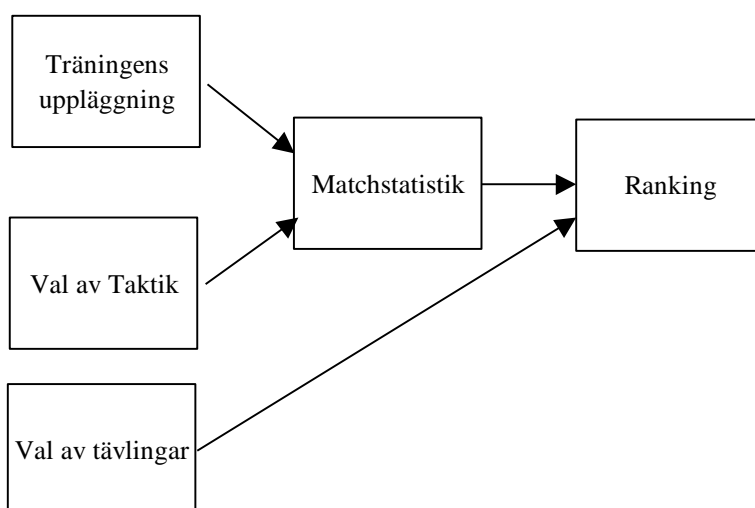


Om bollar inte fanns skulle jag uppfinna en!

Av

Pim-Pim Ace Management AB¹



¹ pimpim@pimpimacemanagement.com

Förord

För drygt 4 år sedan skrev vi kompendiet *Om bollar inte fanns skulle jag uppfinna en!* Vi var väldigt nyfikna på hur vårt kompendium skulle tas emot och nu kan vi med facit i hand säga hur det har blivit.

Till vår glädje har det vid Gymnastik och Idrottshögskolan i Stockholm skrivits uppsatser inspirerade av vårt kompendium, se exempelvis Hjelm och Hallgren (2009). De skriver bland annat i sin uppsats:

“Johansson & Johansson tar upp ämnet servestrategi utifrån perspektivet att varje spelare har en optimal nivå för hur mycket de ska satsa på serve, de vill säga hur hög procent giltiga första servar de ska ha respektive hur många dubbelfel de ska slå utifrån sina specifika kvalitéer som spelare. De är alltså inte självklart att det är dåligt att ha en lite lägre förstaserveprocent eller att slå lite fler dubbelfel utan valet av serveprocent ska istället anpassas till spelarens strategi. Studien visar att de spelare som servar med optimal förstaserveprocent anpassat till deras spelstrategi också är högre rankade på ATP-rankingen.

Vidare har Johansson & Johansson ett tydligt praktiskt exempel på hur statistisk analys kan vara ett framgångsrecept. Genom att studera Nadals returstatistik fann de att Nadal som normalt har en bättre forehand dock inte har forehanden som bästa returslag. Statistiken visade nämligen att hans effektivitet på backhandsidan när det gäller returer var bättre. Detta utnyttjade Pimpim i sin succese comeback i Stockholm Open och vann matchen. Deras studie visar också att spelare som väljer en felaktig strategi när de har breakbollar emot sig också har en lägre världsranking än deras spel förtjänar. Ett exempel är argentinaren Coria som inte sällan väljer att spela serve/volley på breakbollar trots att han vanligtvis aldrig gör det med lyckat resultat.

Dessa tankegångar inspirerade undertecknade att ta reda på om det med hjälp av videobaserad spelanalys går att kartlägga effektiviteten av olika servar, olika val av slag efter serve, samt i vilken del av banan spelaren är mest effektiv.”²

Vi har också fått uppskattning från utlandet. Bland annat från ett universitet som forskar på att utveckla coaching för tennis. En av medlemmarna i den forskargruppen skrev följande i ett brev till Pim-Pim:

“Ever since you shot up the ranking your ability to make good tactical decision making seemed far better than most players which is why I constantly used you as an example. The players and I would constantly watch videos of you to watch your decision making so they could learn from it. I believed in your game when you were ranked around 50-60 in the world. I told many people that soon you would be in the top 5. Obviously the changes you made in your game worked very well when you got to number 9.

You and your brother have come up with a system that has the potential, and should, revolutionize the way tennis is taught and practiced. It is a tool that would give extreme advantages to current and upcoming pros.”

² Hjelm och Hallgren (2009) sidan 6.

