

Definitioner	2
1 Inledning.....	3
1.1 Bakgrund och problemdiskussion.....	3
1.2 Syfte	5
1.3 Avgränsningar	5
1.4 Målgrupp.....	6
2 Teori.....	7
2.1 Effektiv marknad.....	7
2.2 Valutamarknadens aktörer.....	7
2.3 De största handelsplatserna	8
2.4 Öppetider på några viktiga handelsplatser	9
2.5 Olika tekniska indikatorer.....	10
2.5.1 Momentum	10
2.5.2 Relative Strenght Index.....	11
2.5.3 Moving Average Convergence Divergence.....	13
2.5.4 Stochastics.....	14
2.5.5 Directional Movement Index.....	16
2.5.6 Fibonacci & Elliotts vågteori	19
2.6 Money management	19
2.6.1 Stoploss.....	20
2.6.2 Take profit och percent risk trailing.....	20
2.7 Sharpekvot	20
2.8 Maximum drawdown.....	22
3 Metod	23
3.1 Tillvägagångssätt.....	23
3.2 Tradingmodell.....	25
3.3 Indikatorer i undersökningen	26
3.3.1 Relative Strenght Index.....	26
3.3.2 Moving Average Convergence Divergence.....	27
3.3.3 Stochastics.....	27
3.3.4 Directional Movement Index.....	27
3.4 Money management.....	28
3.5 Riskmått i undersökningen	28
3.5.1 Sharpekvot.....	28
3.5.2 Maximum intraday drawdown	29
3.6 Reliabilitet och validitet	30
3.7 Källkritik	30
4 Resultat och analys.....	31
4.1 Resultatpresentation av RSI.....	31
4.1.1 RSI 30/70; Strategi 1	31
4.1.2 RSI 25/75; Strategi 1	31
4.1.3 RSI 30/70; Strategi 2.....	32
4.1.4 RSI 25/75; Strategi 2.....	32
4.1.5 RSI 30/70; Strategi 3.....	33
4.1.6 RSI 25/75; Strategi 3.....	33
4.1.7 Analys av RSI som grupp.....	34
4.2 Resultatpresentation av MACD	35
4.2.1 MACD 48/104/36; Strategi 1	35
4.2.2 MACD 144/312/108; Strategi 1	35

4.2.3 MACD 48/104/36; Strategi 2	36
4.2.4 MACD 144/312/108; Strategi 2	36
4.2.5 MACD 48/104/36; Strategi 3	37
4.2.6 MACD 144/312/108; Strategi 3	37
4.2.7 Analys av MACD som grupp	38
4.3 Resultatpresentation av DMI	39
4.3.1 DMI 14; Strategi 1	39
4.3.2 DMI 252; Strategi 1	39
4.3.3 DMI 14; Strategi 2	40
4.3.4 DMI 252; Strategi 2	40
4.3.5 DMI 14; Strategi 3	41
4.3.6 DMI 252; Strategi 3	41
4.3.7 Analys av DMI som grupp	42
4.4 Resultatpresentation av Stochastics.....	42
4.4.1 Stochastics 20/80; Strategi 1	42
4.4.2 Stochastics 25/75; Strategi 1	43
4.4.3 Stochastics 20/80; Strategi 2	43
4.4.4 Stochastics 25/75; Strategi 2	44
4.4.5 Stochastics 20/80; Strategi 3	44
4.4.6 Stochastics 25/75; Strategi 3	45
4.4.7 Analys av Stochastics som grupp	45
4.5 Analys av de tekniska indikatorerna för varje strategi:.....	46
4.5.1 Alla tekniska indikatorer med Strategi 1	46
4.5.2 Alla tekniska indikatorer med Strategi 2	47
4.5.3 Alla tekniska indikatorer med Strategi 3	47
4.6 Analys av de tre strategierna	48
4.7 Känslighetsanalys	49
5 Slutsatser	50
6 Förslag till framtida forskning	51
Källförteckning	52
Elektroniska källor:.....	52
Böcker:.....	52
Artiklar:.....	53
Analysprogram.....	54
Appendix 1	55

Definitioner

Här följer en lista på ord som vi valt att definiera närmare för att läsaren lättare ska kunna ta till sig texten, samtidigt som förklaringar inne i texten undviks.

- Daytrading: När man handlar med en kort tidshorisont.
- Högfrekvent data: Data med täta tick.
- Market maker: En marknadsaktör som sätter indikativa köp- och säljkurser, vilka inte alltid behöver följa övriga marknaden, då valutahandeln inte sker på en central marknadsplats. En market maker garanterar likviditeten upp till ett på förhand avtalat belopp under de tidsperioder då marknaden är öppen för handel.
- Oscillator: En indikator som mer eller mindre regelbundet pendlar kring ett nollvärde.
- Spotdata: Kurser som ges på valutahandel.
- Slippage: Om en affär inte exekuterar till exakt den nivå som angivits, kallas skillnaden för slippage.
- Spread: Skillnad mellan köp- och säljkurs.
- Tick: Uppdatering i kursen. Som exempel kan nämnas att 5 minuters tick innebär att kursen uppdateras var femte minut.
- Tradingmodell: En tradingmodell skapas av en eller flera kombinerade tekniska indikatorer, tillsammans med en beslutsprocess som kan inkludera riskhantering.
- Trading range: Det spektrum som en valuta handlas inom, under en given period.

1 Inledning

I detta kapitel ges en allmän bakgrund till uppsatsen och en problemdiskussion kring ämnet. Vidare presenteras uppsatsens syfte och avgränsningar.

1.1 Bakgrund och problemdiskussion

Bretton Wood systemets fall i början av 1970-talet möjliggjorde ett friare valutaflöde mellan länder, vilket kom att accelerera under 1980-talet. Det senaste decenniet har bland annat den ökade globaliseringen och den stegrade finansiella integrationen medfört en avsevärd ökning av valutahandeln. Detta har lett till att valutamarknaden idag är världens största finansiella marknad¹, med en omsättning som år 2001 var drygt nio gånger högre än världens 20 största börser tillsammans², år 2002.

Idag använder importörer, exportörer, multinationella företag och enskilda handelsbolag, valutamarknaden för att betala för varor och tjänster, göra transaktioner i finansiella tillgångar och för att reducera valutarisker. En stor del av handeln sker också i rent spekulativa syften, såsom daytrading. För att uppnå en optimal avkastning finns det två alternativa investeringsstrategier att välja mellan; fundamental eller teknisk analys.

Inom den akademiska världen har tidigare fundamental analys varit den dominerande metoden för att värdera valutakurser och för att förutspå framtida prisutveckling.³ Fundamental analys innebär i praktiken att man försöker värdera en valuta baserat på viktiga makroekonomiska faktorer.

På senare tid har teknisk analys, att förstå psykologin bakom investerarnas respons på de prisformationer och prisrörelser som avspeglas i graferna, blivit alltmer framträdande.⁴ Genom att bemästra tekniska indikatorer, kan man identifiera trendförändringar på ett tidigt stadium och på så sätt få vägledning om potentiella köp- respektive säljnivåer. Dessa indikatorer används för att fastställa marknadstrendernas styrka och riktning. Ett problem när indikatorerna används enskilt och godtyckligt är att tolkningsfriheten naturligt gör att de kan bli subjektiva.

Den teknologiska evolutionen har möjliggjort utvecklingen av automatiska tradingmodeller. Syftet med dessa är att minimera arbetsbördan i form av att slippa kontinuerligt sköta uppdateringen av sina positioner. Med en tradingmodell eftersträvas att få ett objektiva och systematiskt handelsmönster som automatiskt exekuterar affärer. Investeraren väljer vid implikationen av modellen, på grundval av sitt personliga värderingssystem, vilka tekniska indikatorer som ska ingå i kombination med dess parametervärden och eventuella money management strategier.

Det har funnits en skepticism bland akademiker beträffande möjligheten att skapa vinstgivande tradingmodeller, men den har minskat i och med det växande antal publikationer som dokumenterat motsatsen.⁵

¹ <http://www.bis.org/press/p011009.pdf> (2003-11-30)

² <http://www.stockholmsborsen.se/exchange/index.asp?lank=16&lang=swe> (2003-11-10) samt appendix

³ Balsara N, "On the efficacy of Probability Stops in Stock Trading" (2003) s. 36-52

⁴ Dourra H, Siy P, "Investment using technical analysis and fussy logic" (2002) s.221-240

⁵ Gencay R, Ballochi G, Dacorogna M, Olsen R, Pictet O, (2003) "Real time trading models and the statistical properties of foreign exchange rates" (2002), s. 463-492

Redan i början av 1980-talet återfinns vi några av pionjärerna inom forskningen av tradingmodeller.⁶

De kunde påvisa en positiv avkastning, om än på något tvivelaktiga grunder enligt senare forskare. Då de bara använder sig utav dags- eller veckodata uppnår de inte lika hög handelsfrekvens som investerare visat sig göra i verkligheten.⁷

Neely & Weller (2001) har publicerat en undersökning⁸ som testar tradingstrategier i samband med centralbanksinterventioner. De testar dessa för fyra valutapar och använder 30-minuters data mellan år 1975 och 1998. När de inkluderar realistiska transaktionskostnader och exkluderar de minst likvida handelstimmar, så finner de att överavkastning är möjligt att nå med hjälp av dessa tradingstrategier. Författarna beskriver grundligt hur deras modeller är uppbyggda, till skillnad från en annan samtida undersökning - Gencay et al (2003)⁹ - som kritiserats för att inte redovisa sin modell öppet¹⁰.

Den sistnämnda undersökningen använder sig i jämförelse med tidigare studier av betydligt mer högfrekvent data, varje tick under sju års tid registreras. De testar två olika modeller; en "Real Time Trading model" (RTT-modellen) samt en "Exponential Moving Average model" (EMA-modellen) med fyra olika valutapar och kommer där fram till att båda modellerna ger en positiv avkastning. Det anmärkningsvärda med undersökningen är att man genomgående testat modellerna i realtid.

Förutom de rapporter¹¹ som visar en positiv avkastning för modeller baserade på teknisk analys, så finns det andra orsaker till att användandet av dessa modeller ökat så kraftigt. Marknadens expansion har i sin tur lett till minskade transaktionskostnader¹² i och med den ökade konkurrensen från bland annat Internetbaserade market makers. En annan viktig drivkraft är den teknologiska utvecklingen, med en explosionsartad ökning av antalet hemdatorer¹³.

Tidigare har det gjorts ett antal studier med lågfrekvensdata och de få undersökningar som gjorts med högfrekvensdata har antingen nöjt sig med 30-minutersdata¹⁴ eller så har modellerna inte redovisats öppet¹⁵. Tidigare forskning har inte fokuserat på vilka money management strategier som fungerar.

Till skillnad från tidigare forskning vill vi i en och samma undersökning, testa ett flertal modeller och money management strategier, applicerade på högfrekvensdata. Detta för att bättre kunna dra slutsatser om vilka variabler som väger tyngst för att uppnå en genomgående

⁶ Till exempel Sweeney R "Beating the Foreign Exchange Market" (1986) s.163-182

⁷ Taylor M & Allen H "The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market" (1992) s. 304-315 och Cheung Y & Chinn M "Currency traders and exchange rate dynamics: A survey of the US market" (2000) s. 439-471

⁸ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

⁹ Gencay R, Dacorogna M, Olsen R, Pictet O "Foreign exchange trading models and market behavior" (2003) s. 909-935

¹⁰ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

¹¹ Förutom tidigare nämnda, se till exempel: Brock W, Lakonishok J & LeBaron B "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns" (1992) s.1731-1764 och Saacke P "Technical analysis and the effectiveness of central bank intervention" (2002) s. 459-479

¹² Hartmann P "Do Reuters spreads reflect currencies' differences in global trading activity?" (1998) s. 757-784

¹³ Pring M "Technical analysis explained" (1991), s 385

¹⁴ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

¹⁵ Gencay R, Dacorogna M, Olsen R, Pictet O "Foreign exchange trading models and market behavior" (2003) s. 909-935

god lönsamhet. Två tekniska indikatorer testas, som inte hittats i någon tidigare undersökning; DMI och Stochastics.

Denna studie ämnar undersöka fem olika valutapar, med 24 olika öppet redovisade modeller som utgår från fyra välkända tekniska indikatorer, applicerade på 5-minutersdata. Är det möjligt att hitta någon teknisk indikator eller money management strategi som genomgående, över tiden, leder till en positiv avkastning?

1.2 Syfte

Uppsatsen syfte är att testa olika tradingmodeller inom valutahandel, byggda på tekniska indikatorer, för att undersöka om man kan nå en positiv avkastning.

1.3 Avgränsningar

Vi avgränsar oss till spotmarknaden. Anledningen till detta är att denna marknad kan anses vara mer lämpad för test av tradingmodeller baserade på tekniska indikatorer jämfört med derivatmarknaden, då likviditeten är högre och spreaden är lägre på spotmarknaden.

Vi har valt att inte undersöka två av de vanligast förekommande analysverktygen; Fibonacci och Elliotts vågteori. Ett av de största problemen med Elliotts vågteori är att tolkningsfriheten för våglängderna är stor och därmed ses den ofta som subjektiv. Dessutom har vi inte haft tillgång till något analysprogram där möjligheten funnits att inkludera Fibonacci. Dessa anledningar har gjort att vi inte har inkluderat Fibonacci och Elliotts vågteori i undersökningarna, även om dessa är vanligt förekommande analysverktyg på många stora valutatradingfirmor.¹⁶

Dataperioden sträcker sig mellan den 10 september 2003 och 10 december, 2003. Valet stod mellan att använda 5-minuters data under 90 dagar, eller att använda lågfrekvensdata under en längre tidsperiod (till exempel 60 minuters data eller dagsdata under maximalt ett år). Vi finner, liksom tidigare forskning¹⁷, det mer relevant med högfrekvensdata, då det beskriver en investerares faktiska handelsmönster på ett mer realistiskt sätt. Få, om några, professionella investerare använder enbart dagsdata som beslutsgrund, även om detta kan vara relevant i den totala bedömningen för att få ett helhetsperspektiv. Om mindre frekvent data använts hade dataserierna blivit mycket generella, utan att lyckas fånga den enorma volatilitet som marknaden genererar och som är en av fördelarna med valutahandel, jämfört med handel i andra tillgångar. Det skulle ha medfört ett relativt lågt antal affärer jämfört med den 5-minuters data som nu används.

Undersökningen avgränsas till att testa fem valutapar. De fyra mest likvida valutaparen¹⁸ (EUR/USD, USD/CHF, GBP/USD och USD/JPY) för att slippa onödigt hög spread samt EUR/JPY, den största valuta som inte inkluderar dollar. Den sistnämnda valdes för att undersökningen inte ska vara så beroende av dollarns utveckling. Vidare antas att EUR/JPY

¹⁶ Till exempel Karen Jones analyser på: <https://www.commerzbank.com/upload/dailye.pdf> (2003-12-05)

¹⁷ Taylor M & Allen H "The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market" (1992) s. 304-315 och Cheung Y & Chinn M "Currency traders and exchange rate dynamics: A survey of the US market" (2000) s. 439-471

¹⁸ <http://www.bis.org/press/p011009.pdf> (2003-11-30)

får ökad betydelse i och med den stundande utvidgningen av EMU.

Ännu ett steg i att undvika att handla på en marknad med hög spread och därigenom undvika de ofördelaktigt höga kostnaderna som detta medför, är att inte tillåta modellerna att handla under de minst likvida timmarna på dygnet, mellan klockan 22.00 och 01.00 GMT. Dessa timmar är exkluderade i undersökningen, eftersom alla de tre största handelsplatserna (London, New York och Tokyo) då är stängda.

1.4 Målgrupp

Vi riktar oss främst till dem som har anknytning till valutamarknaden, teknisk analys samt tradingmodeller. Dessutom kan uppsatsen vara intressant för ekonomistudenter samt lärare vid Ekonomihögskolan.

2 Teori

Här beskrivs den effektiva marknadshypotesen, olika faktorer som styr valutamarknaden, samt olika handelsplatser och vilka öppettider de har. Därefter kommer ett antal tekniska indikatorerna beskrivas, tillsammans med de money management strategier och riskmått som används i undersökningen.

