vi tester för detta och kom fram till att så inte var fallet. Resultaten påvisar statistisk signifikans men för att göra resultaten mera empiriskt giltiga så provade vi den ekonomiska signifikansen med hjälp av en simulation. Simulationen visade att resultatet är ekonomiskt signifikant men också att effekten avtar med led-tiden. Bäst resultat får vi för en och två månaders lead-prognos och sämst då vi försöker göra 6-månaders prognoser.

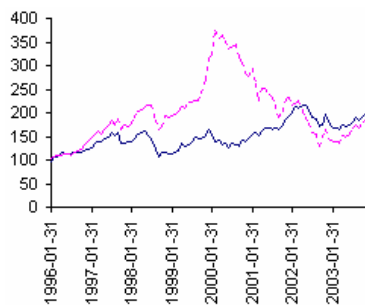
## Källförteckning

- Chordia T, Swaminathan B. (2000) "Trading volume and cross-autocorrelation in stock returns" *The Journal of Finance*, Vol 55, Nr 2, sid 913-935
- Haugen R. (2001) "Modern Investment Theory" New Jersey, Prentice-Hall Inc.  
ISBN 0-13-030473-5
- Hong H, Tourous W, Valkanov R. (2003) "Do Industries Lead Stock Markets?"  
<http://www.princeton.edu/~hhong/industry07-2003.pdf>
- Kahneman D. (1973) "Attention and Effort" New Jersey, Prentice-Hall.  
ISBN 0-13-0505188
- Kluger Brian D, Whyatt Steve B. (2004) "Are Judgement Errors Reflected in Market Prices and Allocations? Experimental Evidence Based on the Monty Hall Problem", Vol 59, Nr 3, sid 967-997
- Lo Andrew W, MacKinlay Craug A. (1990) "When are contrarian Profits Due to Stock Market Overreaction?" *Review of Financial Studies*, Vol 3, Nr 2, sid 175-205
- Narasimhan J, Sheridan T. (1993) "Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency" *The Journal of Finance*, Vol 48, Nr 1, sid 65-92

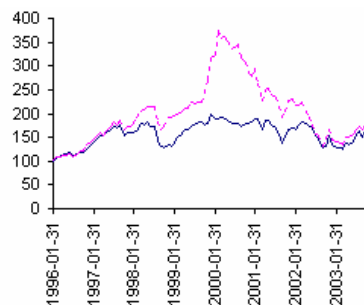
## Bilaga A: Tabeller och diagram

### Diagram 1: AFGX och branschindex

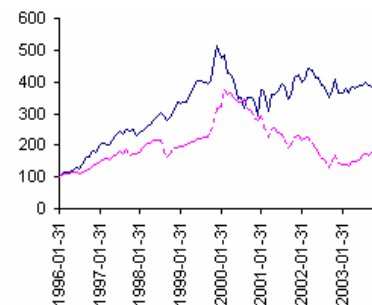
Diagrammen visar värdena för branschindex som heldragna linjer och värdena för AFGX som streckande linjer. Vi har ett intervall på 1 månad och värdet som visas är det senaste noterade värdet den sista dagen i månaden. Vi har en sampelperiod på 96 sampels och den sträcker sig mellan januari 1996 och december 2003.