I internationella tennisförbundets tidskrift ITF Coaching and Sport Science Review finns en artikel skriven av Natasha Bykanova-Yudanov (2011) om matchanalys. Där finns en referens till vårt kompendium. I artikeln står det bland annat följande:

*“A former top-ten Swedish player, Joachim ‘Pim Pim’ Johansson was often asked the same question: “Why, having one of the most effective serves in the game he wouldn’t rush to the net behind it?” What puzzled the others, was a logical choice for Johansson. He knew that his forehand was much better than his net game and preferred to take the ball early and on the bounce with his strongest groundstroke. In 2004, Johansson showed the best serve results on the ATP Tour - he won more games on his serve than any other ATP Tour player. The Swede’s stats were even better than Pete Sampras’s - a strong argument in favour of Johansson’s serve tactics. Johansson followed his powerful delivery by a big forehand from mid-court to finish the point. “All the players can play really good, it’s a question of using the right tactics insists Johansson. We have to teach them in the right way from a younger age, we need to talk about tactics so they understand the logics of the game and help them develop their own individual styles”.*³

Under de här 4 åren som har gått sedan vi första gången publicerade kompendiet verkar till vår stora glädje attityden till samarbete mellan forskning och idrott ha förändrats i Sverige. De styrande inom idrottssverige börjar nu inse det som vi har vetat om länge. Nämligen att det skulle vara synnerligen lönsamt att basera träning och taktik mer på forskning och mindre på allmänt tyckande. Nyligen kom Centrum för idrottsforskning (2012) ut med en rapport där de konstaterade just detta. I rapporten skrivs bland annat följande:

*”De intervjuade är samstämmiga om att uppföljning, forskning och omvärldsanalys är framgångsfaktorer och att det behövs mer av alla tre, om det görs på rätt sätt, men i synnerhet mer forskning. Handbollens förbundskaptener Ola Lindgren och Staffan Olsson är tämligen konkreta kring varför: ”I dag går många, inklusive vi själva, alldeles för mycket på rykten från någon som påstår sig ha sett något, eller trender, där kanske alla gör samma fel”.*⁴

Det är ju precis detta som vi försöker att visa i vårt kompendium för tennisen. Alltså att många beslut kring en tennisspelares taktik idag baseras på allmänna trender som i många avseenden har mycket liten eller ens någon relevans för att förbättra prestationen. Ett bättre angreppssätt för att förbättra prestationen är istället det som vi förordar i det här kompendiet, nämligen att ta forskningen till hjälp. I en artikel i Svenska Dagbladet diskuteras Centrum för idrottsforskningens rapport enligt:

”För att klara konkurrensen i framtiden och ta flera svenska mästerskapsmedaljer, efterlyser elitidrottarna och deras ledare mindre fingerstoppskänsla och mer forskning. [...] Landslagschefen i orientering, Pekka Nikkulainen säger att man blivit så bortskämda med att tillhöra de bästa nationerna i världen att vi inte längre söker ny kunskap för att utveckla oss. [...] Riksidrottsförbundets elitidrottschef Peter Mattsson tycker också att det är ”superviktigt” att tränarutbildningar får större forskningsanknytning. –Jag tror att det är fullständigt nödvändigt för att få en bättre förståelse för vad

³ Bykanova-Yudanov (2011) sidan 24.

⁴ Centrum för idrottsforskning (2012) sidan 113.

*forskningen kan bidra med, säger han. [...] Ska man forska på elitidrott måste man komma åt elitidrottarna i deras miljö säger Mattsson”.*⁵

Vi är stolta över att ha varit föregångare på det här området i Sverige i att tillämpa ett mer forskningsinriktat synsätt på tennisen och dess många taktiska beslut. Svårigheten att lyckas med att föra över akademisk forskning till idrotten är just det som Mattsson påpekar att det gäller att möta idrottarna i deras miljö. Vi tror att det är just detta som är styrkan i vårt kompendium, att vi tillsammans har haft kompetensen att föra in den akademiska världen inom elitidrotten. Tillsammans har vår nyfikenhet och vårt sätt att utmana varandra tagit oss ut på okänd mark och gjort att vi lyckats uppfinna våra egna bollar.

De senaste 4 åren har vi hunnit med att utveckla analysmetoder för golf och med framgång testat dessa på framstående golfspelare. En av dem som har använt sig av våra analyser är Johanna Westerberg, golfspelare på Ladies European Tour. Hon har följande synpunkter på vår golfmodell:

”Analyskonceptet för golf gav mig helt andra infallsvinklar i betydelsen av att träna det som ger mest effekt. Jag har tidigare fört statistik på klassiskt sätt som man blir lärd inom golfen, men aldrig tyckt att det gett mig något då jag och de runt omkring mig saknat kunskaper i hur jag på ett givande sätt ska analysera och använda mig av den. Med hjälp av detta nya analyskoncept kunde jag äntligen få ut något av siffrorna och planera min träning mer effektivt. På så vis kunde jag träna färre timmar men ändå få ut mer effekt, vilket gjorde att jag hade mer energi och kunde vara ännu mer laddad och förberedd inför tävlingar.