2.1 Effektiv marknad

Den effektiva marknadshypotesen (EMH) säger att all offentlig historisk information redan finns inräknad i en tillgångs pris. Om detta håller så innebär det att det inte är möjligt att få en överavkastning enbart genom att se på historiska priser.¹⁹

Det har länge debatterats mellan akademiker och investerare huruvida teorin håller. Praktikerna förkastar den effektiva marknadshypotesen. Dessutom är det generellt sett alltid möjligt att hitta någon som har lyckats nå utomordentligt hög avkastning under en viss tidsperiod. Det ter sig dock naturligt, att det måste finnas dem som rent statistiskt åstadkommer positiv avkastning med slumpens hjälp, även om effektiva marknadshypotesen håller.²⁰

Anhängare av EMH antar att investerare handlar rationellt, vilket dock inte alltid stämmer med det mänskliga beteendet. Investerare vet inte heller alltid hur de ska tolka all tillgänglig information. Genom att de reagerar på trender, införlivas gammal information till deras nuvarande handlingar, vilket inte stämmer överens med EMH.²¹

Om marknaden skulle vara helt effektiv, så skulle inte tradingmodeller fungera. De senaste årens ökande användande av tradingmodeller har paradoxalt nog lett till att marknaden blivit mer effektiv.²²

2.2 Valutamarknadens aktörer

Som tidigare nämnts, finns det många företag som importerar och exporterar varor, samt köper sina varor i en valuta och sedan säljer dem i en annan valuta. De behöver därför konvertera delar av den valuta de får sina intäkter i till den valuta där de har sina utgifter.²³

Valutaspekulation innebär att man försöker dra nytta av att valutakurserna fluktuerar mot varandra. Spekulation står för den överlägset största delen av valutamarknaden²⁴. Enligt en undersökning gjord av BIS²⁵ 1992, visade det sig att 64,3 % av all valutatrading sker med en tidshorisont på maximalt sju dagar. 34,5 % består av positioner som hålls mellan sju dagar och ett år, medan resterande 1,2 % består av långsiktiga investeringar på över ett år.²⁶

¹⁹ Walmsley J, "International Money and Foreign exchange markets" (1996) s. 95

²⁰ Ibid, s. 95-96

²¹ Peters E, "Chaos and order in the capital markets" (1996), s. 25

²² www.riskeye.com/tm/spot.html (2003-12-27)

²³ Reuters Limited, "An introduction to Foreign Exchange & Money Markets" (1999), s. 19

²⁴ Ibid, s. 19

²⁵ BIS = Bank for International Settlements

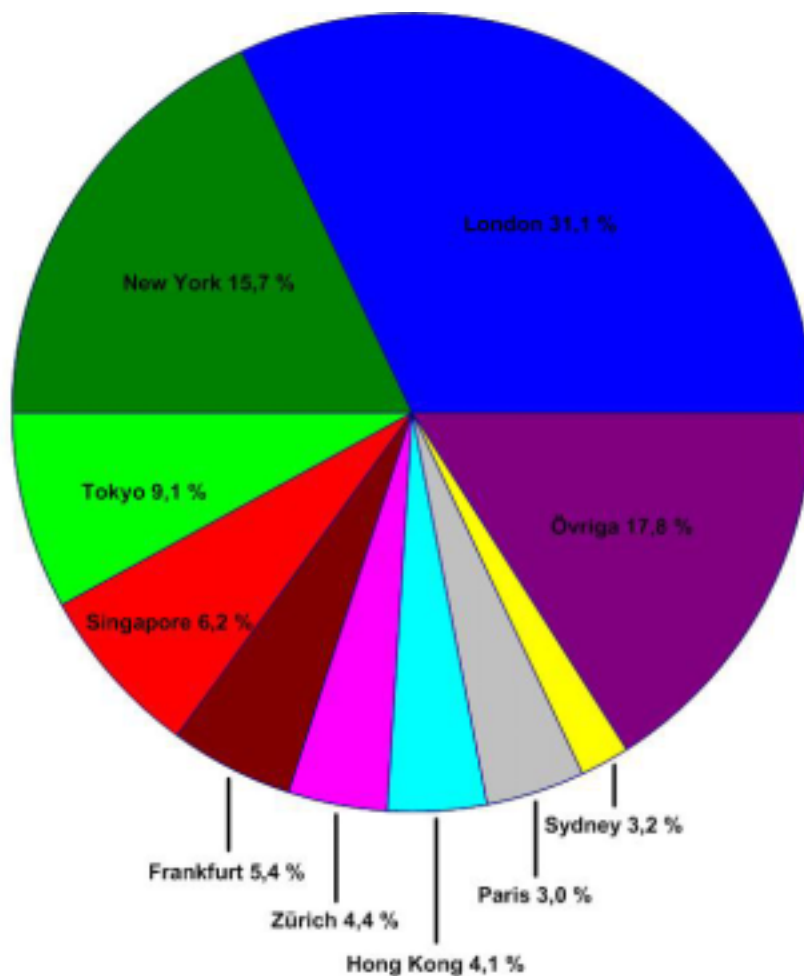
²⁶ Walmsley J, "International Money and Foreign exchange markets" (1996) s. 31

Centralbankerna kan använda valutamarknaden för att kontrollera valutaflödet på två olika sätt, de kan köpa eller sälja valuta för att på så sätt påverka en valutas pris eller så kan de ändra räntan för att få valutan mer eller mindre attraktiv.²⁷

Valutahedging används av investerare för att reducera risken. Företag som har stor utrikeshandel eller stora tillgångar i utlandet, försöker minska exponeringen mot valutafluktuationer i syfte att skydda tillgångar från värdeminskning i sin hemmamarknadsvaluta.²⁸

2.3 De största handelsplatserna

Nedan följer ett diagram över de största handelsplatserna för valuta, baserat på en undersökning gjord av BIS år 2001.²⁹



Figur 2.1 De största handelsplatserna

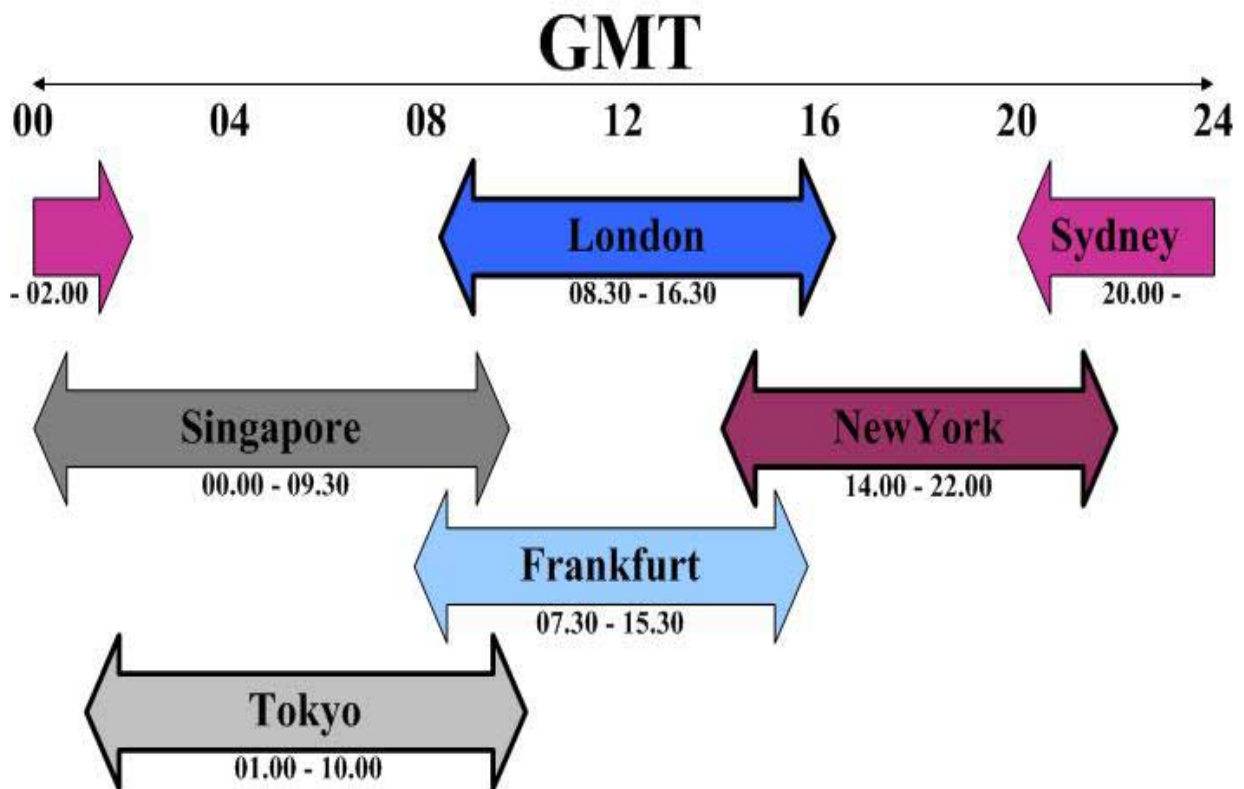
²⁷ Walmsley J, "International Money and Foreign exchange markets" (1996), s. 28

²⁸ Reuters Limited, "An introduction to Foreign Exchange & Money Markets" (1999), s. 19

²⁹ Siffrorna är tagna från: <http://www.bis.org/press/p011009.pdf> (2003-11-30)

Som synes i diagrammet ovan är London den största handelsplatsen för valuta, ungefär lika stor som New York, Tokyo och Singapore tillsammans. De tre största handelsplatserna står för sammanlagt drygt 55 % av all handel, en obetydlig nedgång jämfört med BIS tidigare undersökning från 1998³⁰.

2.4 Öppettider på några viktiga handelsplatser



Figur 2.2 Öppettider på några viktiga handelsplatser

I diagrammet ovan syns vilka tider några av de viktigaste³¹ handelsplatserna är öppna. Varje vecka inleds handeln i Sydney, för att sedan passera Singapore och Tokyo innan de två största handelsplatserna på den europeiska marknaden, Frankfurt och London, öppnas parallellt som handeln fortsätter ytterligare några timmar i Asien. Handeln fortsätter sedan i New York när arbetsdagen i Europa börjar leda mot sitt slut och en veckas handel avslutas på fredagskvällen i USA.³²

Mellan klockan 22.00 och klockan 01.00 Greenwich Mean Time (GMT) är alla de tre största marknaderna³³ stängda och handelsfrekvensen och handelsvolymen är då mycket låg.³⁴

³⁰ http://www.bis.org/publ/r_fx98finaltxt.pdf (2003-11-30)

³¹ Med viktiga menas här de fem största handelsplatserna, samt Sydney, på grund av dess strategiska läge.

³² Reuters Limited, "An introduction to Foreign Exchange & Money Markets" (1999), s. 19

³³ New York, London och Tokyo, vilka är markerade med extra tjocka linjer runt pilarna.

³⁴ Danielsson J & Payne R "Real trading patterns and prices in spot foreign exchange markets" (2002) s. 203-222

Eftermiddagar mellan klockan två och klockan fyra GMT är den tidpunkt då handeln är som allra mest likvid, då både de största europeiska marknadsplatserna och marknaden i New York är öppna.³⁵

Om längden på öppettiderna studeras kan det noteras att Sydney endast har öppet sex timmar per dygn under vardagar, medan London, Frankfurt och New York alla har öppet åtta timmar per dag. De asiatiska handelsplatserna Tokyo och Singapore har dock öppet för handel i nio respektive nio och en halv timme per dygn.

2.5 Olika tekniska indikatorer

Seykota (1991)³⁶ testade MACD indikatorn från 1989 till 1991 på aktieindexet S&P 500. Han kom fram till att MACD indikatorn inte var effektiv. Brock, Lakonishok och LeBaron (1992)³⁷ testade ett antal olika parameterlängder för MACD och fann indikatorn användbar för att förutspå aktiepriser. Ito (1999)³⁸ utvecklade Brocks et al undersökning genom att applicera samma indikator på sex olika aktieindex och fann att indikatorn hade signifikant förutspående förmåga på fem av de sex indexen.

Sullivan, Timmermann och White (1999)³⁹ kunde påvisa positiva avkastningar för MACD indikatorn testat på Dow Jones Industrial Average.

Relative Strength Index som indikator testades på aktier av Carroll, Simpson och Simpson (1998)⁴⁰ och de kom fram till att RSI var effektivt som ett hjälpmedel för att förutspå stora trendväxlingar i aktiepriserna.

Wong, Manzur och Chew (2003) gjorde en undersökning⁴¹ av glidande medelvärden och RSI på Singapore Stock Exchange (SES). De kommer fram till att man kan nå stora vinster med hjälp av dessa indikatorer. De kommer också fram till att glidande medelvärden fungerar bättre än RSI.

2.5.1 Momentum

Momentumindikatorer är en betydande grupp av tekniska indikatorer och mäter hastigheten i en valutas prisutveckling. Emellanåt används begreppet ”momentum” synonymt med oscillator även om detta inte är helt korrekt. En oscillator⁴² pendlar alltid, mer eller mindre regelbundet, kring ett nollvärde. Momentumindikatorerna pendlar också ofta kring ett

³⁵Danielsson J & Payne R ”*Real trading patterns and prices in spot foreign exchange markets*” (2002) s. 203-222

³⁶Seykota E ”*MACD: Sweet anticipation?*” (1991), s. 36-38

³⁷Brock W, Lakonishok J & LeBaron B ”*Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns*” (1992) s.1731-1764

³⁸Ito A ”*Profits on technical trading rules and time-varying expected returns: Evidence from Pacific-Basin equity markets*” (1999) s.283-330

³⁹Sullivan R Timmermann A & White H ”*Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap*” (1999), s. 1647-1691

⁴⁰Carroll D, Simpson C & Simpson P ”*Common Stock Selection with an Emphasis on Mispriced Assets: Some Evidence from Technical Analysis*” (1998), s. 59-71

⁴¹Wong W-K, Manzur M & Chew B-K ”*How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore Stock market*” (2003) s.543-551

⁴²I fortsättningen kommer vi att inkludera oscillatorer i gruppen ”momentumindikator”

nollvärde, men det behöver inte alltid vara så.⁴³

Det huvudsakliga syftet med momentumindikatorerna är att avgöra en valutas förhållande till dess jämviktsnivå. Två av de vanligaste indikatorerna i denna grupp är RSI och Stochastics vilka beskrivs utförligt senare i kapitlet.

Vissa momentumindikatorer använder subtraktion mellan ett snabbt och ett långsamt glidande medelvärde, andra använder förhållandet dem emellan. Om indikatorn använder subtraktion mellan det snabba och det långsamma glidande medelvärdet så kommer momentumindexet att vara positivt i en uppåtgående marknad och negativt i en neråtgående marknad.

En strategi som bygger på en sådan indikator intar en lång position när indikatorn övergår till ett positivt värde och intar en kort position när momentumindexet övergår till ett negativt värde. Vid användandet av ration mellan det snabba och det långsamma glidande medelvärdet istället så går man lång om indikatorn visar mer än ett och övergår till kort position om värdet understiger ett.

Effekten från en långsiktig valutatrend kan undvikas genom att definiera nivåer som överköpt och översåld för en valutakurs. Då kan man hitta nivåer för att gå ur en position utan att behöva gå in i en motsatt position. Indexet kan normaliseras till en skala mellan noll och hundra. Det vanligaste är att man använder parametervärdena 20/80 eller 30/70 för att signalera när en valuta är översåld respektive överköpt.⁴⁴

2.5.2 Relative Strength Index

Relative Strength Index (RSI) är en av de populäraste momentumindikatorerna.⁴⁵ Indikatorn mäter hastigheten i en valutas prisrörelse, vilken kan hjälpa till att identifiera potentiella vändpunkter. Prisrörelserna mäts internt, alltså inte i förhållandet till andra valutor, utan i förhållande till sig själv. Skaparen av RSI måttet är W. Wilder och han näst intill revolutionerade den tekniska analysen när han släppte sin bok "New concepts in technical analysis", 1978.⁴⁶

Nedan följer ett exempel på hur RSI kan fungera i praktiken:

⁴³ Walmsley J, "International money and foreign exchange markets" (1996), s. 131-132

⁴⁴ Bisset S, "What goes up must come down", (2001) s. 64-66

⁴⁵ DeMark T & DeMark T J, "Fools rush in", (1998) s. 40-42

⁴⁶ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s.88



Figur 2.3: Ett exempel på RSI applicerat på en graf.

Priser uppfattas generellt som elastiska på det sättet att de bara kan röra sig ”en viss sträcka” från ett medelpris innan dem återvänder eller accelererar. Snabba prisökningar leder till ett så kallat ”överköpt” förhållande och snabba prissänkningar resulterar i ett så kallat ”översålt” förhållande.