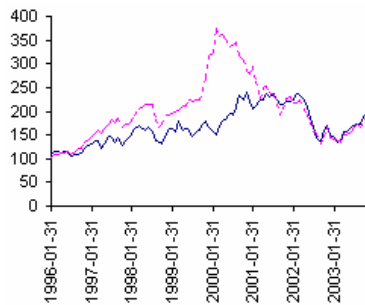
(1) Råvaror



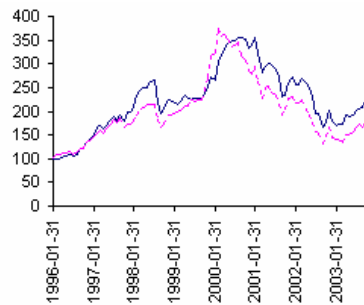
(2) Industri



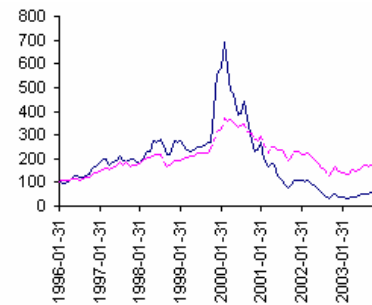
(3) Konsumentvaror



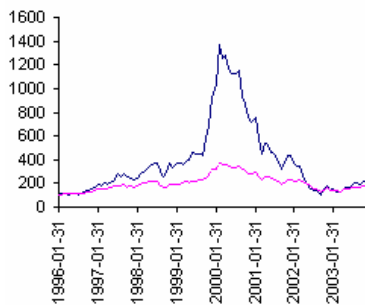
(4) Hälsovård



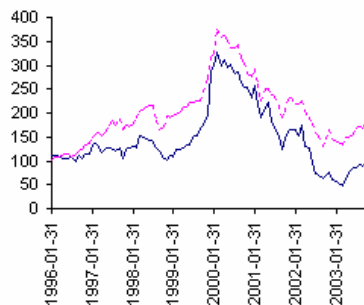
(5) Finans



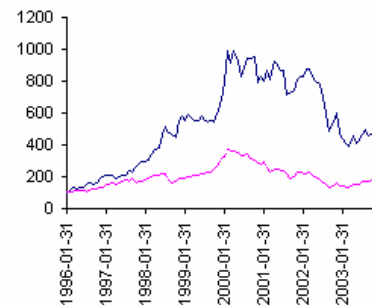
(6) IT



(7) Telekommunikation



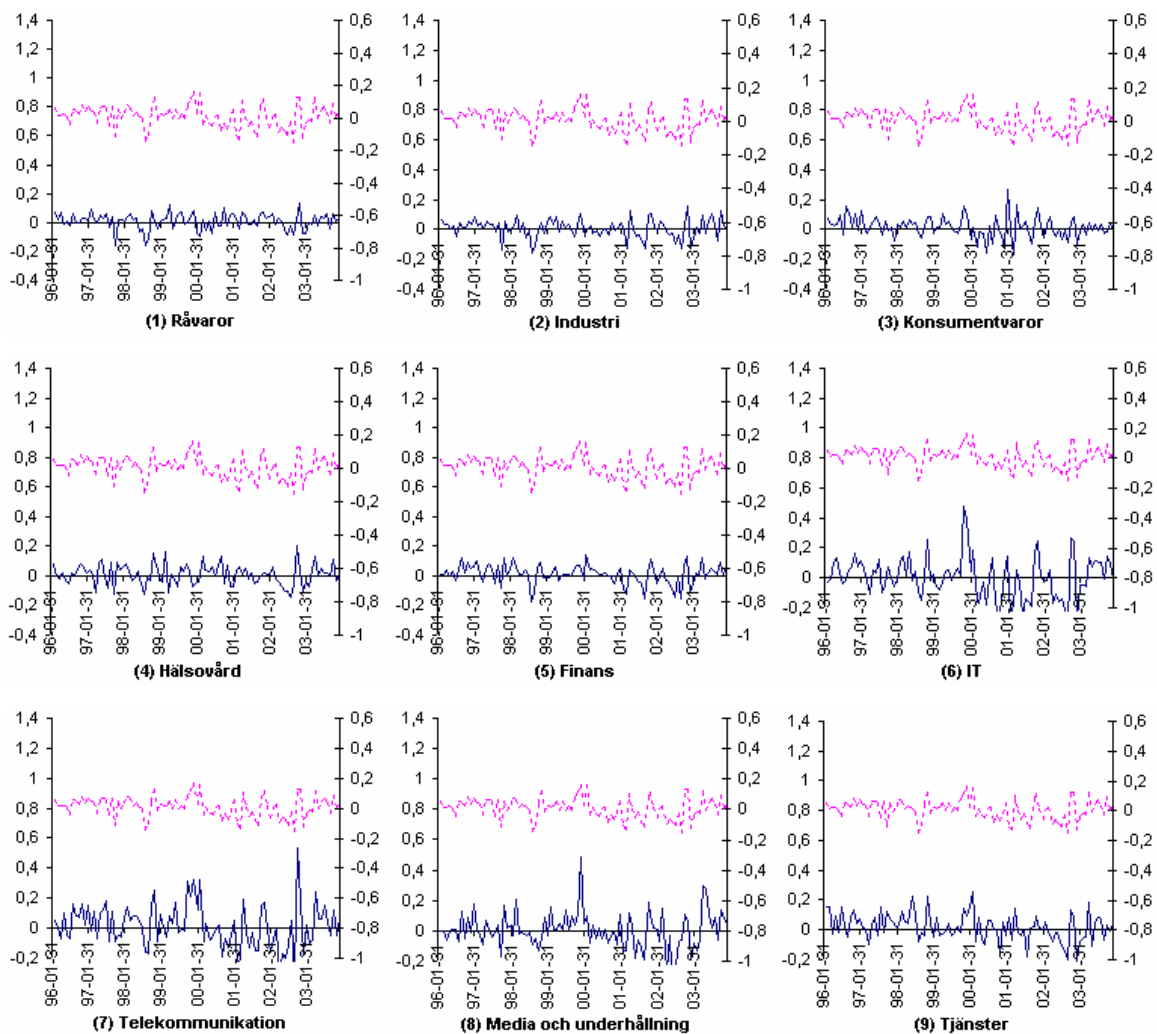
(8) Media och underhållning



(9) Tjänster

## Diagram 2: Avkastningar för branschindex och AFGX

Diagrammen visar månadsavkastningarna för våra branschindex som heldragna linjer samt avkastningen på AFGX som en streckad linje. Vi har ett intervall på 1 månad och värdena beräknas baserat på värdena på indexvärdena som  $R_{i,t} = (V_{i,t} - V_{i,t-1})/V_{i,t}$ .  $R_{i,t}$  är avkastningen i månad  $t$  för ett index som identifieras med  $i$ . Där  $i$  kan vara 1-9 för branscherna eller  $M$  för AFGX.  $V_{i,t}$  är värde för ett index i tidpunkt  $t$ .  $V_{i,t-1}$  är värdet för ett index i tidpunkt  $t-1$ . Vi har en samplingsperiod mellan januari 1996 och december 2003 med totalt 95 st samplings.