Jag förbättrade även spelplanen tack vare analyskonceptet där vi analyserad exempelvis vilka risker som är värda att ta och vilket sätt jag i längden tjänade mest på att spela på. Min spelstil blev mer aggressiv efter detta vilket passade mig utmärkt och med analysens fakta i ryggen vågade jag lita på mina beslut i större utsträckning än tidigare, något som är absolut avgörande i golf. Tack vare de förändringar jag gjorde förbättrade jag min tidigare högsta ranking nr 22 till nr 9 i Europa, och vann min första Europatourtävling.

Jag tror definitivt alla idrottare skulle tjäna på att analysera vad och hur man tränar och tävlar för att på ett optimalt sätt kunna utnyttja den tid man lägger ner. Också för att kunna vila mer för att vara bättre förberedd inför tävlingar och undvika utslitningsskador som tyvärr drabbar så många elitidrottare på grund av för mycket och felaktig träning. Vad gäller taktik finns det oerhört mycket att lära, både vad gäller vilka tävlingar man ska spela och hur man ska genomföra dessa för att ge sig själv bästa förutsättningar att så ofta som möjligt stå högst upp på podiet.”

I den här utgåvan av kompendiet har vi lagt till ett kapitel om vår golfanalys för att på så sätt visa och inspirera andra hur tankesättet bakom *Om bollar inte fanns skulle jag uppfinna en* enkelt kan tillämpas på andra idrotter än tennis.

⁵ Svenska dagbladet den 2 augusti 2012 sidan 31.

Vårt främsta budskap med kompendiet har alltid varit att visa på hur man med engagemang, nyfikenhet och ett analytiskt och ifrågasättande arbetssätt kan förbättra en verksamhet och det begränsar sig ju inte enbart till tennis och andra idrotter. Inte heller begränsar sig detta till att bara använda matematiska analysmetoder.

Vi hoppas att vi genom att publicera det här kompendiet i en elektronisk version kan inspirera många inom både tennisen och andra idrotter att försöka tillämpa akademisk forskning på idrotter såsom tennis. Vår förhoppning är att många fler ska finna inspiration i vårt kompendium och likt Hjelm och Hallgren (2009) vara med och vidareutveckla de metoder som presenteras här för att på så sätt förbättra tennisspelares och andra idrottares prestationer.

Vi önskar slutligen alla läsare en trevlig läsning och vi hoppas att ni kommer att uppfinna många nya bollar framöver i olika sammanhang.

Pim-Pim Johansson och Niclas Johansson

Hölö sommaren 2012

Förord till gamla versionen från 2008

För nästan exakt 15 år sedan blev Pim-Pim intervjuad av Johan Esk som då arbetade på Länstidningen i Södertälje. Johan frågade vad Pim-Pim skulle göra om det inte fanns några bollar. Svaret är rubriken till det här kompendiet.

Under de här 15 åren har vi dagligen haft intensiva diskussioner om tennis. Vi har diskuterat vilken taktik som är den bästa, vilket träningsupplägg som är bäst, vilka tävlingar som är bäst att spela och så vidare. Det här kompendiet är resultatet av vår nyfikenhet.

Nu när Pim-Pim har avslutat sin aktiva karriär har vi beslutat att publicera det här kompendiet för att på så sätt dela med oss av de kunskaper som vi har om tennis. Vi är medvetna om att kompendiet kan uppfattas som komplicerat vid en första genomläsning. Vi rekommenderar därför läsaren att läsa kompendiet flera gånger för att på så sätt skaffa sig en bättre förståelse för innehållet.

Svensk tennis kommer aldrig att få samma ekonomiska förutsättningar som de ”stora” tennisländerna. Men vi har någonting annat som vi kan konkurrera med, nämligen kunskap. Vi inom svensk tennis har tidigare varit dåliga på att överföra kunskaper och erfarenheter mellan generationer av tennisspelare.

Vi vill med det här kompendiet passa på att utmana alla andra före detta spelare och tränare att också dela med sig av sina erfarenheter.

Vi vill med det här kompendiet också skapa debatt kring taktik och träning. Vi inom svensk tennis måste våga vara öppna inför nya idéer och nytänkande. Att en spelare väljer att gå sin egen väg och uppfinna sina egna bollar borde uppmuntras istället för tvärtom...