Formeln för RSI är följande:

$$RSI(x) = 100 - \frac{100}{1 + \frac{U}{N}}$$

Där U = medelvärdet baserat på senaste betalkursen under de perioder som tillgången stängt upp under de senaste x perioderna

N = medelvärdet baserat på senaste betalkursen under de perioder som tillgången stängt ner under de senaste x perioderna.⁴⁷

⁴⁷ Torssell J & Nilsson P, ”Boken om trading”, (2000) s.88

Man kan själv välja hur många perioder man ska använda, men skaparen av indikatorn, Willes Wilder, rekommenderar 14 tidsenheter som parameterlängd.⁴⁸ Formeln för RSI avgränsar intervallet till mellan 0 och 100. Om RSI-värdet hamnar på 100 så innebär det att valutan har stängt upp alla dagar i perioden, vilket tolkas som att valutan är extremt överköpt. Ett värde på 0 innebär tvärtom att valutan stängt ned alla dagar i perioden, vilket då tolkas som att tillgången är extremt översåld.⁴⁹ Två vanliga parametervärden är värdena 30 och 70 för att signalera när en valuta är översåld respektive överköpt.⁵⁰

2.5.3 Moving Average Convergence Divergence

Moving Average Convergence Divergence (MACD) är en indikator som skapades av G Appel. MACD-kurvan konstrueras vanligtvis genom subtraktion av ett exponentiellt glidande medelvärde som har ett längre tidsperspektiv, från ett exponentiellt glidande medelvärde som har ett relativt sett kortare tidsperspektiv⁵¹.

Därefter beräknas ytterligare en kurva genom att det skapas ett exponentiellt glidande medelvärde på MACD-kurvan, denna kurva kallas signallinjen eller signalkurvan⁵². Formeln för MACD-kurvan är:

$$MACD = MA(x) - MA(y)$$

där

$MA(x)$ = x -perioders exponentiellt glidande medelvärde

$MA(y)$ = y -perioders exponentiellt glidande medelvärde

då $x > y$

$$Signalkurvan = MACD(z)$$

då

$MACD(z)$ = z -perioders exponentiellt glidande medelvärde av MACD

Köp- och säljsignaler kan skapas på ett antal olika sätt med MACD. Signaler kan till exempel genereras när MACD-kurvan skär jämviktsnivån, nollinjen eller när den skär signalkurvan. När MACD-kurvan skär jämviktsnivån innebär det att det exponentiellt glidande medelvärdet med kortare tidsperspektiv skär det exponentiellt glidande medelvärdet med längre tidsperspektiv. När MACD-kurvan skär signallinjen så innebär det att prisutvecklingens hastighet och lutning har sjunkit på kort sikt jämfört med på lång sikt.

Nedan följer ett exempel på hur MACD kan se ut:

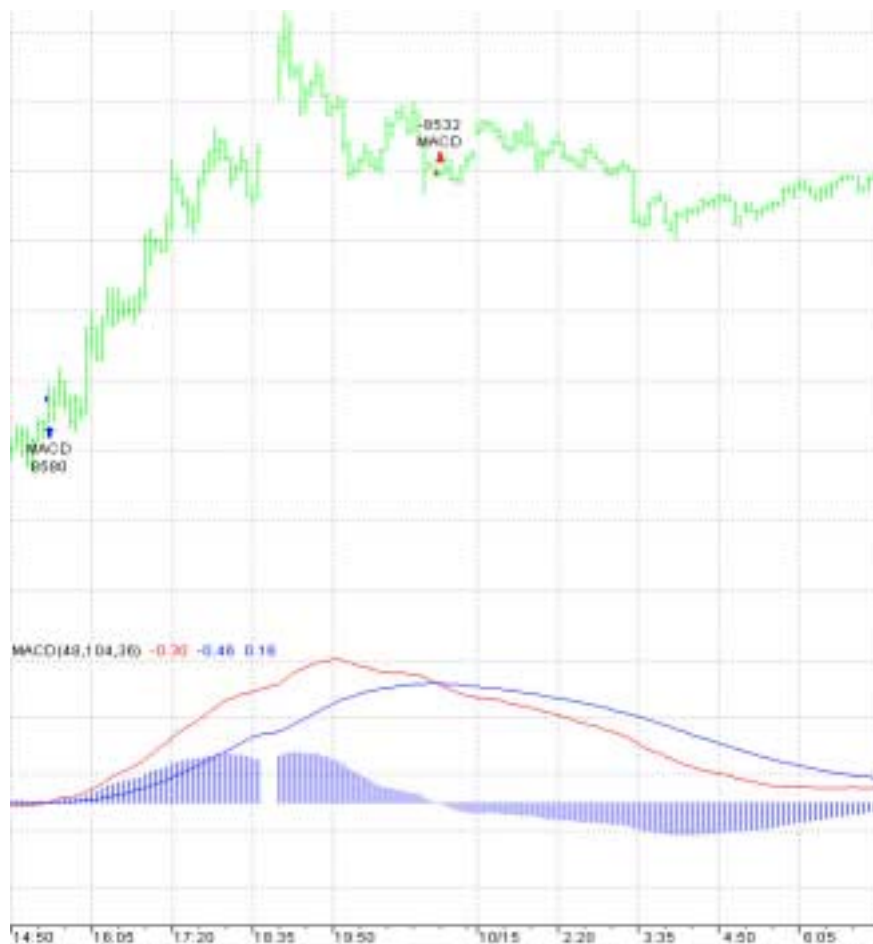
⁴⁸ http://www.stockcharts.com/education/IndicatorAnalysis/indic_RSI.html (2004-01-13)

⁴⁹ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s.88ff

⁵⁰ Walmsley J, "International money and foreign exchange markets" (1996) s. 132

⁵¹ Bloomberg Manual: *Technical analysis applications* (2001)

⁵² Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s. 66-67



Figur 2.4: Ett exempel på MACD applicerat på en graf.

2.5.4 Stochastics

Stochastics skapades av G.Lane och har blivit en av de allra mest använda indikatorerna, detta mycket beroende på de klart definierade köp- och säljsignalerna som indikatorn ger.⁵³ Det finns två olika varianter av indikatorn, snabb Stochastics och långsam Stochastics.

Nedan följer en bild av hur Stochastics fungerar i praktiken.

⁵³ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s. 89



Figur 2.5: Ett exempel på Stochastics applicerat på en graf.

Stochastics är uppbyggd av två grafer; % K och % D. Formeln för snabb Stochastics är⁵⁴:

$$\%K(x) = \frac{S - L}{H - L} \times 100$$

där

S = Senaste betalkurs

L = Lägsta betalkurs de senaste x perioderna

H = Högsta betalkurs de senaste x perioderna

$\%D(y)$ = ett glidande medelvärde på y antal perioder av $\%K$.

Tanken bakom indikatorn är att sätta senaste betalkurs i relation till högsta respektive lägsta kursen för den period som studeras. I en stigande trend tenderar den senaste kursen att ligga närmare högsta än lägsta betalkurs för dagen. Omvänt gäller i en neråtgående trend. Om den

⁵⁴ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s. 89

senaste betalkursen är den högsta under hela perioden, så blir värdet på % K100. Indikatorn rör sig precis som RSI mellan 0 och 100. Köpsignal för Stochastics ges när % K kurvan skär % D kurvan uppåt, samtidigt som båda kurvorna befinner sig på översåld nivå.

Säljsignal ges på motsvarande sätt när % K kurvan skär % D kurvan nedåt och båda kurvorna befinner sig på överköpt nivå. För Stochastics brukar värdena 20 respektive 80 användas för att signalera när en valuta är översåld och överköpt.⁵⁵ När långsam Stochastics beräknas så skapas ännu ett glidande medelvärde, denna gång på % D kurvan från formeln för snabb Stochastics.

Långsam Stochastics räknas ut på följande sätt⁵⁶:

$\% K$ (långsam Stochastics) = $\% D$ (snabb Stochastics)

$\% D$ (långsam Stochastics) = glidande medelvärde på $\% K$ (långsam Stochastics)

Den tydligaste skillnaden mellan de två är att långsam Stochastics inte ger lika många köp- och säljsignaler.

2.5.5 Directional Movement Index

Directional Movement Index (DMI) är en trendföljande indikator, vars syfte är att upptäcka kortsiktiga trender och mönster för vändpunkter. DMI betecknas som ett verktyg för att mäta hur priset har pendlat under en period för ett valutapar och jämföra det med trading range för samma instrument.

Nedan följer ett exempel på hur DMI kan se ut i praktiken:

⁵⁵ DeMark T & DeMark T J, "Fools rush in", (1998) s. 40-42

⁵⁶ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s. 90



Figur 2.6: Ett exempel på DMI applicerat på en graf.

Det finns ett flertal olika sätt som DMI kan användas på och de är alla baserade på DMI + och DMI -. DMI + och DMI - räknas ut i följande tre steg:

Steg 1:

$$DM+ = H_t - H_{t-1} \text{ (om priset har stigit)}$$

då

H_t = Högsta värdet under perioden

H_{t-1} = Högsta värdet under föregående period

$$DM- = L_t - L_{t-1} \text{ (om priset har sjunkit)}$$

då

L_t = Lägsta värdet under perioden

L_{t-1} = Lägsta värdet under föregående period

Sedan görs DM+ och DM - om till glidande medelvärden för x perioder MA(DM+) och MA(DM-)

Steg 2: Därefter beräknas trading range som är det högsta av följande tre:

$$H_t - L_t$$

$$H_t - S_{t-1}$$

$$S_{t-1} - L_t$$

då

H_t = Högsta värdet under perioden

L_t = Lägsta värdet under perioden

S_{t-1} = Föregående periods stängningskurs

Även detta görs sedan om till ett glidande medelvärde under x perioder MA(TR)

Steg 3: Det sista steget för att få fram DMI + respektive DMI - är:

$$DMI+ = \frac{MA(DM+)}{MA(TR)}$$

$$DMI- = \frac{MA(DM-)}{MA(TR)}$$

DMI som indikator kan användas med hjälp av följande formel:

$$DX = \frac{(DMI+) - (DMI-)}{(DMI+) + (DMI-)} \times 100$$

där

DX = slutvärdet på funktionen.

Uttrycket räknar endast med absoluta tal, så oavsett om DMI - är högre än DMI + så kommer formeln ändå anta ett positivt värde (mellan 0 och 100).

Ju högre DMI, desto starkare är trenden. Indikatorn anger inte trendens riktning, utan bara kvalitén på rörelsen. Den här varianten av DMI passar därför bäst i kombination tillsammans med en annan indikator som visar riktningen på trenden.

En förenklad variant av DMI är att då DMI + bryter DMI - uppåt är det en signal för att gå lång och när DMI + bryter DMI - neråt är det en signal på att gå kort.

Ytterligare en version av den här indikatorn är att ta skillnaden mellan DI + och DI - och om den skillnaden ökar x antal tidsenheter i rad så aktiveras en signal att gå lång. Om skillnaden istället minskar x antal tidsenheter i rad så aktiveras en signal för att gå kort.⁵⁷

2.5.6 Fibonacci & Elliotts vågteori

Fibonacci används vanligen inte som en egen indikator, utan istället som ett hjälpmedel i kombination med andra analysverktyg.

Den kan härledas till den matematiska serie från 1200-talet, som upptäcktes av den italienske matematikern L. Fibonacci. Serien bygger på att de två föregående siffrorna i serien adderas och bildar nästa siffra. Serien börjar med 1 följt av 2 och den tredje siffran blir 3, sedan följer 5, 8, 13 och så vidare. Ration av en siffra i serien dividerad med nästkommande högre siffra blir alltid nästan exakt 0,618 utom för de första två siffrorna.⁵⁸

Denna talserie används ofta ihop med Elliotts vågteori, som grundas på återkommande naturliga cykler och återfinns i många skepnader i naturen. Elliotts cykel består av fem vågor, varav tre är uppåtgående impulsivågor och två är konsoliderande eller neråtgående rekylvågor. Detta följs sedan av en trevågsfrekvens, varav två rekylvågor. Fibonacci används för att förutspå längden på vågorna samt för att upptäcka var naturliga stöd- och motståndsnivåer förekommer.

2.6 Money management

Money management är förmågan att förvalta sin portfölj. Det handlar om när man ska gå ur en affär, både i situationer där man ska gå ur för att begränsa sin förlust och i vilket läge man ska ta hem en vinst.

Stoploss signalen innebär att man i förväg har bestämt ett maximalt belopp eller en maximal andel av sin position som man är beredd att riskera i en position och om förlusten sedan når den nivån så stängs positionen. Det finns två orsaker att användas stoploss. Det första syftet är att begränsa sin förlust och det andra syftet är att för varje givet tillfälle veta hur stor risk man tar.⁵⁹

George Pruitt har gjort en undersökning⁶⁰ av olika money management strategier testade på S&P 500 under elva år. Efter att ha testat ett flertal stoploss och take profit nivåer så kommer han fram till att vad som avgör hur bra en strategi fungerar är frekvensen av affärer som strategin genererar. Undersökningen kommer också fram till att det inte fungerar att bara använda take profit utan det ska i så fall kombineras med någon annan money management strategi.

⁵⁷ Informationen om DMI är hämtad från analysprogrammet OMEGA research 2000i och Bloomberg Manual: *Technical analysis applications* (2001)

⁵⁸ Jacob M, "Order, Disorder and New-order in the solid state" (1994) s. 17-18

⁵⁹ Torssell J & Nilsson P, "Boken om trading", (2000) s. 128

⁶⁰ Pruitt G "S&P daytrading systems: What works and what doesn't?" (1997), s. 32-36

2.6.1 Stoploss

Redan 1984 argumenterade Ångström⁶¹ för vad man bör tänka på vid stoplossorders. Att lägga stoplossordern på en alltför jämn och exakt nivå innebär att den får ökad sannolikhet att utlösas i ett tidigt skede, då man kan förvänta sig att marknads aktörer ser viktiga testnivåer och vändpunkter i dessa exakta tal.

Att uteslutande använda den enklaste formen av stoploss innebär att en affär avslutas först när en förlust har uppnåtts. Om man till exempel har tjänat pengar i en affär så krävs det att man förlorar vinsten och dessutom förlorar det maximala belopp man var beredd att riskera för att gå ur positionen. Därför bör den inte användas ensamt utan i kombination med en annan money management strategi.

Glidande stoploss innebär att stoploss nivån som man väljer från början följer med priset vid en stigande kurs, så om en vinst har gjorts så flyttas stopploss nivån uppåt. Därigenom justeras stoploss nivån så att den är relaterad till nuvarande kurs och inte till vad kursen var när positionen öppnades. En glidande stoploss kan användas ensam, då strategin tillåter möjligheten att göra vinst till skillnad från enkel stoploss.

2.6.2 Take profit och percent risk trailing

En motsatt strategi till stoploss är take profit, vilken innebär att ett i förväg bestämt vinstmål i procent eller absolut belopp sätts upp. När vinstmålet uppnås går man således ur positionen.

Percent risk trailing är en vidareutvecklad version av take profit. Här sätts två nivåer i förväg, först en bottennivå som måste uppnås för att strategin ska börja verka. Sedan sätts en procentuell nivå av vinsten som man är beredd att förlora innan positionen stängs. Nedan följer ett exempel på hur en sådan strategi kan se ut:

Anta att en percent trailing stop är placerad på 20 % med en bottennivå på \$500. När vinsten överstiger bottennivån på \$500 så aktiveras strategin. När 20 % av den ditintills maximala vinsten förlorats så stängs positionen.⁶²

2.7 Sharpekvot

Sharpekvoten är ett riskjusterat avkastningsmått som skapades av William Sharpe 1975⁶³ och definieras som avkastningen utöver den riskfria räntan i förhållande till risken. Formeln för Sharpekvoten kan beskrivas enligt följande:

$$\frac{r - r_f}{\sigma_A}$$

där

⁶¹ Ångström L J "Teknisk aktieanalys" (1984), s. 95 ff

⁶² Analysprogrammet Omega research 2000i

⁶³ <http://www.stanford.edu/~wfsarpe/art/sr/sr.htm> (2003-12-10)

r = Den procentuella årliga avkastningen

r_f = Den riskfria räntan

σ_A = Standardavvikelsen per år

En Sharpekvot på 1,0 indikerar en avkastning på investeringen som är proportionell mot risken som tagits.⁶⁴ Ju högre Sharpekvot desto gynnsammare är ersättningen för den exponerade risken.

Om en investering har en sämre avkastning än den riskfria räntan så kommer Sharpekvoten att bli negativ. Det ses ofta som paradoxalt att av två investeringar som båda har negativa överavkastningar⁶⁵, så kommer investeringen med högst risk (standardavvikelse) att få ett lägre negativt tal än investeringen med lägre risk. Därför är den då en "bättre" investering än tillgången med lägre risk.⁶⁶

Ett exempel på detta är två modeller som båda har en årlig avkastning på (-5%) Den första modellen har en standardavvikelse på 5%. Den andra modellen har en standardavvikelse på 10%. Den riskfria räntan är 1%

Sharpekvoten för den första modellen blir då:

$$\frac{(-0,05) - 0,01}{-0,05} = -1,2$$

För den andra modellen blir Sharpekvoten således:

$$\frac{(-0,05) - 0,01}{-0,10} = -0,6$$

Ovanstående indikerar att den andra modellen är bättre, trots att avkastningen är densamma och risken är högre. Detta innebär att Sharpekvoten är missvisande för modeller som genererar en negativ överavkastning och således är inte Sharpekvoten intressant att studera i dessa fall.