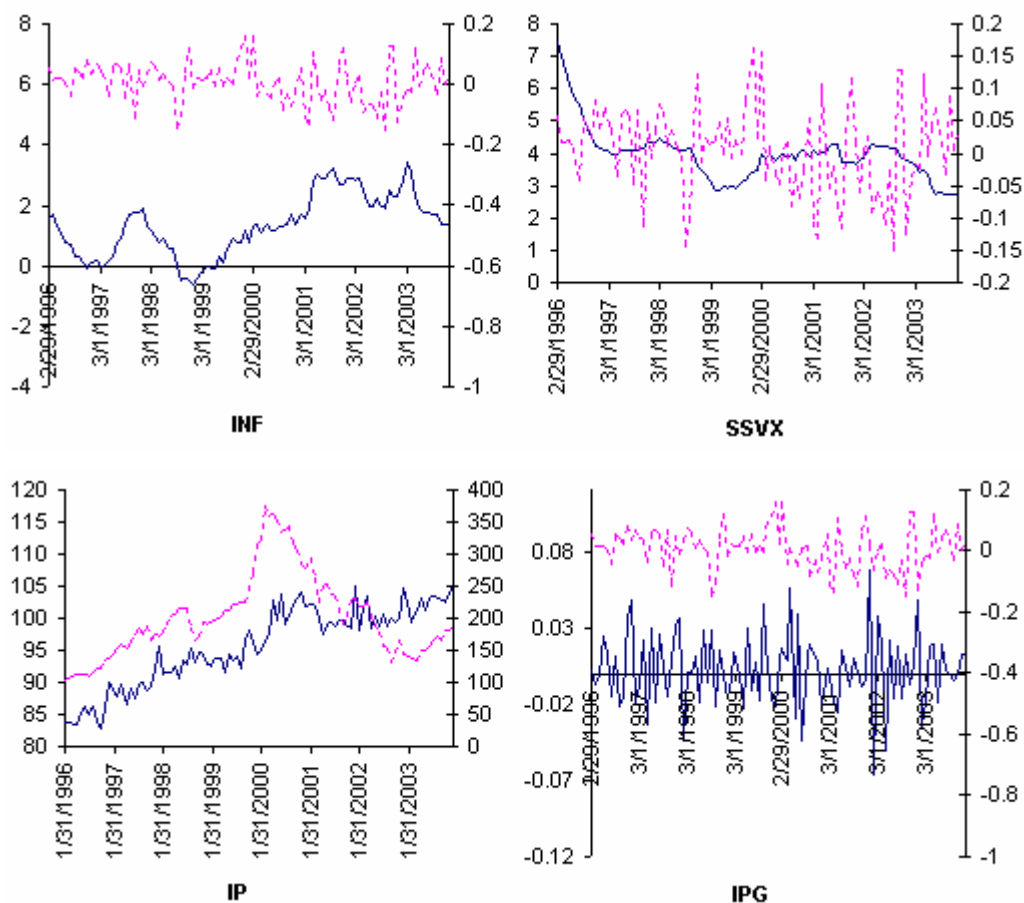
### **Tabell 1: Elementär statistik**

Tabellen visar elementär statistik för år beräknad på samplingsperioden februari 1996 till och med december 2003, 95 st sampel. Affärsvärldens General Index, *AFGX*, visas med medelvärde för avkastning och standardavvikelsen. Sedan följer de nio branschindexens avkastningar med medelvärde och standardavvikelse. Slutligen visas de tre två extra variablerna som används som kontrollvariabler (*INF* och *SSVX*) samt proxyn för tillväxt i industriell produktion.

Tidsserie	Förkortning	Variabel	Medel	Sigma
AFGX	RM	RM	0.009	0.068
Råvaror	RÅV	R1	0.009	0.055
Industri	IND	R2	0.008	0.061
Konsumentvaror	KVA	R3	0.017	0.070
Hälsovård	HÄV	R4	0.008	0.069
Finans	FIN	R5	0.012	0.065
IT	INT	R6	0.005	0.140
Telekommunikation	TEK	R7	0.007	0.144
Media & Underhållning	MOU	R8	0.007	0.116
Tjänster	TJÄ	R9	0.021	0.091
Inflation	INF	INF	1.338	1.021
Riskfri ränta	SSVX	SSVX	3.964	0.829
Industriproduktionstillväxt	IPT	IPG	0.003	0.024

### Diagram 3: Inflation, SSVX och industriproduktiontillväxt

Eftersom vi här har med de värden som används i regressionerna så använder vi intervallet februari 1996 till december 2003 med 95 sampel. Den första grafen illustrerar inflationen som heldragen linje och avkastningen på *AFGX*, dvs *RM*, som streckad linje. Den andra grafen visar den riskfria räntan där vi använder *SSVX* som proxy (heldragen) och den streckade linjen visar *RM*. Den tredje och fjärde grafen visar industriproduktion respektive tillväxt i industriproduktion. Tillväxten i industriproduktion *IPG* beräknas som den procentuella förändringen i industriproduktionen *IP*.



## **Tabell 2: Ett branschindex förmåga att leda marknadsindex**

Tabellen illustrerar var och en branschs förmåga att leda AFGX. Regressionen är gjord med 94 sampels mellan februari 1996 och november 2003 för alla variabler utom den beroende variabeln RM som har lika många sampels men som går mellan mars 1996 och december 2003. Denna prognostiseras med hjälp av laggade värden på de andra variablerna. T-statistikor större än absolutvärdet 1.96 motsvarar en signifikansnivå på 5% och de som har större absolutvärdet av 1.64 motsvarar en signifikansnivå på 10%. 6 st branscher leder AFGX varav 2 gör det på 5% signifikansnivå. Man kan säga att 6 st branscher leder marknaden med på en nivå av 90% sannolikhet eller mer.