Pim-Pim Johansson och Niclas Johansson

Södertälje den 10 februari 2008

Innehåll

Förord	1
Förord till gamla versionen från 2008	5
1. Inledning.....	7
2. Analys av grundläggande matchstatistik.....	9
3. Vem vinner en match?.....	17
4. Optimal taktik del I: Val av förstaserveprocent och andraserveprocent	21
5. Optimal taktik del II: Spelteori tillämpat på tennis	27
6. Vilka tävlingar ska en proffsspelare spela?.....	36
7. Sambandet mellan matchanalys och träning	39
8. Pim-Pims exempel på hur spelteori kan användas	48
9. Avslutning av tennisdelen	50
10. Golf.....	52
10.1 Introduktion	52
10.2 Vår golfmodell.....	54
10.3 Exempel på hur golfmodellen kan användas	58
11. Referenser.....	64
Bilagor.....	65

1. Inledning

Inför de Olympiska Spelen i Amsterdam 1928 förbjöd Sveriges Olympiska Kommitte sina idrottsmän att "träna i träningsläger". Sedan dess har utvecklingen inom idrotten varit enorm. Under 1970-talet började vissa spelare att anlita personliga tränare och man började även arbeta med fystränare och sjukgymnaster, exempelvis blev stretching en naturlig del av träningen. De senaste årtiondena har utvecklingen fortsatt i och med att idrottsmännen även har börjat anlita psykologer och ekonomiska rådgivare. 2000-talets professionella tennis-spelare har med sig ett stort följe på de största tävlingarna. Man har förutom en eller två tennistränare även med sig en fystränare, en sjukgymnast, en massör, en ekonomisk rådgivare, en racketsträngare och så vidare.

Men någonting saknas faktiskt. Det är om detta som det här kompendiet ska handla om.

Nobelpriset i ekonomi 1994 tilldelades bland annat en amerikan vid namn John Nash som under 1950-talet utvecklade spelteorin. Inspirerade av Nashs arbete började professorerna John Wooders och Mark Walker vid universitetet i Arizona under 1990-talet att tillämpa denna spelteori på tennis. Resultatet blev en artikel i den främsta nationalekonomiska tidsskriften, American Economic Review, där de visar på hur spelteori kan tillämpas på tennis.

Som vi ska se längre fram i kompendiet kan man med spelteori efter en match faktiskt avgöra om en taktik var den bästa möjliga eller om det fanns någon annan taktik som hade gjort att spelaren hade haft en bättre chans att vinna matchen. Spelade adepten för mycket eller för lite serve och volley? Servade spelaren för mycket mot mittlinjen? Returnerade spelaren för mycket mot mitten av banan? Allt detta kan analyseras med spelteori. Dagens tränare har ingen kunskap om hur detta ska analyseras utan de gissar istället, vilket inte sällan leder till att adepten förlorar stora summor prispengar.

I en tid då alla professionella idrottsmän tränar nästan lika mycket kommer betydelsen av att träna på rätt saker och att spela med rätt taktik att öka. Som vi ska se längre fram är skillnaden mellan att vara nummer 20 och nummer 80 på världsrankingen mycket liten. Det krävs endast små förbättringar (om man förbättrar rätt delar av spelet) för att kraftigt klättra på rankingen.

Vi ska också se att man genom små taktiska förändringar (om man gör rätt förändringar) också kan förbättra rankingen kraftigt.

Kompendiet kan också ses som en resa till idrottens framtid. På samma sätt som det på 1920-talet var otänkbart att förbereda sig inför ett mästerskap med träningsläger är det idag otänkbart att använda matematik för att förbättra en idrottsmans prestationer. Men på samma sätt som det idag är självklart med träningsläger kommer det i framtiden att vara självklart med matematiska analyser inom idrotten.

Eftersom kompendiet innehåller många siffror, figurer och tabeller så kan vi inte garantera avsaknaden av tryckfel.

För att inte generera de läsare som inte kan så mycket matematik har vi medvetet valt att inte vara så stringenta i resonemangen och att inte i detalj förklara teorin. Den intresserade läsaren hänvisas istället till de referenser som ges i kapitel 11. Det här kompendiet är endast att se som en första introduktion till ämnet.

2. Analys av grundläggande matchstatistik

Låt oss börja med att studera den matchstatistik som finns tillgänglig elektroniskt via internet för (nästan) alla matcher som spelas på ATP-touren sedan början av 1990-talet:

x_1 = Andelen förstaservar rätt.

y_1 = Andelen vunna poäng givet att förstaserven är rätt.