⁶⁴ <http://www.appliedmarketanalytics.com/QCL/sharpe.htm> (2003-11-28)

⁶⁵ Överavkastning = avkastning - riskfri ränta

⁶⁶ <http://www.stanford.edu/~wfsSharpe/art/stars/stars6.htm> (2003-12-10)

2.8 Maximum drawdown

Maximum drawdown beräknar den största kapitalnedgången genererad av en strategi under en och samma dag. Den största kapitalnedgången är skillnaden mellan det största kapitalet under dagen och ett följande minsta kapital.⁶⁷

Exempel på en beräkning av maximum drawdown följer nedan:

Låt oss säga att dagens första affär genererar en vinst på \$150. Ponera att nästa affär ger ytterligare \$200. Sedan görs en förlust på \$50 och därefter uppkommer en vinst på \$25. Dagens sista affär är en förlust på \$100. I den här serien av affärer var \$350 det högsta kapitalet medan det lägsta kapitalet som följde var \$225. Kapitalnedgången blir därför \$125, vilket är differensen mellan \$350 och \$225.

Maximum drawdown bör vara så låg som möjligt jämfört med nettovinsten.

⁶⁷ Omega research 2000i

3 Metod

I detta kapitel beskrivs undersökningens tillvägagångssätt, tradingmodellernas uppbyggnad och hur olika tekniska indikatorer och money management strategier applicerats i undersökningen samt vilka olika riskmått som testas. Metodkapitlet avslutas med en kort genomgång av undersökningens reliabilitet och validitet samt källkritik.

3.1 Tillvägagångssätt

Det elektroniska mäklarsystemet Bloomberg Professional, vilket automatiskt matchar köp- och säljkvoter från anonyma handlare, har använts för att ladda ner 5-minuters data för fem valutor. Detta har skett kontinuerligt dygnet runt, under de dagar som marknaden är öppen (vanligtvis måndag 01 am till fredag 10 pm GMT). Strävan att försöka nå så realistiska förhållanden för modellerna som möjligt samtidigt som Bloomberg begränsar mängden data som är möjlig att ladda ner gjorde att valet föll på 5-minuters data, vilket även använts av Gencay et al (2003).⁶⁸

De tekniska indikatorer som testas är RSI, MACD, Stochastics och DMI för alla valutaparen. Skälet att de tre förstnämnda indikatorerna valts är att de länge varit vanligt förekommande bland valutainvesterare.⁶⁹ För att få en större bredd i urvalet av de tekniska indikatorerna valdes även DMI, som är en nyare och något mindre använd indikator. MACD och RSI har tidigare testats i andra undersökningar och de har båda i flera fall visat att de kan generera vinster. Tester på indikatorerna Stochastics och DMI har vi däremot inte funnit i någon tidigare forskning.

Programmet Tradestation 2000, tillverkat av Omega Research, har använts för att testa våra modeller. Efter kontroll och konvertering av dataserierna, har programmet beräknat avkastningen för varje affär och därefter den sammanlagda avkastningen under hela perioden för varje modell, applicerat på varje valutapar. Även maximum intraday drawdown och standardavvikelsen per genomsnittlig affär för varje modell har beräknats av Tradestation, liksom antal affärer och andel vinstgivande affärer.

Den årliga avkastningen och Sharpekvoten för varje modell applicerat på varje valutapar, har beräknats i Excel, vilket även gäller för medelvärdesuträkningarna. Slutligen har också standardavvikelsen i avkastningen och Sharpekvoten för hela modellen, framräknats i Excel.

I tabellerna presenteras den årliga avkastningen, för att underlätta jämförelse med tidigare studier. Den årliga avkastningen har erhållits genom formeln:

$$r_A = r * \frac{1}{t}$$

där

r_A = Årlig avkastning

r = Avkastningen under perioden

⁶⁸ Gencay R, Dacorogna M, Olsen R, Pictet O "Foreign exchange trading models and market behavior" (2003) s. 909-935

⁶⁹ <http://www.forex-central.com/technical-indicators.html> (2003-11-28)

t = Periodens längd uttryckt i år

Antalet affärer mäter antalet affärer som faktiskt genereras under mätperioden och andelen vinstgivande affärer mäter den procentuella andelen av affärerna som gav vinst.

Valutorna som ingår i undersökning är fem av de största valutaparen räknat på likviditeten⁷⁰, Euro-US Dollar (EUR-USD), Euro-japanska Yen (EUR-JPY), US Dollar-japanska Yen (USD-JPY), brittiska Pund-US Dollar (GBP-USD), US Dollar- Schweiziska Franc (USD-CHF). Mätperioden omfattar data mellan den 10:e september och 10 december 2003 för varje valutapar.

Då Tradestation är ett amerikanskt analysprogram, räknas vanligtvis avkastning och kommission ut i US Dollar, såvida andra inställningar inte väljs. Då fyra utav fem valutapar innefattar US Dollar, är det mest naturligt att räkna ut kommission och absolut avkastning i denna valuta. För beräkningar på det återstående valutaparet, EUR-JPY, konverteras USD till EUR (EUR är basvaluta i detta valutapar) vid den första affären och återgår sedan till USD då den sista affären genomförts till aktuella kurser.

Undersökningen har använt sig av senast handlad kurs, som både köp och säljkurs. För att få en verklighetstrogen modell har en transaktionsavgift använts. Då valutahandeln är decentraliserad är det svårt att avgöra vilken transaktionskostnad som är realistisk. Vidare har de senaste åren karakteriserats av kraftigt sjunkande transaktionskostnader.⁷¹ Genom valet av några av de mest likvida valutaparen har problemet med den mycket varierande spreaden mellan olika valutapar försökt undvikits.

Transaktionskostnaderna skiljer sig kraftigt mellan de tidigare studier som vi har granskat. En Wong et al (2003)⁷² använder ingen transaktionskostnad alls, medan Curcio et al (1997)⁷³ testar både med och utan transaktionskostnader. Neely & Weller gör också tester med olika transaktionskostnader i en och samma undersökning från 2003⁷⁴, medan de i äldre undersökning⁷⁵ från 2001 använder 0,05 % som transaktionskostnader.

En kommission på 10 dollar (0,01 %) för varje affär har använts, vilket med ovanstående i åtanke antas motsvara avgifterna för att handla. Mellan klockan ett och 22.00 GMT är minst en av de tre största handelsplatserna öppna. Under dessa timmar är volymen som högst och spreaden som lägst, vilket bidrar till att transaktionskostnaderna blir mindre än under dygnets resterande timmar⁷⁶. Därför har modellerna konstruerats för att bara handla under dessa timmar.

Vi antar att det inte finns någon slippage, vilket innebär att modellerna lyckas verkställa orders på exakt de kurser som var aktuella när modellerna signalerade köp- respektive

⁷⁰ <http://www.bis.org/press/p011009.pdf> (2003-11-30)

⁷¹ <http://www.oanda.com> (2004-01-13)

⁷² Wong W-K, Manzur M & Chew B-K "How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore Stock market" (2003) s.543-551

⁷³ Curcio R, Goodhart C, Guillaume D & Payne R "Do Technical Trading Rules Generate Profits? Conclusions from the Intra-Day Foreign Exchange Market" (1997) s. 267-280

⁷⁴ Neely C J & Weller P "Intraday technical trading in the foreign exchange market" (2003) s. 223-237

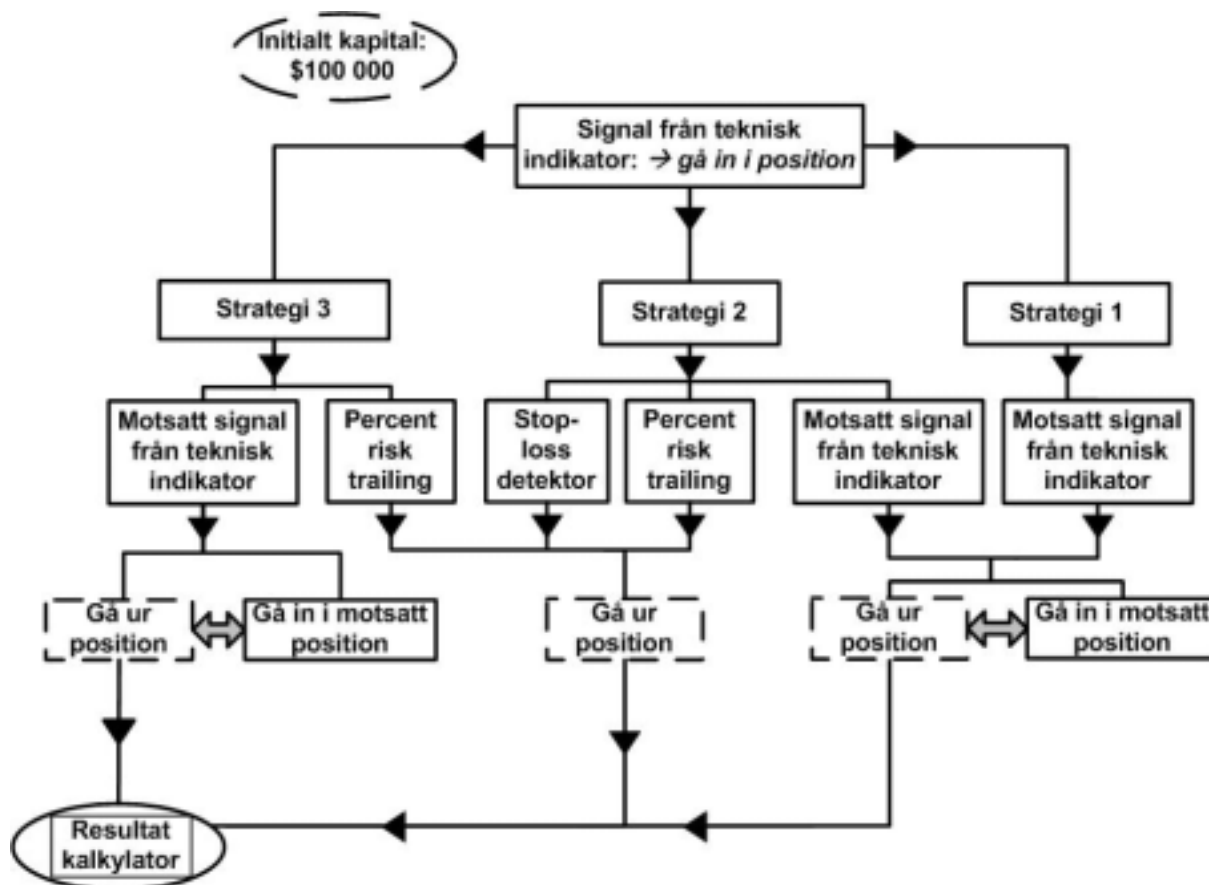
⁷⁵ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

⁷⁶ Danielsson J & Payne R "Real trading patterns and prices in spot foreign exchange markets" (2002) s. 203-222

säljbeslut. Detta då många av dagens valutamäklare, till exempel Refco⁷⁷, garanterar exekutering utan slippage.

Tre månaders US Treasury-Bill, vilken vid tidpunkten för undersökningen var 0,86 %⁷⁸ är vanligast att använda som riskfri ränta.⁷⁹ Denna ränta har således valts att användas som riskfri ränta i Sharpekvoten.

3.2 Tradingmodell



Figur 3.1 Hur tradingmodellerna fungerar

Tradingmodellerna aktiveras genom att en teknisk indikator signalerar en köporder (att gå lång) eller en säljorder (att gå kort). Undersökningen initiala kapital är \$100 000. Varje position omfattar samma belopp (\$100 000), detta på grund av att det då blir lättare att beräkna och jämföra varje affär sinsemellan.

Undersökningen testar tre olika strategier:

Strategi 1: I den första strategin används ingen form av money management, vilket innebär att

⁷⁷ <http://www.refcofx.com/forex-vs-futures.html> (2004-01-15)

⁷⁸ Bloomberg professional (2003-11-30)

⁷⁹ <http://www.miapavia.com/homes/ik2h1b/sr.htm> (2004-01-15)

modellerna alltid ligger inne i en position, när indikatorn väl gett den första signalen. När modellen intagit en lång position så stängs inte positionen förrän en kontradiktisk signal getts. Då den långa positionen stängs, går modellen omedelbart in i en kort position.

Strategi 2: Denna strategi är den mest omfattande av de två money management strategierna. För att begränsa förluster och ta hem vinster användes både en stoploss detektor och en percent risk trailing. Strategi 2 har tre utvägar att stänga en position. Att nivån för stoploss detektorn nås, eller att percent risk trailing utlöses, eller slutligen att indikatorn ger en signal om att gå in i motsatt position

Strategi 3: Den andra money management strategin använder ingen stoploss detektor, utan endast en percent risk trailing. Det innebär att det finns två möjliga sätt att stänga en position. Den första är att nivån för percent risk trailing nås, medan den andra möjligheten är att indikatorn signalerar om att gå in i motsatt position.

Modeller som använder strategi 2 eller strategi 3 ligger i motsats till modeller som använder strategi 1 inte alltid inne i en position.

3.3 Indikatorer i undersökningen

Som nämnts tidigare har fyra vanligt förekommande tekniska indikatorer på valutamarknaden testats: RSI, MACD, Stochastics och DMI.

3.3.1 Relative Strength Index

För att räkna ut RSI har vi använt oss av formeln:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

där

RS = Genomsnittet av de senaste 14 tickens uppåtgående stängningskurser dividerat med genomsnittet av de senaste 14 tickens neråtgående stängningskurser.

När RSI bryter upp över översåldsnivån så innebär det att tradingmodellen går lång och när RSI bryter ned under nivån för överköpt så innebär det att den går kort. Genomgående har parameterlängden 14 tick använts för att räkna ut RSI. Skälet till att vi använder 14 som parameterlängd är att det är standard som tidigare nämnts i teorin.

I vår första undersökning med RSI som indikator använde vi oss av 30 som nivå för att signalera att en valuta är översåld och således bör köpas och gå lång i och nivå 70 för att signalera att en valuta är överköpt och därför bör säljas och gå kort. Skälet till att vi använder 30/70 som parametervärden är att det är standard, som tidigare nämnts i teorin.

I vår andra undersökning använde vi istället nivåerna 25 och 75 för att signalera översåld respektive överköpt. Dessa nivåer valdes på grund av att det skulle vara intressant att se om det blev någon skillnad i resultaten om modellerna var mer försiktiga.

3.3.2 Moving Average Convergence Divergence

När vi testade med MACD som indikator räknades två olika glidande medeltal ut; det snabba glidande medelvärdet (parameterlängd 48 tick) och det långsamma glidande medelvärdet (parameterlängd 104 tick). Sedan räknas ett MACD värde ut som är differensen mellan det snabba glidande medelvärdet och det långsamma glidande medelvärdet. Slutligen görs också ett exponentiellt medelvärde av MACD värdet (parameterlängd 36 tick) kallat signallinjen. När MACD värdet bryter uppåt över signallinjen så innebär det att man ska gå lång, och när MACD värdet bryter nedåt under signallinjen så innebär det att man ska gå kort.

Sedan gjorde vi ytterligare en undersökning med MACD, där vi istället använde oss av parameterlängderna 144 tick för det snabba glidande medelvärdet, 312 tick för det långsamma glidande medelvärdet och 108 tick för signallinjen, detta för att se om det blev någon skillnad om längre parameterlängder användes i ett försök att fånga en längre periods trend.

3.3.3 Stochastics

Den tredje indikatorn som testades var Stochastics, då användes samma formel som nämnts i teorin:

$$\%K(x) = \frac{S - L}{H - L} \times 100$$

där

S = Senaste betalkurs

L = Lägsta betalkurs de senaste x perioderna

H = Högsta betalkurs de senaste x perioderna

$\%D$ är ett snabbt glidande medeltal av $\%K$

När $\%K$ korsar över $\%D$ så innebär det att man ska gå lång om båda dessa är under nivån för översåld. På motsvarande sätt ska man gå kort om $\%K$ korsar under $\%D$ och båda dessa är över nivån för överköpt.

Vi har använt oss av parameterlängden 14 tick för båda undersökningarna. I den första undersökningen med Stochastics använde vi oss av parametervärdena 20 och 80 som nivåer för att signalera översåld respektive överköpt alltså när man ska gå lång och när man ska gå kort i en viss valuta. I den andra undersökningen vi gjorde med Stochastics använde vi oss istället av parametervärdena 25 och 75 som nivåer för överköpt respektive översåld. Vi valde de värdena för att se om Stochastics blev en bättre indikator när vi tillät modellen att handla oftare

3.3.4 Directional Movement Index

Den sista indikatorn som testades var Directional Movement Index (DMI). När DMI testades första gången användes 14 tick som parameterlängd.