Bransch	Variabel	bi	t-stat
Råvaror	R1	-0.135	-0.858
Industri	R2	-0.483	-2.587**
Konsumentvaror	R3	-0.288	-2.290**
Hälsovård	R4	0.195	1.783*
Finans	R5	-0.490	-2.172**
IT	R6	0.173	2.056**
Telekommunikation	R7	0.213	1.944*
Media & Underhållning	R8	0.054	0.646
Tjänster	R9	0.086	0.890

### **Tabell 3: Ett branschindex förmåga att leda industriproduktionstillväxt**

En bransch förmåga att leda *IPG*, industriproduktionstillväxten, illustreras av resultaten i tabellen nedan. Den fjärde kolumnen anger t-statistikan som ska ha ett absolutvärde större än 1.64 eller 1.96 för att vi ska få en signifikans på någon av de nivåer som är vanliga att använda, dvs 10% eller 5% signifikans. Resultatet visar att bara en bransch leder industriproduktionstillväxten och det är på 10% signifikansnivå. 94 samplevärde används med början på februari 1996 och slut november 2003 för de oberoende laggade variablerna och med början mars 1996 och slut december 2003 för den beroende variabeln, *RM*.

Bransch	Variabel	Bi	t-stat
Råvaror	R1	0.295	0.185
Industri	R2	0.849	0.599
Konsumentvaror	R3	-1.063	-0.851
Hälsovård	R4	0.485	0.385
Finans	R5	0.385	0.285
IT	R6	0.591	0.940
Telekommunikation	R7	0.580	0.950
Media & Underhållning	R8	1.407	1.905 *
Tjänster	R9	-1.399	-1.475

**Tabell 4: Branschernas förmåga att tillsammans leda marknadsindex**

Tabellen visar resultatet av ett test för om samtliga branscher tillsammans kan leda AFGX. Samplingsperioden är mellan februari 1996 och november 2003 för samliga oberoende variabler. Den prognostiserade variabeln, *RM*, har perioden mellan mars 1996 och december 2003. Kolumn 4 visar t-statistikorna som används för att avgöra om koefficienterna är signifikant skilda från noll. 6 branscher leder AFGX, 4 på 10% signifikansnivå och ytterligare 2 på 5% signifikansnivå.

Bransch	Variabel	bi	t-stat
Råvaror	R1(-1)	0.367	1.746 *
Industri	R2(-1)	-0.631	-2.372 **
Konsumentvaror	R3(-1)	-0.233	-1.893 *
Hälsovård	R4(-1)	0.233	2.177 **
Finans	R5(-1)	-0.476	-1.899 *
IT	R6(-1)	0.142	1.676 *
Telekommunikation	R7(-1)	0.010	0.073
Media & Underhållning	R8(-1)	0.069	0.854
Tjänster	R9(-1)	0.037	0.385
AFGX	RM(-1)	0.482	0.836
Inflation	INF(-1)	-0.013	-1.994 **
Risikfri ränta	SSVX(-1)	-0.002	-0.249

Resultaten på ett antal test som gjordes för att visa på att modellen är korrekt gjordes och vi hänvisar till texten för detaljer. Ett F-test, ett Ramsey specifikationstest och ett residualtest genomfördes.

#### Diagram 4: Ekonomisk signifikans illustrerad i diagram

De tre figurerna illustrerar utvecklingen i olika simulerade portföljer som använder sig av prognosen enligt *regressionsmodell(3)*. Nio olika fonder har simulerats plus en tionde som är en vanlig indexportfölj som replikerar AFGX. I den första grafen finns de tre första som använder sig av två år för att prognostisera 1, 2, respektive 6 månader framåt. I den andra grafen finns nästa tre som använder sig av 4 års data för att prognostisera framåt. Och i den sista grafen finns de tre sista som använder 6 års data för att ta fram en modell som sedan används för prognos. Indexfonden ger överlag sämre resultat än alternativen. I den tredje grafen ser ni att Fond 66 gick sämre än index. Simuleringen är inte realistisk. Den är bara till för att visa effekterna av lead-lag effekten i branschdata, för detaljer se avsnitt 4.4.