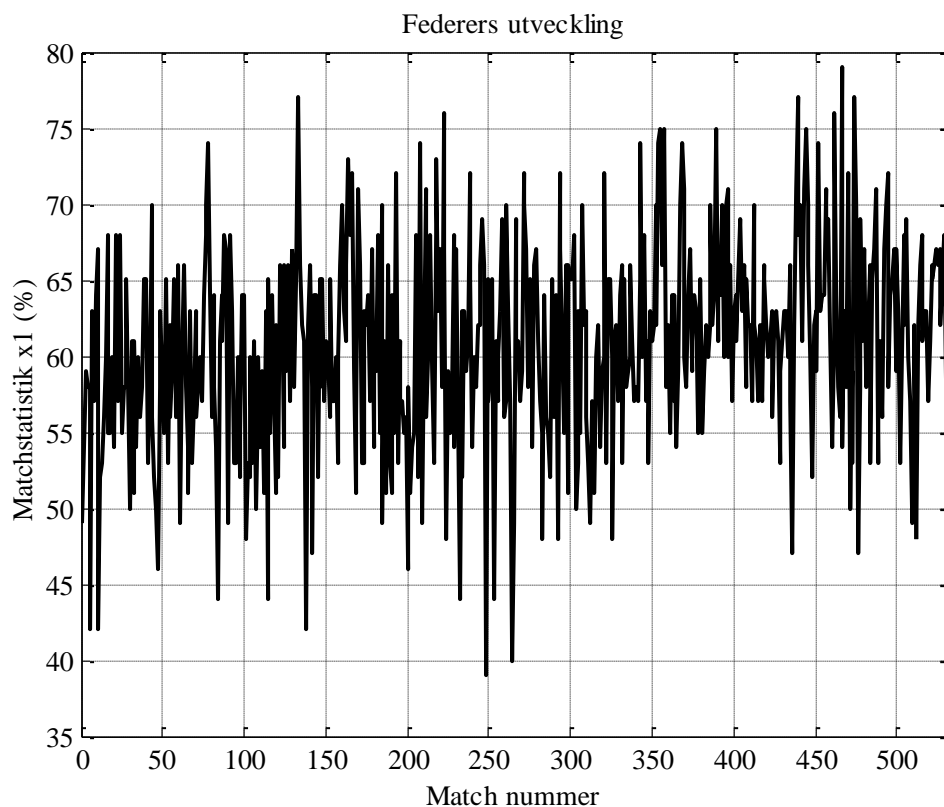
x_2 = Andelen andraservar rätt.

y_2 = Andelen vunna poäng givet att andraserven är rätt.

r_1 = Andelen vunna returpoäng givet att motståndarens förstaserve är rätt.

r_2 = Andelen vunna returpoäng givet att motståndarens förstaserve är fel.

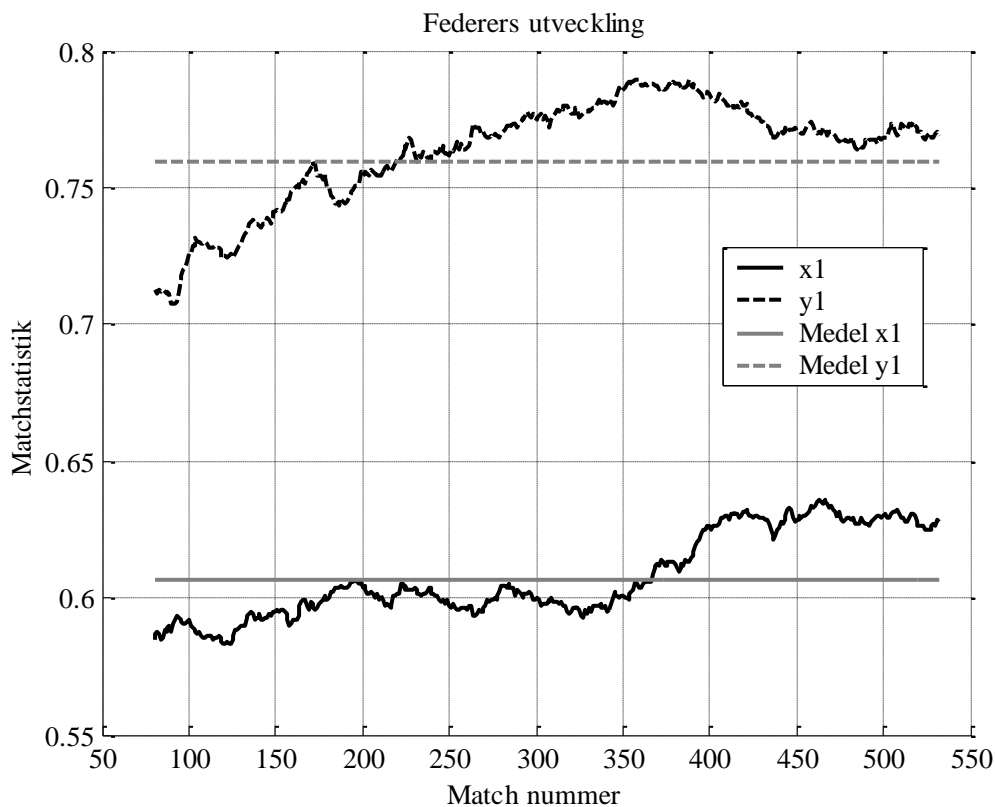
Figur 1 visar Roger Federers värden på förstaserveprocenten x_1 för hans matcher på ATP-touren fram till och med augusti 2006. Som synes varierar denna kraftigt från match till match.