DMI + räknades ut genom att först ta skillnaden mellan senaste tickens högsta pris och föregående tickens högsta pris, vilket sedan adderas för de 14 senaste ticken för att få fram ett

värde. Det värdet divideras sedan med summan av true range för de 14 senaste ticken för att få fram DMI +. True range för en tick definieras som det största av följande:

- Skillnaden mellan senaste tickens högsta och senaste tickens lägsta värde.
- Skillnaden mellan senaste tickens högsta och föregående tickens stängningskurs.
- Skillnaden mellan senaste tickens lägsta och föregående tickens stängningskurs.

DMI- räknas på motsvarande sätt ut genom att först ta skillnaden mellan senaste tickens lägsta pris och föregående tickens lägsta pris, vilken sedan adderas för de 14 senaste ticken för att få fram ett värde. Det värdet divideras sedan med summan av true range för de 14 senaste ticken för att få fram DMI-.

För att få fram DMI differentialen måste sedan DMI - subtraheras från DMI +. Om denna har minskat de tre senaste ticken så går modellen kort. På motsvarande sätt gäller att om DMI differentialen har ökat de tre senaste ticken så går modellen lång.

I den andra undersökningen användes 252 tick som parameterlängd istället för 14, detta för att se om det blev någon skillnad när en betydligt längre parameterlängd användes i ett försök att fånga dagstrenden. 252 femminuterstick blir 21 timmar, vilket är detsamma som det antal timmar då tradingmodellen handlar per dygn.

3.4 Money management

När money management användes så applicerades två olika strategier för varje modell: En strategi med bara percent risk trailing (strategi 3) samt en strategi med både percent risk trailing och stoploss (strategi 2). Stoplossen sattes till \$250 vilket innebär att modellen går ur en affär så fort den uppnår en förlust på \$250, detta motsvarar en förlust på 0,25 % av initialt kapital.

Vid percent risk trailing sattes minimigränsen till \$0. Storleken på förlusten, räknat i procent av vinsten, vid vilken punkt positionen stängs, sattes till 0 %. Detta innebär att denna typ av strategi är programmerad att gå ur en affär vid nästa femminuterstick, om inte en förlust uppnås. Alltså, om kursen står still eller kommer in på vinstgivande mark så stängs positionen. Om däremot kursen direkt går åt fel riktning så hålls positionen kvar fram till dess att positionen når ett nollresultat eller att indikatorn signalerar att motsatt position skall intas. Denna typ av strategi har således som mål att stänga in vinster på ett tidigt stadium. Den blir känslig för kommissioner, tack vara det höga antalet affärer.

3.5 Riskmått i undersökningen

Nedan beskrivs de två olika riskmått som använts i undersökningen.

3.5.1 Sharpekvot

Vi har använt oss av Sharpekvoten som ett mått på den riskjusterade avkastningen⁸⁰. Formeln för Sharpekvoten som använts i undersökningen följer nedan:

⁸⁰ Neely och Weller använde också Sharpekvoten som ett riskmått i "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s.949-970

$$\frac{r - r_f}{\sigma_A}$$

där

r är den procentuella årliga avkastningen

r_f är den riskfria räntan

σ_A är standardavvikelsen per år

Som riskfri ränta har tremånaders amerikansk T-bill använts⁸¹, vilken var 0.86 procent vid tiden för undersökningen.

Vi har approximerat standardavvikelsen per år genom formeln:

$$\sigma_A = \sigma_t \times \sqrt{n}$$

där

σ_A = Standardavvikelsen per år

σ_t = Standardavvikelsen per affär

n = Antal affärer per år

Vi har också beräknat Sharpekvoten för modellerna som helhet, detta har vi gjort genom att ta medelavkastningen för modellen och subtraherat den riskfria räntan. Detta är överavkastningen för modellen, vilken sedan har dividerats med standardavvikelsen i avkastningarna för de olika valutaparen för att få fram Sharpekvoten för modellen. Modellens sammanlagda Sharpekvot har presenterats under medelvärdet i tabellerna i kapitel 4.

3.5.2 Maximum intraday drawdown

Ytterligare ett mått som använts för att mäta risken är maximum intraday drawdown⁸², vilket är ett mått som mäter den maximala förlusten i absolut belopp som modellen realiserar under en och samma dag. Formeln som vi använt för att få fram maximum intraday drawdown för en dag är:

$$\max(k_{tx} - k_{ty} | tx \leq ty)$$

där

K_{tx} = Det största kapitalet som innehas under dagen

K_{ty} = Det minsta kapitalet som innehas under dagen

Givet att tidpunkten tx inträffar tidigare än tidpunkten ty . Det högsta maximum intraday drawdown värdet som uppmäts under hela undersökningen är sedan det värde som beaktas.

⁸¹ Utfärdad av US Government national, med ID nr: 912795PU93, hämtad från Bloomberg Professional.

⁸² Gencay R, Dacorogna M, Olsen R, Pictet O, "Foreign exchange trading models and market behavior" (2003) s. 909-935 använde också maximum drawdown som ett mått på risk.

3.6 Reliabilitet och validitet

För att öka reliabiliteten har Bloomberg; en av världens mest ansedda leverantörer av finansiell data, använts för insamling av valutakurser. Genom att testa modellerna på fem olika valutor har slumpmässiga fel försökt att undvikits.

Då alla data har hämtats från Bloomberg och sedan kopierats in i Excel och därefter in i Tradestation anser vi att risken för inmatningsfel är liten. Alla undersökningar har genomgått dubbelkontroll för att minimera risken för slarvfel.

För att få en hög validitet har undersökningens ambition varit att använda så realistiska transaktionskostnader som möjligt. En annan åtgärd för att skapa en verklighetstrogen miljö för modellerna att agera i är användandet av högfrekvensdata.

3.7 Källkritik

Undersökningen är mycket beroende av valutakurserna som inhämtades från Bloomberg, vilket idag är ett av de två mest använda elektroniska mäklarsystemen.⁸³

Analysprogrammet Tradestation har använts för att beräkna transaktionerna som undersökningen bygger på och detta medför att undersökningen är mycket känslig för eventuella brister i Tradestation.

De elektroniska källor som använts har valts för att vara så objektiva som möjligt. Bank of International Settlements (BIS) är en av få leverantörer av statistiska rapporter angående valutamarknaden, vilket har gjort att den används i stor utsträckning.

De artiklar som relateras till i undersökningen har hämtats från väl ansedda tidskrifter, såsom Journal of International Money and Finance och Journal of Finance. Ambitionen har varit att böckerna som använts som källor i undersökningen skall vara så aktuella och relevanta som möjligt.

Vid hantering av stora mängder datainformation är det alltid möjligt att vissa fel, såväl slumpmässiga som systematiska, förekommer.

⁸³ <http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap12h.pdf> (2004-01-15)

4 Resultat och analys

Nedan presenteras resultat från undersökningen, uppdelat på de olika indikatorerna och dess parametervärden, samt analys av de olika indikatorgrupperna och slutligen en analys av de money management strategier som används.

4.1 Resultatpresentation av RSI

4.1.1 RSI 30/70; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	26,34%	3,09%	-21,76%	-17,47%	-17,17%	-5,39%
Sharpekvot	1,899	0,251	-2,094	-1,439	-2,222	-0,317 ⁸⁴
Maximum drawdown ⁸⁵	-2530,86	-1926,6	-3113,5	-2961,54	-2384,85	-2583,5
Antal affärer	119	114	109	108	106	111,2
% vinstgivande affärer	69,75%	64,04%	63,30%	63,89%	63,21%	64,84%

Resultatpresentation: Strategi 1 applicerat på RSI med nivåerna 30 för översåld och 70 för överköpt ger en mycket stor variation i årlig avkastning, mellan drygt +26 % och -22 %, med en negativ medelavkastning.

Sharpekvoterna varierar också kraftigt mellan de olika valutaparen, som en följd av den varierande avkastningen. Sharpekvoten för hela modellen är negativ vilket beror på att överavkastningen är negativ. Maximum drawdown är relativt hög, med tanke på att man riskerar upp till ungefär 3 % av insatt kapital, under en och samma dag. En viss homogenitet kan urskiljas i antal affärer, som genomgående ligger kring 110. Det kan noteras att en hög andel av affärerna är vinstgivande.

Vi anser att denna modell inte är ett lönsamt alternativ och då den inte begränsar förlusterna så blir risken samtidigt mycket hög. Ytterligare ett skäl att vara kritisk mot denna modell är att den inte är särskilt konsekvent. Detta är således ingen modell vi kan rekommendera.

4.1.2 RSI 25/75; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	7,76%	27,72%	-20,62%	0,47%	-16,89%	-0,31%
Sharpekvot	0,582	3,379	-1,802	-0,043	-1,690	-0,067
Maximum drawdown	-2183,43	-1901,59	-4474,97	-2903,01	-3444,37	-2981,5
Antal affärer	60	52	54	55	41	52,4
% vinstgivande affärer	63,33%	73,08%	55,56%	67,27%	53,66%	62,58%

⁸⁴ Detta värde är inte ett medelvärde, utan Sharpekvoten uträknad på alla fem valutaparen, se metod. Detsamma gäller för detta värde i alla andra tabeller i undersökningen.

⁸⁵ Detta värde är det största maximum intraday drawdown under hela mätperioden, vilket i fortsättningen benämns som "maximum drawdown"

Resultatpresentation: Strategi 1 applicerat på RSI med nivåerna 25 för översåld och 75 för överköpt, istället för 30/70, ger också den en mycket stor variation i årlig avkastning. Medelavkastningen är dock högre och modellen lyckas nästan nå ett nollresultat.

Det går inte att dra några intressanta slutsatser av Sharpekvoterna, då dessa är negativa för tre av fem valutapar, liksom för strategi 1 med 30/70. Sharpekvoten för hela modellen är också här negativ och därför är det inte väsentligt att jämföra dessa.

Maximum drawdown är överlag högre än för motsvarande strategi testat med 30/70. De mer restriktiva nivåerna gör att modellen inte handlar lika mycket som den tidigare testade modellen med samma strategi.

Inte heller denna modell ger positiv avkastning eller en låg risk. Den stora variationen i avkastning är ett tecken på att den inte är tillförlitlig. Den negativa riskjusterade överavkastningen för modellen som helhet bidrar också till att vi inte kan rekommendera denna modell.

4.1.3 RSI 30/70; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	5,50%	-4,05%	-18,72%	-10,63%	-5,99%	-6,78%
Sharpekvot	0,718	-0,954	-3,222	-1,888	-1,191	-0,875
Maximum drawdown	-500,56	-382,46	-590,46	-673,13	-475,46	-524,4
Antal affärer	295	238	261	267	263	264,8
% vinstgivande affärer	72,88%	69,75%	68,58%	69,29%	71,10%	70,32%

Resultatpresentation: När strategi 2 tillämpas på RSI fås negativa avkastningar för fyra av de fem valutaparen. Variationen i avkastning är relativt stor.

Sharpekvoten är nästan genomgående negativ, beroende på den negativa avkastningen. Sharpekvoten för hela modellen är negativ vilket följer naturligt då medelavkastningen är negativ och således är överavkastningen negativ. Däremot så är maximum drawdown inte så hög vilket indikerar en låg risk. En hög andel av affärerna är lönsamma (över 68%) och de ligger på en mycket jämn nivå.

Modellen kan inte påvisa lönsamhet, även om strategi 2 lyckas begränsa risken mätt i maximum drawdown, tack vare inkludandet av både stoploss och percent risk trailing. Som helhet rekommenderas inte denna modell.

4.1.4 RSI 25/75; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-8,61%	0,31%	-12,67%	-16,24%	-5,70%	-8,58%
Sharpekvot	-1,955	-0,206	-2,802	-3,784	-1,528	-1,502
Maximum drawdown	-393,22	-342,68	-590,46	-423,82	-554,72	-461
Antal affärer	158	94	139	140	124	131
% vinstgivande affärer	68,99%	73,40%	67,63%	66,43%	69,35%	69,16%

Resultatpresentation: Strategi 2 applicerat på RSI med nivåerna 25 för översåld och 75 för överköpt, istället för 30/70, ger också den en tämligen stor variation i årlig avkastning. Medelavkastning är något sämre och det är med små marginaler som man lyckas nå positiv avkastning på en enda av de fem valutaparen.

Sharpekvoten är undantagslöst negativ, då den riskfria räntan ”äter upp” den enda positiva avkastningen. Detta leder givetvis till en negativ Sharpekvot för hela modellen också. Maximum drawdown är fortsatt låg och medelvärdet är till och med något lägre än för modellen med parametervärdena 30/70.

Medan andelen vinstgivande affärer är ungefär densamma, har antalet affärer minskat avsevärt. Precis som för modellen ovan, åstadkommer den negativa avkastningen och den negativa Sharpekvoten att modellen inte är något lukrativt alternativ.

4.1.5 RSI 30/70; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	2,24%	2,25%	3,76%	6,83%	0,02%	3,02%
Sharpekvot	6,475	0,711	1,458	4,004	-0,317	0,804
Maximum drawdown	-956,93	-947,61	-1023,78	-1244,9	-1637,87	-1162,2
Antal affärer	396	379	387	383	342	377,4
% vinstgivande affärer	43,18%	35,62%	33,85%	40,73%	40,06%	38,69%

Resultatpresentation: Med strategi 3 uppnås en positiv avkastning för alla valutaparen. Den ger inte bara en positiv genomsnittsavkastning, över 3 %, utan också ett jämnt avkastningsmönster.

De positiva avkastningarna avspeglas i att Sharpekvoten visar positiva värden för fyra av de fem valutaparen. Sharpekvoten för modellen som helhet är positiv (0,8) och modellen kan därför sägas generera överavkastning. Däremot är genomsnittliga maximum drawdown ganska hög, ungefär 1,2 %, vilket kanske kan förklaras med avsaknaden av stoploss.

Anmärkningsvärt är att trots den positiva avkastningen, så är andelen vinstgivande affärer förvånansvärt låg, under 40 %. Den här modellen anser vi kan vara värd att titta närmare på.

4.1.6 RSI 25/75; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	3,54%	3,31%	5,51%	5,79%	6,31%	4,89%
Sharpekvot	2,025	4,472	6,005	6,786	6,833	2,837
Maximum drawdown	-925,71	-475,34	-589,79	-91,16	-791,32	-574,7
Antal affärer	201	125	189	189	159	172,6
% vinstgivande affärer	39,30%	43,20%	34,39%	40,21%	42,77%	39,97%

Resultatpresentation: Med nya parametervärden ser vi ännu högre medelavkastning och lägre variation i avkastningarna.

Med den här modellen uppnås också en positiv Sharpekvot för alla valutaparen. Sharpekvoten för modellen som helhet är mycket hög, hela 2,837. Det kan även observeras i tabellen ovan att genomsnittlig maximum drawdown är betydligt lägre. Detta faktum, men även de högre Sharpekvoterna, innebär att man inte exponeras för lika stor risk.

De restriktivare parametervärdena i denna modell, leder till ett färre antal affärer. Sammantaget är detta en ännu bättre modell än ovanstående och kan rekommenderas.

4.1.7 Analys av RSI som grupp

Tidigare studier⁸⁶ på RSI, har kommit fram till att RSI är en effektiv indikator för nå positiv avkastning. Detta kan relateras till att i denna undersökning visar 17 av 30 tester som bygger på RSI en positiv avkastning. 14 utav dessa kan även visa en positiv överavkastning.

Av de två olika parametervärdena kan konstateras att 30/70 ger fler antal affärer för alla tre strategierna, detta bör bero på att de har mindre restriktiva nivåer för översåld och överköpt.

För två av de tre olika strategierna resulterar standardvärdena 30 för översåld och 70 för överköpt i en högre medelavkastning än för parametervärdena 25 respektive 75. Detta skulle kunna bero på att man lyckas fånga trender på ett tidigare stadium.

Det finns ett par generella slutsatser att dra av de tre olika strategierna för RSI. Den enklaste strategin (strategi 1), helt utan money management, ger en högre avkastning än strategi 2, något som motsäger att money management skulle fungera. Emellertid så är strategi 2 den strategi som resulterar i lägst maximum drawdown, vilket torde kunna förklaras med att det är den enda strategi som använder verktyget stoploss.

Strategi 3 ger överlägset högst avkastning av de tre strategierna och är den enda som kan uppvisa positiva medelavkastningar. Strategi 3 är också den enda strategi som genererar positiv riskjusterad överavkastning för modellerna som helhet. Värdena för Sharpekvoten för modellerna som bygger på strategi 3 är mycket höga om man jämför med Neely & Weller (2001) som i sin undersökning⁸⁷ inte lyckades åstadkomma någon Sharpekvot över 1.0.