Figur 1. Federers matchstatistik, x_1 =andelen förstaservar rätt.

Det enda som figuren visar är att denna vanligtvis ligger mellan 50% och 70%. Figuren visar framförallt på svårigheten med att analysera matchstatistik eftersom matchstatistiken för en enskild match till stor del beror på slumpen och figur 1 säger i princip ingenting av värde.

Hur ska man då göra? Jo, det intressanta är att studera den långsiktiga trenden. Anledningen till att detta är intressant är att en spelares världsranking bestäms av hur bra spelaren presterar under en längre period. Världsrankingen bestäms av hur bra spelaren presterat de senaste 52 veckorna. Låt oss därför göra en figur som visar den långsiktiga trenden av förstaserveprocenten x_1 och andelen vunna poäng givet att förstaserven är rätt y_1 för Federer. Med andra ord har den del av matchstatistiken som beror på slumpen tagits bort. Resultatet av detta visas i figur 2.



Figur 2. Federers matchstatistik, x_1 =andelen förstaservrar rätt och y_1 = andelen vunna poäng givet att förstaserven är rätt.

Figur 2 visar att Federer de första 350 matcherna hade en förstaserveprocent på 60% för att därefter förbättra denna till 63%. På samma sätt kan man se en kraftig ökning av andelen vunna poäng på förstaserven y_1 fram till match 350. Därefter minskar faktiskt andelen vunna

poäng på förstaserven. Trots att Federer har behållit positionen som överlägsen världsetta har han alltså ändå blivit sämre på någonting, nämligen att vinna poäng när förstaserven är rätt.

Notera att detta mycket väl kan bero på ett medvetet taktiskt val. Det kan vara så att Federer har valt att serva lösare vilket medfört att x_1 har ökat och y_1 har minskat. Ty vi kan se att det finns ett tydligt samband mellan ökningen av x_1 och minskningen av y_1 mellan match nummer 350 och 450. I kommande avsnitt ska vi ställa oss frågan om detta taktiska drag av Federer var genialt?

I bilaga 1 visas fler figurer över matchstatistiken för Roger Federer och Ivan Ljubicic⁶. Vi lämnar till läsaren som övning att själv analysera dessa figurer.

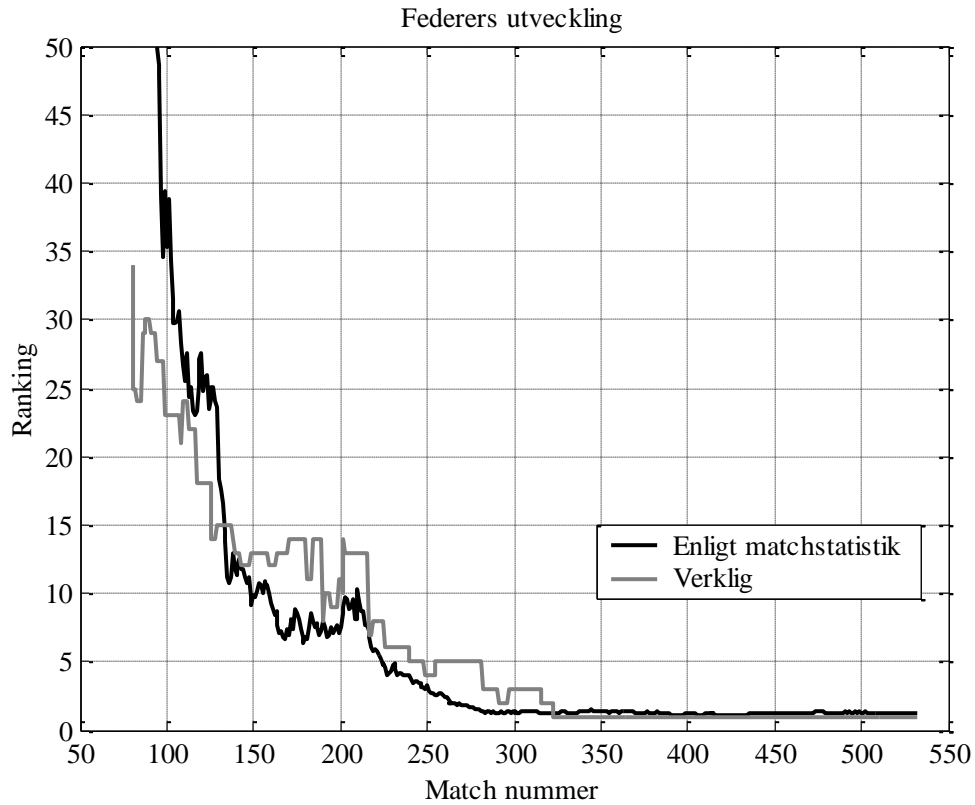
Det visar sig att matchstatistiken på ett mycket bra sätt sammanfattar hur bra en tennisspelare är. Matchstatistiken bestäms av hur spelaren tränar och vilken taktik spelaren använder i match. I en doktorsavhandling visar Barnett (2006) hur matchstatistiken bestämmer hur bra spelaren är. Med hjälp av Bernetts avhandling kan man med hjälp av endast den grundläggande matchstatistiken (x_1, y_1, x_2, y_2, r_1 och r_2) på ett mycket bra sätt faktiskt beräkna vilken ranking som en spelare "borde" ha.

Figur 3 visar hur Federers riktiga ATP-ranking har utvecklats över tiden. Den riktiga ATP-rankingen uppdateras en gång i veckan vilket gör att kurvan blir lite "ryckig". I figuren visas också en kurva över den ranking som matchstatistiken säger att spelaren "borde" ha.

Med "borde" menas här en spelare som uppfyller följande kriterier:

- Spelaren är skadefri under hela säsongen.
- Spelaren kämpar lika mycket i alla matcher; oavsett om det är Wimbledonfinal eller första omgången i Palermo så är spelaren lika motiverad.
- Spelaren drabbas inte heller av spökande nerver. Oavsett om det är matchboll i Wimbledonfinalen eller om det står 40-0 i första gamet i första omgången i Palermo så påverkas inte spelaren av detta.

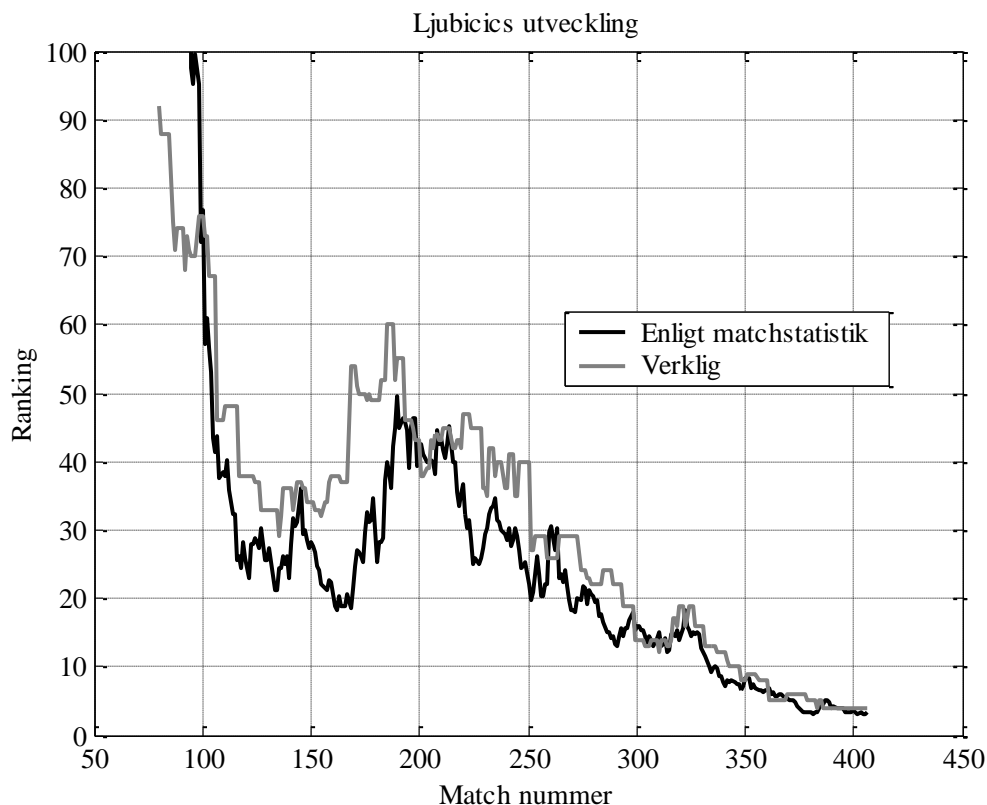
⁶ I figurerna visas spelarnas matcher till augusti 2006.



Figur 3. Federers ranking.

Naturligtvis finns det inte någon spelare som uppfyller alla dessa kriterier, inte ens Federer gör det. Men figur 3 visar trots allt att den verkliga rankingen stämmer mycket bra överens med den ranking som matchstatistiken säger att spelaren borde ha.