Paradoxalt nog kan konstateras att strategi 3 är den strategi som genererar lägst andel vinstgivande affärer. Detta innebär att den genomsnittliga vinstgivande affären är högre i absolut tal än den genomsnittliga förlustgivande affären. Samtidigt är det också den strategi som leder till flest antal affärer. Det är inbyggt i naturen hos percent risk trailing, i och med att efter det att den aktiveras stänger en position så fort den nått noll i avkastning. Strategi 2 har högst andel vinstgivande affärer, tätt följd av strategi 1.

⁸⁶ Wong W-K, Manzur M & Chew B-K "How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore Stock market" (2003) s.543-551 och Carroll D, Simpson C & Simpson P "Common Stock Selection with an Emphasis on Mispriced Assets: Some Evidence from Technical Analysis" (1998), s. 59-71.

⁸⁷ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

4.2 Resultatpresentation av MACD

4.2.1 MACD 48/104/36; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	17,54%	-22,84%	13,72%	-4,72%	-6,31%	-0,52%
Sharpekvot	1,295	-2,795	1,216	-0,514	-0,699	-0,093
Maximum drawdown	-723,45	-802,68	-680,35	-498,16	-904,47	-721,8
Antal affärer	288	258	266	302	252	273,2
% vinstgivande affärer	33,68%	35,27%	35,34%	25,17%	34,92%	32,88%

Resultatpresentation: MACD med 48/104/36 som parametervärden, kombinerat med strategi 1 ger en svagt negativ medelavkastning, men värdena varierar kraftigt. Det leder till att Sharpekvoten också varierar. Den riskjusterade överavkastningen är negativ för hela modellen.

En relativt låg maximum drawdown är märkbar och man riskerar som mest 0,9 % av kapitalet på en och samma dag. Antalet affärer återfinns kring 275. Det kan noteras att en låg andel av affärerna är vinstgivande med denna modell.

Trots att risken inte är speciellt hög, anser vi ändå inte att denna modell kan rekommenderas, då variationen i årlig avkastning är stor och medelavkastningen de facto är negativ.

4.2.2 MACD 144/312/108; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	2,77%	-14,57%	-10,05%	-16,95%	-17,18%	-11,20%
Sharpekvot	0,145	-2,152	-1,081	-1,681	-1,932	-1,466
Maximum drawdown	-1064,47	-811,85	-1216,45	-980,41	-975,37	-1009,7
Antal affärer	99	97	92	109	103	100
% vinstgivande affärer	33,33%	28,87%	30,43%	22,94%	29,13%	28,94%

Resultatpresentation: Strategi 2 applicerat på MACD med 48/104/36 som parametervärden ger en klart sämre medelavkastning än föregående modell. Variationen i avkastningen är dock mindre, en förklaring till detta kan vara att det inte finns någon hög positiv avkastning.

Sharpekvoten är negativ för fyra av de fem valutaparen, vilket gör att detta mått inte ger någon vidare relevant information. Det kan konstateras att också hela modellens Sharpekvot är negativ.

Denna modell har en högre maximum drawdown än ovanstående modell. Antalet affärer är väsentligt lägre, troligtvis beroende på de högre parametervärdena. Även här är andelen vinstgivande affärer mycket låg, till och med något lägre än för föregående modell.

Då risken är högre, avkastningen är sämre och den totala modellens Sharpekvot också här är negativ, är denna modell till och med ännu mindre rekommenderbar än MACD 48/104/36.

4.2.3 MACD 48/104/36; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	27,62%	-8,04%	0,40%	10,37%	-3,42%	5,39%
Sharpekvot	5,397	-1,872	-0,119	1,806	-0,881	0,310
Maximum drawdown	-353,17	-437,47	-407,83	-398,04	-723,45	-464
Antal affärer	253	302	266	259	289	273,8
% vinstgivande affärer	67,19%	52,65%	58,27%	62,55%	56,06%	59,34%

Resultatpresentation: Det finns för MACD 48/104/36 i kombination med strategi 2 en stor variation i avkastningen, dock är modellens medelavkastning positiv. Sharpekvoterna är positiva för tre av de testade valutaparen och varierar relativt mycket. Hela modellens Sharpekvot är positiv, vilket indikerar att modellen genererar överavkastning.

Fyra av fem valutapar har en maximum drawdown som riskerar lägre än 0,5 % av kapitalet under en och samma dag, medan detta riskmått för det femte valutaparet är något högre.

Det finns en relativt liten variation i antalet affärer och andelen vinstgivande affärer är hög, runt 60 % för alla valutapar. Denna modell rekommenderas på grundval av den höga medelavkastningen och den relativt låga risken mätt i maximum drawdown. Detta trots att den höga variansen i årlig avkastning, vilket leder till att den totala modellens Sharpekvot bara är svagt positiv, skulle kunna kritiseras.

4.2.4 MACD 144/312/108; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	8,78%	1,14%	3,76%	-16,39%	-9,97%	-2,54%
Sharpekvot	2,165	0,043	0,817	-4,240	-2,707	-0,342
Maximum drawdown	-447,38	-352,11	-389,11	-456,8	-742,01	-477,5
Antal affärer	100	98	93	110	104	101
% vinstgivande affärer	70,00%	64,29%	69,89%	56,36%	62,50%	64,61%

Resultatpresentation: Variationen i avkastning är stor också för strategi 2 i kombination med MACD 144/312/108, men till skillnad från föregående modell är medelavkastningen negativ.

Sharpekvoterna är positiva för tre av valutaparen och varierar ungefär lika mycket som för ovanstående modell. Hela modellens Sharpekvot är däremot negativ, vilket tyder på att denna modell är sämre än föregående.

Maximum drawdown och andelen vinstgivande affärer är båda mycket lika MACD med kortare parameterlängder. Dock är antalet affärer mycket färre, antagligen beroende på att längre parameterlängder ger färre köp- och säljsignaler. Med tanke på den negativa medelavkastningen är detta en modell som inte kan rekommenderas.

4.2.5 MACD 48/104/36; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	10,72%	3,45%	2,19%	3,84%	7,21%	5,48%
Sharpekvot	7,851	2,338	0,779	2,784	4,074	1,293
Maximum drawdown	-139,14	-157,6	-510,16	-187,84	-339,17	-266,8
Antal affärer	253	303	266	259	289	274
% vinstgivande affärer	44,27%	33,33%	30,83%	30,50%	35,29%	34,84%

Resultatpresentation: Denna modell har en positiv medelavkastning och avkastningen är positiv för alla valutaparen.

Sharpekvoten är genomgående positiv och ovanligt hög för två av valutaparen. Hela modellens Sharpekvot är hög och detta visar på en stor riskjusterad överavkastning. Riskens mätt i maximum drawdown är undantagslöst låg, med ett högsta värde på drygt 0,5 % av kapitalet.

Antal affärer rör sig kring 275 medan andelen vinstgivande affärer är genomgående låg. Den enhetligt positiva avkastningen och den låga risken mätt i maximum drawdown och Sharpekvot för alla valutaparen, gör den här modellen till ett attraktivt alternativ.

4.2.6 MACD 144/312/108; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	15,58%	2,02%	0,75%	19,83%	6,58%	8,95%
Sharpekvot	4,297	0,418	-0,116	8,894	2,470	0,945
Maximum drawdown	-751,27	-291,7	-333,21	-153,81	-267,75	-359,5
Antal affärer	1130	1129	1101	1124	1162	1129,2
% vinstgivande affärer	36,64%	31,27%	29,52%	35,41%	36,23%	33,81%

Resultatpresentation: Liksom ovanstående modell är avkastningen positiv för alla valutaparen. För den här modellen är variationen i avkastning högre, men modellen ger samtidigt en högre medelavkastning.

I denna modell är inte Sharpekvoten positiv för alla valutapar, men även här finns några extremt höga värden. Modellen som helhet har dock en sämre Sharpekvot än föregående modell med kortare parametervärden, om än klart positiv. Maximum drawdown karaktäriseras av låga värden men ett lite högre värde gör att genomsnittet blir något högre.

Antalet affärer är i genomsnitt mer än fyra gånger så högt som för MACD med de kortare parameterlängderna. Andelen vinstgivande affärer i den här modellen ligger på samma nivå som i den förra modellen. Jämfört med föregående modell har denna modell en högre positiv avkastning men också en större risk mätt i både maximum drawdown och Sharpekvot, vilket gör att det är svårt att välja vilken av dessa modeller som föredras.

4.2.7 Analys av MACD som grupp

Av fyra studier som tidigare har undersökt MACD indikatorn har tre undersökningar⁸⁸ visat att denna indikator kan generera höga avkastningar medan en undersökning⁸⁹ inte fann att MACD var effektiv. Av de 30 tester som byggde på MACD i denna undersökning, resulterade 19 tester i positiv avkastning och 17 av dessa kunde även påvisa en positiv överavkastning.

Av de två olika parametervärdena kan konstateras att 48/104/36 ger fler antal affärer för två av de tre strategierna, det är dock förvånande att detta inte gäller för alla de tre strategierna, då kortare parameterlängder generellt borde ge fler köp- och säljsignaler.

För två av de tre olika strategierna resulterar parameterlängderna 48/104/36 i en högre medelavkastning än för de längre parametervärdena 144/312/108. Att modellerna som är byggda på de kortare parameterlängderna i två fall av tre uppvisat högre medelavkastningar, kan bero på att man lyckas fånga trender på ett tidigare stadium.

Strategi 3 uppvisar överlägset högst medelavkastning och ger en positiv avkastning för alla valutaparen i båda modellerna. En av modellerna som inkluderar strategi 2 resulterar i en positiv medelavkastning. Strategi 1 däremot, kan inte generera någon positiv medelavkastning. Variationen i avkastningarna är mycket hög för modellerna med strategi 2 jämfört med modellerna med strategi 3.

Antalet affärer blir för modellen med den kortare parameterlängden och strategi 2 blir nästan detsamma som antalet affärer för samma parameterlängd applicerat på strategi 3. Däremot ger den längre parameterlängden för strategi 2 mer än tiodubbelt så många affärer som strategi 3 med samma parameterlängd.

För modellerna som bygger på MACD och använder sig av strategi 3, så blir Sharpekvoterna klart positiva och betydligt högre än för Neely & Weller (2001)⁹⁰. Båda modellerna som använder strategi 1 påvisar negativ Sharpekvot, medan de modellerna som använder strategi 2 uppvisar blandade resultat, en har positiv Sharpekvot och en har negativ.

Även då det handlar om maximum drawdown kan strategi 3 visa upp de bästa resultaten, vilket kan tyckas vara märkligt då denna strategi inte inkluderar någon stoploss. Skillnaden är dock inte så stor till strategi 2, vars maximum drawdown är lägre än för strategi 1.

Överlägset högst andel vinstgivande affärer ger modellerna med strategi 2. Vilket kan ses som märkligt då strategi 3 ger högre medelavkastningar för båda modellerna. Modellerna som bygger på strategi 1 och strategi 3 har ungefär samma andel vinstgivande affärer.

⁸⁸ Brock W, Lakonishok J & LeBaron B "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns" (1992) s.1731-1764, Ito A "Profits on technical trading rules and time-varying expected returns: Evidence from Pacific-Basin equity markets" (1999) s.283-330 och Sullivan R Timmermann A & White H "Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap" (1999), s. 1647-1691

⁸⁹ Seykota E "MACD: Sweet anticipation?" (1991), s. 36-38

⁹⁰ Neely C J & Weller P "Technical analysis and central bank intervention" (2001) s. 949-970

4.3 Resultatpresentation av DMI

4.3.1 DMI 14; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-11,85%	-15,18%	7,02%	-14,29%	-14,78%	-9,82%
Sharpekvot	-9,979	-20,625	5,888	-14,000	-15,129	-1,138
Maximum drawdown	-2364,4	-750,21	-1368,97	-996,3	-1639,68	-1423,9
Antal affärer	197	178	175	187	211	189,6
% vinstgivande affärer	36,55%	32,02%	34,29%	28,34%	35,07%	33,25%

Resultatpresentation: Med den här modellen blir den årliga avkastningen negativ för fyra av fem valutapar. Medelvärdet för avkastningen blir även det negativt.

Därigenom blir Sharpekvoterna meningslösa att kommentera, precis som Sharpekvoterna för modellen som helhet. Maximum drawdown varierar ganska mycket och är relativt hög. Antalet affärer ligger relativt konstant kring 190 och det är en låg andel vinstgivande affärer.

Den negativa avkastningen och den höga risken gör att den här modellen inte rekommenderas.

4.3.2 DMI 252; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	10,11%	-21,08%	-1,78%	-15,12%	1,06%	-5,36%
Sharpekvot	0,629	-2,361	-0,292	-1,673	0,008	-0,505
Maximum drawdown	-1325,15	-948,29	-799,3	-1100,6	-1299,23	-1094,5
Antal affärer	47	53	50	47	55	50,4
% vinstgivande affärer	25,53%	24,53%	32,00%	23,53%	27,27%	26,57%

Resultatpresentation: Tre av fem valutapar ger en negativ avkastning. Medelavkastning är också negativ fast bättre än för ovanstående modell.

Inte heller här är det lönt att kommentera Sharpekvoten, då den är negativ för tre av fem valutapar. Detsamma gäller för Sharpekvoten för modellen som helhet. Detta tyder på att inte heller den här modellen kan generera positiv riskjusterad överavkastning.

Liksom ovanstående modell är maximum drawdown hög och modellen ger en stor riskexponering. Antalet affärer är betydligt lägre för den här modellen liksom andelen vinstgivande affärer, vilken är extremt låg. Denna modell kan inte heller rekommenderas, även om medelavkastningen är något bättre.

4.3.3 DMI 14; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-20,38%	-20,47%	-6,27%	5,53%	-12,32%	-10,78%
Sharpekvot	-2,696	-3,426	-0,900	0,593	-1,696	-1,081
Maximum drawdown	-751,27	-422,81	-784,83	-770,43	-727,34	-691,3
Antal affärer	478	396	424	455	522	455
% vinstgivande affärer	61,51%	58,08%	61,32%	63,52%	61,88%	61,26%

Resultatpresentation: DMI utan money management ger negativ avkastning för fyra av fem valutapar, varav två resulterar i mycket dålig avkastning. Således blir medelavkastningen negativ.

Sharpekvoten är negativ för fyra av valutaparen och den negativa medelavkastningen leder till att Sharpekvoten för modellen som helhet också blir negativ. Riskmättet maximum drawdown ger värden kring 0,75 % av initialt kapital för fyra av valutaparen och en något lägre risk för det femte valutaparet..

Modellen ger ett högt antal affärer och en hög andel vinstgivande affärer. Den negativa medelavkastningen och den negativa Sharpekvoten för modellen som helhet leder till att modellen inte rekommenderas.

4.3.4 DMI 252; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	6,32%	-6,81%	10,43%	-1,82%	-3,86%	0,85%
Sharpekvot	0,586	-1,142	1,086	-0,341	-0,587	-0,020
Maximum drawdown	-751,27	-456,93	-784,83	-686,58	-537,03	-643,328
Antal affärer	481	344	379	410	449	412,6
% vinstgivande affärer	69,65%	69,19%	70,45%	68,29%	68,60%	69,24%

Resultatpresentation: Trots att modellen bara ger positiv avkastning för två av fem valutapar, blir medelavkastningen positiv. Då Sharpekvoten är negativ i tre utav fem valutapar, samt för modellen som helhet, anser vi den inte värd att kommentera. Den här modellen har en något lägre maximum drawdown än den föregående.

Jämfört med ovanstående modell är antal affärer och andelen vinstgivande affärer ungefär densamma. Detta sammantaget gör att denna modell är bättre än för DMI 14, men trots att medelavkastningen är positiv kan den anses för låg för att vara attraktiv vilket också den negativa Sharpekvoten för den totala modellen tyder på.

4.3.5 DMI 14; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	4,55%	-9,89%	-5,33%	12,29%	17,26%	3,78%
Sharpekvot	0,897	-4,385	-1,923	4,221	6,844	0,242
Maximum drawdown	-973,58	-402,57	-1011,82	-676,81	-347,07	-682,4
Antal affärer	748	838	808	815	939	829,6
% vinstgivande affärer	28,88%	37,11%	30,82%	33,62%	36,53%	33,39%

Resultatpresentation: För tre utav fem valutapar är avkastningen positiv. Medelavkastningen är positiv, knappt 4 %.

Sharpekvoten är också positiv i tre fall utav fem och för två valutapar är den mycket hög. Modellens kraftiga variation i avkastning leder också till att Sharpekvoten för hela modellen endast blir svagt positiv. Det andra riskmåttet, maximum drawdown, varierar kraftigt och har ett medelvärde på nästan 0,7 % av kapitalet.

Antalet affärer är högt, medan andelen vinstgivande affärer genomgående är lågt. Modellen har en positiv medelavkastning, men avkastningen varierar kraftigt mellan de olika valutaparen. Den här modellen kan vara värd att undersöka närmare trots att den totala modellens Sharpekvot inte är speciellt hög.

4.3.6 DMI 252; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	15,79%	-2,47%	0,73%	17,67%	26,17%	11,58%
Sharpekvot	2,904	-1,086	-0,071	5,109	7,204	0,876
Maximum drawdown	-1282,28	-859,41	-1376,08	-1027,09	-899,17	-1088,8
Antal affärer	1061	922	971	978	1205	1027,4
% vinstgivande affärer	37,79%	32,65%	31,62%	32,82%	38,09%	34,59%

Resultatpresentation: Med en positiv avkastning för fyra utav fem valutapar uppnås ett ovanligt högt medelvärde på över 11%.

Även denna modell erhåller en positiv Sharpekvot för tre valutapar, dock med genomgående högre värden. Även här är variationen hög, men högre avkastningar leder till att denna modell får en högre riskjusterad överavkastning än föregående modell. Maximum drawdown blir det något mindre variation på, men ett genomsnittsvärde på över 1% av kapitalet, vilket är något sämre än för DMI 14.

Antalet affärer är högre för DMI 252 än för DMI 14, medan andelen vinstgivande affärer är ungefär densamma. Denna modell har en högre medelavkastning än föregående och dessutom en högre Sharpekvot för den totala modellen, detta gör att denna modell är ett bättre alternativ. Därför borde den här modellen vara värd att undersöka närmare.

4.3.7 Analys av DMI som grupp

Ingen tidigare forskning som har studerat DMI har hittats. 13 av 30 utförda test med DMI genererade i en positiv avkastning. Av dessa 13 så gav 12 en positiv överavkastning.

Av de två olika parametervärdena kan konstateras att 14 ger fler antal affärer för två av de tre strategierna, vilket kan ses som något överraskande att detta bara gäller för två av de tre strategierna, med tanke på att kortare parameterlängder generellt borde ge fler köp- och säljsignaler.

För alla de tre strategierna resulterar parameterlängden 14 i en högre medelavkastning än för det längre parametervärdet 252. Att modellerna som är byggda på den kortare parameterlängden ger en högre avkastning, kan som tidigare nämnts eventuellt vara en följd av att man lyckas upptäcka trender tidigare.

Strategi 3 ger en högre avkastning för båda modellerna än vad någon annan strategi lyckas åstadkomma. Strategi 1 däremot ger inte positiv medelavkastning med någon av sina modeller, medan strategi 2 genererar en liten positiv medelavkastning för en av sina modeller. För DMI modellerna som använder sig av strategi 3, så blir Sharpekvoterna positiva och även här högre än Neely & Weller (2001)⁹¹. Både modellerna som använder strategi 1 och modellerna som använder strategi 2, påvisar negativ Sharpekvot, vilket indikerar att de inte kan generera positiv riskjusterad överavkastning.

Strategi 1 har högst maximum drawdown, vilket kan vara ett resultat av att strategin inte använder någon form av money management. Strategi 3 genererar mer än dubbelt så många affärer som strategi 2, vilken i sin tur åstadkommer betydligt fler affärer än strategi 1. Strategi 2 har högst andel vinstgivande affärer, följd utav strategi 3 och lägst andel vinstgivande affärer ger strategi 1. Detta kan ses som ett tecken på att money management är effektiv när det gäller att välja hur den skall stänga en position som genererar vinst.

4.4 Resultatpresentation av Stochastics

4.4.1 Stochastics 20/80; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-24,03%	-21,04%	2,86%	7,15%	-4,31%	-7,87%
Sharpekvot	-1,974	-2,777	0,194	0,545	-0,504	-0,632
Maximum drawdown	-2257,85	-1901,59	-3033,34	-2251,32	-1757,95	-2240,4
Antal affärer	184	170	154	184	165	171,4
% vinstgivande affärer	61,96%	55,88%	61,69%	64,13%	62,42%	61,22%

Resultatpresentation: Modellen har en negativ medelavkastning och variationen i avkastning är stor. Sharpekvoten för modellen som helhet är negativ, liksom tre utav fem Sharpekvoter för valutaparen.

Maximum drawdown är genomgående mycket hög, uppemot drygt 3 % av kapitalet.

⁹¹ Neely C J & Weller P “*Technical analysis and central bank intervention*” (2001) s. 949-970

Variationen i antalet affärer är liten och andelen vinstgivande affärer är genomgående hög.

Den här modellen rekommenderas inte då den genererar en negativ avkastning och en hög risk i form av maximum drawdown, dessutom är den totala modellens Sharpekvot negativ.

4.4.2 Stochastics 25/75; Strategi 1

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-8,44%	-16,76%	-24,84%	-16,53%	-13,09%	-15,93%
Sharpekvot	-0,747	-2,117	-2,592	-1,664	-1,385	-2,816
Maximum drawdown	-2257,85	-1901,59	-3033,34	-2159,05	-1757,95	-2222
Antal affärer	275	264	228	256	244	253,4
% vinstgivande affärer	63,64%	62,50%	60,53%	60,16%	58,20%	61,01%

Resultatpresentation: Alla avkastningar för modellen är negativa och medelavkastningen är sämre än för ovanstående modell. Sharpekvoten för modellen som helhet är också här negativ, liksom alla Sharpekvoter för de enskilda valutaparen.

Risken mätt i maximum drawdown är också mycket hög, precis som för ovanstående modell. Antal affärer är något högre och andelen vinstgivande affärer är praktiskt taget detsamma.

Denna modell rekommenderas inte, då medelavkastningen är mycket dålig, den totala modellens Sharpekvot är negativ och risken mätt i maximum drawdown är genomgående hög.

4.4.3 Stochastics 20/80; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-20,90%	4,86%	9,34%	-10,14%	14,72%	-0,42%
Sharpekvot	-3,242	0,705	1,474	-1,776	2,160	-0,097
Maximum drawdown	-671,1	-378,69	-392,98	-623,54	-531,93	-519,6
Antal affärer	333	278	280	299	314	300,8
% vinstgivande affärer	68,17%	70,17%	73,21%	68,56%	73,57%	70,74%

Resultatpresentation: Strategi 2 applicerat på Stochastics 20/80 har en mycket stor variation i avkastningarna, medan medelvärdet på avkastningarna är marginellt negativ. Detta leder antagligen till att Sharpekvoten för modellen som helhet också blir svagt negativ. Tre av valutaparen uppvisar en positiv Sharpekvot.

Modellen har ganska lågt maximum drawdown, vilket avrundat pendlar mellan 0,4 % och 0,7 %. En mycket hög andel vinstgivande affärer uppnås vilket inte tycks hjälpa avkastningen att bli positiv.

Den stora variationen i årlig avkastning, i kombination med en svagt negativ medelavkastning gör att modellen inte kan rekommenderas.

4.4.4 Stochastics 25/75; Strategi 2

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	-15,51%	6,67%	-3,30%	-11,17%	13,21%	-2,02%
Sharpekvot	-2,064	0,917	-0,624	-1,675	1,588	-0,252
Maximum drawdown	-671,1	-407,65	-508,2	-623,64	-684,99	-579,1
Antal affärer	450	388	400	424	435	419,4
% vinstgivande affärer	67,56%	70,10%	69,50%	67,45%	69,66%	68,85%

Resultatpresentation: Denna modell har också en stor variation i avkastningarna och en något sämre medelavkastning än modellen ovan. Hela modellens Sharpekvot har ett något högre negativt tal än ovanstående modell, vilket kan bero på både sämre avkastningar och lägre risk. Två av de fem valutaparen genererar positiv Sharpekvot vilket är färre än för ovanstående modell.

Maximum drawdown är något högre för denna modell, vilket även gäller för antalet affärer. Andelen vinstgivande affärer är ungefär densamma som för Stochastics 20/80. Denna modell kan inte rekommenderas på grund av den höga variationen i årlig avkastning och den negativa genomsnittliga avkastningen. Att den totala modellens Sharpekvot är negativ talar också emot modellen.

4.4.5 Stochastics 20/80; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	8,41%	-2,20%	9,79%	8,95%	2,75%	5,54%
Sharpekvot	3,352	-1,509	8,675	7,583	0,653	0,884
Maximum drawdown	-1200,62	-947,61	-252,61	-234,71	-1113,35	-749,8
Antal affärer	480	454	433	459	444	454
% vinstgivande affärer	39,79%	28,63%	37,41%	37,04%	39,19%	36,41%

Resultatpresentation: Stochastics 20/80 med strategi 3 ger en positiv avkastning för alla utom ett valutapar. Den ger en positiv medelavkastning på drygt 5 %.

Sharpekvoten är liksom den årliga avkastningen positiv i fyra fall utav fem. En hög riskjusterad överavkastning för hela modellen kan urskiljas genom Sharpemåttet. Variationen för Sharpekvoterna är mycket hög för de enskilda valutaparen. Det finns en stor variation också i det andra riskmåttet, maximum drawdown. Modellen resulterar i en låg andel vinstgivande affärer.

Detta är en modell med relativt liten variation i avkastningarna, samtidigt som den uppvisar en positiv avkastning. Den klart positiva Sharpekvoten för modellen som helhet är ytterligare ett belegg för att denna modell kan rekommenderas.

4.4.6 Stochastics 25/75; Strategi 3

	USD/CHF	GBP/USD	USD/JPY	EUR/USD	EUR/JPY	MEDELVÄRDE
Årlig avkastning	11,08%	-1,18%	10,60%	11,10%	9,37%	8,19%
Sharpekvot	4,260	-1,010	7,459	7,940	2,830	1,361
Maximum drawdown	-1200,62	-932,47	-360,57	-234,71	-1071,29	-759,9
Antal affärer	703	679	686	717	694	695,8
% vinstgivande affärer	39,83%	30,04%	35,57%	35,43%	39,48%	36,07%

Resultatpresentation: Stochastics med 25/75 uppvisar en ännu högre medelavkastning än den föregående.

Sharpekvoten kännetecknas av fyra klart positiva, medan en är svagt negativ. Den totala modellens Sharpekvot är klart positiv. Maximum drawdown är i princip densamma för Stochastics 25/75 som för Stochastics 20/80. Denna modell ger ett högre antal affärer och en liknande andel vinstgivande affärer.

Den årliga avkastningen ligger i närheten av 10 % för fyra utav fem valutor, vilket kan vara en anledning till att variationen i avkastningarna är låg, detta i kombination med den totala modellens positiva Sharpekvot gör att modellen kan rekommenderas.

4.4.7 Analys av Stochastics som grupp

Inte heller Stochastics har påträffats i tidigare undersökningar. Av de 30 tester som gjorts med Stochastics som indikator, uppvisar 15 stycken en positiv avkastning. Alla dessa 15 har också en positiv överavkastning.

Av de två olika parametervärdena kan konstateras att 25/75 ger fler antal affärer för alla tre strategierna, vilket som tidigare nämnts kan ha sin förklaring i dessa parametervärden är mindre restriktiva med avseende på de nivåer som används för köp- och säljsignalerna.

För två av tre strategier resulterar standardvärdena 20 för översåld och 80 för överköpt i en högre medelavkastning än för parametervärdena 25 respektive 75.

Strategi 3 genererar den högsta medelavkastningen, det är den enda strategi överhuvudtaget som leder till en positiv medelavkastning. Strategi 1 ger vidare en sämre avkastning än strategi 2.

Sharpekvoterna är klart positiva för de modeller som bygger på strategi 3, medan de för alla modeller som bygger på strategi 1 eller strategi 2 är negativa.

Strategi 2 är den strategi som exponeras mot minst risk i form av maximum drawdown. Följt av strategi 3 och störst maximum drawdown har strategi 1.

Den strategi som leder till flest antal affärer är strategi 3 och därefter följer strategi 2, detta är inte så oväntat med tanke på de snabba vinsthämtningarna vid positiv avkastning, något som inte återfinns i strategi 1.

Andelen vinstgivande affärer är högst för strategi 2, strategi 3 är den strategi med den uppenbart lägsta andelen vinstgivande affärer. Detta kan ses som märkligt då det är den

strategi som genererar överlägset högst medelavkastning och dessutom positiv riskjusterad överavkastning till skillnad från de andra strategierna.

4.5 Analys av de tekniska indikatorerna för varje strategi:

Vi har nedan valt att jämföra hur bra de olika tekniska indikatorerna fungerar för varje strategi.

4.5.1 Alla tekniska indikatorer med Strategi 1

Ett samband för alla indikatorer testade på Strategi 1 är att medelavkastningen är negativ för alla modeller. En av modellerna som bygger på RSI och en av modellerna som bygger på MACD når nästan upp till nollresultat. Modellerna som bygger på Stochastics ger sämre avkastning än de andra modellerna. Avkastningarna för modellerna med strategi 1 varierar kraftigt mellan olika valutapar, något som gör att det blir svårt att dra generella slutsatser. Då ingen money management används blir avkastningarna för MACD och RSI lägre än tidigare studier med samma indikatorer. Det relativt stora antalet affärer som modellerna genererar jämfört med tidigare studier, i kombination med att transaktionskostnader används, kan vara en bidragande orsak till att avkastningarna blivit låga.

De totala modellernas Sharpekvoter är negativa för alla modellerna, vilket innebär att ingen indikator kan generera positiv riskjusterad överavkastning, när inte money management används. Vilket negativt värde en Sharpekvot har är irrelevant då det kan bero på både en hög riskexponering och en låg avkastning.

Maximum drawdown är hög för alla strategier. Högst risk, mätt i maximum drawdown ger RSI, följt av Stochastics. För strategi 1 är MACD den modell som ger lägst maximum drawdown, vilket innebär att dess riskexponering under en och samma dag är lägst.

Andelen vinstgivande affärer är hög både för modellerna som bygger på Stochastics och för de modeller som bygger på RSI. Detta verkar dock inte ha någon positiv korrelation med modellernas avkastning, då dessa modeller inte har högre avkastning än de modeller som bygger på DMI och MACD.

Sammanfattningsvis kan sägas att ingen av de testade indikatorerna fungerar, då man inte använder någon form av money management. Stochastics är den indikator som fungerar sämst, den verkar fungera bättre på andra instrument och marknader. Det kan bero på att denna undersökning har testat den snabba formen av Stochastics och då varje period är mycket kort hade kanske den långsammare formen fungerat bättre. Mätt i maximum drawdown är MACD den indikator som resulterar i lägst risk medan det är svårt att dra slutsatser om de olika indikatorernas Sharpekvoter eftersom dessa är negativa.

4.5.2 Alla tekniska indikatorer med Strategi 2

Alla modeller utom de som bygger på RSI har förbättrat sina medelavkastningar jämfört med de resultat som uppnåddes för modellerna med strategi 1. Detta tyder på att strategierna fungerar bättre när money management applicerats, även om de flesta av modellerna fortfarande inte kan generera tillräckligt bra avkastning för att vara intressanta för en investerare. RSI är den indikator som ger sämst avkastning med strategi 2.

En av modellerna som bygger på MACD ger en positiv medelavkastning, liksom en av modellerna som bygger på DMI. Den ena modellen som använder Stochastics ger nästan en positiv avkastning och detta är även den indikator som tycks ha förbättrats mest jämfört med strategi 1.

Återigen varierar avkastningarna för modellerna kraftigt mellan olika valutapar, vilket som nämnts tidigare gör det svårt att dra generella slutsatser, då de inte är vidare pålitliga.

Alla modeller som bygger på RSI, DMI och Stochastics ger en negativ Sharpekvot för modellerna som helhet. Av de två modeller som bygger på MACD ger den ena en svagt positiv riskjusterad avkastning i form av Sharpekvot och den andra modellen ger en svagt negativ Sharpekvot.

Maximum drawdown varierar marginellt mellan de olika modellerna. Riskens mätt i maximum drawdown är något högre för modellerna med DMI och något lägre för modellerna med MACD än för de övriga. Inte heller andelen vinstgivande affärer varierar i någon högre grad och återigen kan det konstateras att detta inte verkar ha en positiv korrelation med avkastningen för modellen.

Resultaten för de olika indikatorerna skiljer sig inte i någon större skala. En gemensam nämnare för alla indikatorer testade på strategi 2 är att ingen av dem kan visa upp positiv medelavkastning för båda sina undersökta modeller. Eftersom Sharpekvoten inte är högre än 0,31 för någon av modellerna kan man dra slutsatsen att strategi 2 i kombination med någon av indikatorerna inte genererar riskjusterad överavkastning, vilket innebär att ingen av dessa modeller är intressanta ur investeringssynpunkt.

MACD är kanske trots allt den bästa indikatorn för strategi 2, då den åtminstone lyckas uppvisa positiv avkastning för en av två modeller och det är dessutom den enda indikatorn som ger en positiv Sharpekvot.

4.5.3 Alla tekniska indikatorer med Strategi 3

Gemensamt för alla tekniska indikatorer testade på Strategi 3 är, som nämnts tidigare, att samtliga har en positiv medelavkastning.

Modellerna som bygger på DMI ger högst medelavkastning. Därefter kommer modellerna som använder MACD och Stochastics, vilkas avkastningar är ungefär densamma. Modellerna som bygger på RSI har sämst avkastning, däremot ger denna indikator positiv avkastning för alla valutapar och kan således sägas tyda på en viss stabilitet.

Detta är något som också gäller för indikatorn MACD, vilket man också kan utläsa i dessa modellers Sharpekvoter. Sharpekvoterna för modellerna som helhet är positiva för alla indikatorer, vilket innebär att alla indikatorer genererar positiv riskjusterad överavkastning i

kombination med strategi 3. Modellerna som bygger på RSI har högst Sharpekvoter följt av MACD vilket som nämnts tidigare bör ha att göra med att dessa modellers avkastningar inte varierar i samma grad som de andra.

MACD är vidare den indikator som ger lägst maximum drawdown och kan därför ses som den minst riskfyllda. Ett tydligt mönster för maximum drawdown kan däremot inte ses för de andra indikatorerna.

Antalet affärer fluktuerar kraftigt för de olika modellerna, från drygt 170 för en av modellerna som bygger på RSI till mer än 1100 för en modell med MACD men ligger generellt sett högre än för de andra strategierna. Det stora antalet affärer som ofta genereras av denna strategi innebär att modellerna är känsliga för vilken transaktionskostnad som används.

Andelen vinstgivande affärer ligger mellan 33% och 40 % för alla modeller vilket är lägre än för de andra strategierna, något som återigen kan tyckas underligt.

Alla dessa modeller kan ses som attraktiva, då de alla ger en positiv medelavkastning och dessutom positiva Sharpekvoter. Vilken av dessa modeller som är bäst beror på vad som prioriteras. Med fokus på endast avkastning så är DMI att föredra, medan RSI är att rekommendera om tyngdpunkt läggs på den riskjusterade överavkastningen. Om fokus istället ligger på att få både hög avkastning och hög riskjusterad överavkastning så är Stochastics eller MACD det bästa alternativet.

4.6 Analys av de tre strategierna

Vissa mönster kan tydligt ses i resultaten för de olika strategierna. Man kan tydligt se stora skillnader i avkastning mellan de olika strategierna. Strategi 1 som inte använder sig utav någon form av money management, uppvisar överlag den sämsta avkastningen.

Genomgående har strategi 2 en högre avkastning än den förstnämnda, även om den bara lyckas uppvisa en positiv medelavkastning för två utav åtta modeller. Strategi 3 når undantagslöst en positiv medelavkastning och kan ur det perspektivet ses som den bästa strategin.

Precis som vid en analys utav avkastningen, visar det sig att strategi 1 är den sämsta strategin när man ser på maximum drawdown. Det är inte lika tydligt vilken strategi som är bäst, sett ur denna aspekt, men strategi 2 riskerar vid merparten av modellerna en lägre kapital än strategi 3.

Sharpekvoterna för de totala modellerna är negativa för alla modeller med strategi 1. Sju av de åtta modellerna med strategi 2 ger också en negativ Sharpekvot, medan strategi 3 ger entydigt positiva Sharpekvoter. Detta innebär att strategi 3 alltid tycks kunna generera positiv riskjusterad överavkastning oavsett vilken indikator och vilka parametervärden som används i undersökningen.

Strategi 1 är inte överraskande den strategi som genererar lägst antal affärer, vilket borde kunna förklaras med att den inte använder någon form av money management och därmed kräver en motsattsignal för att gå ur en position. Strategi 3 som är ger den mest positiva avkastningen är också den strategi som leder till flest antal affärer. Detta medför att det är den strategi som är känsligast för förändringar i kommissioner.

Att en strategi har en hög andel vinstgivande transaktioner visar sig inte påverka avkastningen på ett positivt sätt. Eftersom strategi 3 överlag har den högsta avkastningen så kan man tycka att den också borde ha högst andel vinstgivande affärer. Så är dock inte fallet. Strategi 2 är istället den strategi som ger högst andel vinstgivande affärer.

Sammanfattningsvis kan sägas att strategi 1 är den som ger sämst resultat vilket kanske inte är så förvånande med tanke på att den inte använder någon form av money management utan endast går ur en position för att den gett en signal om motsatt position. Strategi 3 är den överlägset bästa, oavsett om det är bara avkastningen som undersöks eller om det är den riskjusterade överavkastningen. Strategi 2 som använder både stoploss och percent risk trailing ger inte tillräckligt bra resultat för att kunna rekommenderas, vilket kan tyckas konstigt då den både ska kunna begränsa förluster och ta hem vinster till skillnad från strategi 3 som endast tar hem vinster.

4.7 Känslighetsanalys

De olika modellernas resultat har inte visat sig vara känsliga för valet av parametervärden. Ingen av modellernas resultat förändrades kraftigt endast på grund av att parametervärdena förändrats. MACD med strategi 2 är den modell som är mest känslig för val av parametervärden, då både avkastningen och Sharpekvoten ändras från positiv till negativ vid byte av parameterlängderna. Resultaten för DMI med strategi 2 visar också en viss känslighet för parametervärdena som valts.

Valet av indikator har inte påverkat modellernas resultat i den utsträckning som förväntades. Detta tyder på att det är valet av money management strategi som är viktigast och inte valet av teknisk indikator. Man kan se små skillnader mellan de olika indikatorerna men det är svårt att definitivt avgöra vilken av dessa som fungerar bäst då rangordningen av dem skiljer sig åt beroende på vilka aspekter som vikten läggs på.

Valet av money management strategi är det val som resultatet har varit överlägset känsligast för. Ingen modell med strategi 1 ger positiv årlig avkastning medan alla modeller med strategi 3 ger det. Den riskjusterade avkastningen i form av Sharpekvoterna är lika känsliga som den årliga avkastningen för valet av strategi. Andra inte lika intressanta mått, såsom andelen vinstgivande affärer och antal affärer är också känsliga för valet av strategi. Detta visar, vilket kanske inte är helt överraskande, att användandet av money management ger fler utträden ur positioner och genererar därför fler antal affärer. Andelen vinstgivande affärer däremot indikerar snarast en negativ korrelation med den årliga avkastningen.

5 Slutsatser

Med uppsatsens syfte i beaktande anser vi att det går att nå en positiv avkastning med hjälp av tradingmodeller; när rätt strategi används i kombination med en lämplig indikator. Dessutom visar undersökningen att det är möjligt att nå en positiv överavkastning med hjälp av rätt strategi och indikator.

En tydlig slutsats som kan dras från undersökningen är att strategi 3 uppvisar överlägset bäst avkastning. Alla åtta modeller som bygger på denna strategi genererar en positiv medelavkastning. Alla dessa modeller ger också en positiv riskjusterad överavkastning, vilket tyder på att detta är en strategi som oavsett indikator verkligen fungerar. Dock bör nämnas att det stora antalet affärer som genereras av strategi 3 gör att dessa modeller är mycket känsliga för förändring i kommissionsbeloppet. Att just strategi 3 fungerar så bra visar att vinster bör hämtas på ett mycket tidigt stadium, så de stängs in och inte tillåts få en chans att försvinna.

Tydligt är också att strategi 1 resulterar i den sämsta avkastningen, då denna strategi undantagslöst påvisar sämst resultat för varje teknisk indikator som modellerna är byggda på. Detta är ett tecken på att någon form av money management bör användas och att indikatorerna i sig inte räcker att använda för att kunna nå positiv avkastning.

Maximum drawdown är lägst för strategi 2, vilket tyder på att stoploss i kombination med percent risk trailing verkar fungera bra för att minimera den exponerade risken under en och samma dag. Även strategi 3 lyckas med att begränsa riskerna medan strategi 1, som helt saknar money management, inte fungerar lika bra.

Det är svårare att dra slutsatser om de olika tekniska indikatorernas inverkan på resultaten. Resultaten verkar vara känsligare för vilken strategi som används än för vilken indikator som används. Ingen indikator visade på positiva medelavkastningar för alla modellerna, däremot så ger alla strategier lägst risk i form av maximum drawdown för modellerna som bygger på MACD. MACD är den enda indikator som får en positiv riskjusterad överavkastning när strategi 2 används. Detta tyder på att det är den enda indikator som fungerar om risken ska begränsas i form av en stoploss.

Det kan konstateras att valet av money management strategi väger avsevärt tyngre än valet av teknisk indikator i påverkandet av hur en modell presterar. Detta tyder på att det är viktigare när en position stängs än när en position öppnas. Vi anser att strategi 3 genomgående är den bästa strategin, men vilken av modellerna för denna grupp som bör väljas är inte lika tydligt.

Om någon modell ska väljas, så faller valet på en av de två modellerna med strategi 3 applicerat på MACD, därför att båda dessa modeller ger positiva avkastningar för alla valutaparen. Vidare riskerar dessa modeller endast en liten del av sitt kapital varje dag. MACD är dessutom den indikator som ger flest tester med positiv avkastning. Båda modellerna genererar medelavkastningar över 5 % och positiva Sharpekvoter. Medelavkastningen är något högre för modellen med parameterlängderna 144/312/108 medan modellen med parametervärdena 48/104/36 ger en högre riskjusterad överavkastning.

6 Förslag till framtida forskning

Genom att testa ett större antal valutapar skulle undersökningen kunna få en ytterligare signifikans. Ett annat sätt att få ökad signifikans skulle vara att utföra testerna under en längre tidsperiod.

På senare år har det även talats mycket om tradingmodeller för kaosteori, ett område som vi inte har hunnit fördjupa oss i. En undersökning som applicerar modeller med utgångspunkt i kaoteorin, som till exempel AO (Awesome Oscillator), skulle vara intressant. Dessa kan med fördel även användas i kombination med Elliotts vågteori och Fibonacci, vilka som tidigare nämnts, vi hindrades undersöka på grund av bristen på tillgång till applicerbara modeller.

Även om valet av parametervärden och indikatorer inte verkar ha påverkat vår undersökning i någon högre grad, så skulle det ändå vara intressant att ta del av en undersökning som testar andra parametervärden och indikatorer. Detta för att se om man då kommer fram till ett liknande resultat.

Källförteckning

Elektroniska källor:

<http://www.appliedmarketanalytics.com/QCL/sharpe.htm> (2003-11-28)

<http://www.bis.org/press/p011009.pdf> (2003-11-30)

<http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap12h.pdf> (2004-01-15)

http://www.bis.org/publ/r_fx98finaltxt.pdf (2003-11-30)

<https://www.commerzbank.com/upload/dailye.pdf> (2003-12-05)

<http://www.forex-central.com/technical-indicators.html> (2003-12-10)

<http://www.miapavia.com/homes/ik2h1b/sr.htm> (2004-01-15)

<http://www.oanda.com> (2004-01-13)

<http://www.refcofx.com/forex-vs-futures.html> (2004-01-15)

<http://www.riskeye.com/tm/spot.html> (2003-12-27)

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/sr/sr.htm> (2003-12-10)

<http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/stars/stars6.htm> (2003-12-10)

<http://www.stockholmsborsen.se/exchange/index.asp?lank=16&lang=swe> (2003-11-15)

Böcker:

Bloomberg Manual (2001) *Technical analysis applications*

Peters, Edgar (1996) *Chaos and order in the capital markets*, John Wiley & Sons, andra upplagan

Pring, Martin (1991) *Technical analysis explained* McGraw-Hill, tredje upplagan

Torssell, Johan & Nilsson, Peter (2000) *Boken om trading*, Börsinsikt, andra upplagan

Reuters Limited (1999) *Limited Reuters financial training series: An introduction to Foreign Exchange & Money Markets* (1999), John Wiley & Sons, första upplagan

Walmsley, Julian (1996) *International Money and Foreign Exchange Markets*, John Wiley & Sons, första upplagan

Ångström, Lars-Johan (1984) *Teknisk aktieanalys*, Liber förlag, första upplagan

Artiklar:

N Balsara (2003) "On the efficacy of Probability Stops in Stock Trading" *Journal of Pension Planning and Compliance*, 29, 2003, s. 36-52

S Bisset (2001) "What goes up must come down" *Futures Magazine*, 30, 2001, s. 64-66

W Brock, J Lakonishok, B LeBaron, (1992) "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns", *The Journal of Finance*, 47, 1992, s.1731-1764

D Carroll, C Simpson & P Simpson (1998) "Common Stock Selection with an Emphasis on Mispriced Assets: Some Evidence from Technical Analysis", *Journal of Pension Planning and Compliance*, 23, 1998, s. 59-71

R Curcio, C Goodhart, D Guillaume & R Payne (1997) "Do Technical Trading Rules Generate Profits? Conclusions from the Intra-Day Foreign Exchange Market" *International Journal of Finance and Economics*, 2, 1997, s. 267-280

Y Cheung & M Chinn (2000) "Currency traders and exchange rate dynamics: A survey of the US market", *Journal of International Money and Finance*, 20, 2001, s. 439-471

J Danielsson & R Payne, (2002) "Real trading patterns and prices in spot foreign exchange markets", *Journal of International Money and Finance*, 21, 2002, s. 203-222

T DeMark & T J DeMark, (1998) "Fools rush in", *Futures Magazine*, 27, 1998, s. 40-42

H Dourra & P Siy (2002), "Investment using technical analysis and fussy logic", *Fuzzy Sets and Systems*, 127, 2002, s. 221-240

R Gencay, G Ballochi, M Dacorogna, R Olsen, O Pictet, (2003) "Real time trading models and the statistical properties of foreign exchange rates", *International Economic Review*, 43, 2002, s. 463-492

R Gencay, M Dacorogna, R Olsen, O Pictet, (2003) "Foreign exchange trading models and market behaviour", *Journal of Economic Dynamics & control*, 27, 2003, s. 909-935

P Hartmann, (1998) "Do Reuters spreads reflect currencies differences in global trading activity?", *Journal of International Money and Finance*, 1998,17, s. 757-784

A Ito (1999) "Profits on technical trading rules and time-varying expected returns: Evidence from Pacific-Basin equity markets", *Pacific-Basin Finance Journal*, 7, 1999, s. 283-330

M Jacob (1994) "Order, Disorder and New-order in the solid state", *Doktorsavhandling, Kemicentrum Lunds Universitet*, 1994 s. 17-18

C J Neely & P A Weller, (2003) "Intraday technical trading in the foreign exchange market", *Journal of International Money and Finance*, 22, 2003, s. 223-237

C J Neely & P Weller (2001) "Technical analysis and central bank intervention", *Journal of International Money and Finance*, 20, 2001 s. 949-970

G Pruitt (1997) "S&P daytrading systems: What works and what doesn't?" *Futures magazine*, 26, 1997, s. 32-36

P Saacke, (2002) "Technical analysis and the effectiveness of central bank intervention", *Journal of International Money and Finance*, 21, 2002, s.459-479

E Seykota (1991) "MACD: Sweet anticipation?", *Futures magazine*, 20, 1991, s. 36-38

R Sullivan, A Timmermann & H White (1999) "Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap", *Journal of Finance*, 1999, s. 1647-1691

R Sweeney, (1986) "Beating the Foreign Exchange Market", *Journal of Finance*, 1986, s. 163-182

M Taylor & H Allen (1992) "The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market", *Journal of International Money and Finance*, 11, 1992, s. 304-315

Wong W-K, Manzur M & Chew B-K (2003) "How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore Stock market", *Applied Financial Economics*, 13, 2003, s.543-551

Analysprogram

Omega research 2000i

Bloomberg Professional

Appendix 1

Rang- Ordning	Aktiebörs	Total omsättning 2002	Marknadsvärde sista december 2002
1	NYSE	10 311,2	9 015,2
2	Nasdaq	7 254,6	1 994,5
3	London	3 998,5	1 785,2
4	Euronext	1 987,2	1 538,7
5	Tokyo	1 565,8	2 069,3
6	Deutsche Börse	1 208,0	686,0
7	Spanien (BME)	654,7	461,6
8	Amex	642,2	44,8
9	Italien	636,8	477,1
10	Taiwan	632,7	261,2
11	Swiss Exchange	600,1	612,7
12	Korea	592,8	215,9
13	Chicago	532,0	0,1
14	Bermuda	413,7	2,1
15	Toronto	406,0	573,4
16	Australien	295,6	380,1
17	Stockholm	277,5	179,2
18	Hong Kong	194,0	463,0
19	Helsingfors	178,6	138,8
20	Osaka	124,1	-