Figur 4 visar motsvarande två rankingkurvor för Ivan Ljubicic. Även här förklarar förändringen i matchstatistiken på ett mycket bra sätt förändringen i världsranking.



Figur 4. Ljubicics ranking.

Slutsatsen av figurerna 3 och 4 är alltså att en spelares ranking i huvudsak bestäms av den matchstatistik som spelaren har. Detta betyder bland annat följande saker:

- En spelare får den ranking som spelaren förtjänar. Det går med andra ord inte att på lång sikt ”lura” matematiken. För att få en bra ranking krävs det en bra matchstatistik. Och om man har en bra matchstatistik så får man en bra ranking.
- Hur viktig en viss del av matchstatistiken är beror på värdet på de andra delarna av matchstatistiken. För vissa spelare är x_1 mycket viktig medan den för andra spelare är nästan betydelselös. **Detta leder oss till insikten att det är oerhört viktigt att anpassa en spelares träning individuellt efter dennes talang och förutsättningar. Det finns med andra ord inte något standardrecept för framgång.**
- En tränare ska inte påverkas av de värderingar som finns bland journalister och andra i tenniscirkusen angående de olika delarna av matchstatistiken. Exempelvis anses det bland dagens journalister vara värre att förlora en viktig poäng genom att slå ett dubbelfel än att förlora samma poäng efter en lång baslinjeduell. Detta har

faktiskt påverkat spelare på så sätt att de slår färre dubbelfel än de borde göra. Detta ska analyseras i detalj i kommande avsnitt.

- Den viktigaste insikten är trots allt att det samband som finns mellan matchstatistiken och rankingen kan användas som hjälpmedel för att bestämma hur en spelare ska träna. Genom att träna på olika sätt påverkas spelarens matchstatistik på olika sätt vilket påverkar rankingen på olika sätt. Det gäller med andra ord att träna på sådant sätt att spelaren får den matchstatistik som ger bästa möjliga ranking med hänsyn tagen till spelarens talang.

Genom att ha kunskap om hur en viss förändring av matchstatistiken påverkar rankingen kan man också inse hur mycket som är optimalt för spelaren att träna de olika delarna av spelet.

Tabell 1 visar vilken ranking som Ljubicic skulle ha haft sommaren 2006 för olika värden på x_I och r_I . Exempelvis kan man av tabellen utläsa att Ljubicic kan bli trea på rankingen genom att antingen ha $x_I=60\%$ och $r_I=30\%$ eller genom att ha $x_I=63\%$ och $r_I=29\%$.

En tränare ska alltså om möjligt förändra träningen så att matchstatistiken påverkas på sådant sätt att rankingen förbättras.

Fråga⁷: Ljubicic tränar 500 timmar tennis på ett år. Av dessa är 50 timmar serveträning och 50 timmar returträning. Detta ger matchstatistiken $x_I=55\%$ och $r_I=23\%$. Om Ljubicic istället skulle träna 30 timmar serve och 70 timmar retur så skulle det ge matchstatistiken $x_I=50\%$ och $r_I=27\%$. Ska Ljubicics tränare genomföra denna förändring av träningen?

Svar: Ja, för enligt tabell 1 skulle rankingen förbättras från 23 till 14!

Intuitivt är det mycket svårt för att inte säga omöjligt att inse att $x_I=50\%$ och $r_I=27\%$ ger en betydligt bättre ranking än $x_I=55\%$ och $r_I=23\%$.

⁷ Siffrorna i exemplet är påhittade, undertecknad har inte någon som helst kunskap om hur Ljubicic tränar.

x_1/r_1	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
50	82	64	49	38	30	23	18	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3
51	74	57	45	35	27	21	17	13	10	8	7	6	5	4	3	3	2
52	67	52	40	31	24	19	15	12	10	8	6	5	4	4	3	3	2
53	60	47	36	28	22	17	14	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2
54	54	42	33	25	20	16	12	10	8	7	5	4	4	3	3	2	2
55	49	38	30	23	18	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2
56	44	34	27	21	16	13	10	8	7	6	5	4	3	3	2	2	2
57	40	31	24	19	15	12	9	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2
58	36	28	22	17	13	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2
59	32	25	20	15	12	10	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2
60	29	23	18	14	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2
61	26	21	16	13	10	8	7	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2
62	24	19	15	12	9	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2
63	21	17	13	11	8	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2
64	19	15	12	10	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	1
65	17	14	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1
66	16	12	10	8	7	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1
67	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1
68	13	10	8	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1
69	12	9	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
70	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1

Tabell 1: Ranking för Ljubicic sommaren 2006 som funktion av x_1 och r_1 , ceteris paribus⁸, x_1 =andelen förstaserverar rätt och r_1 =andelen vunna returpoäng givet att motståndarens förstaserve är rätt.

Innan vi avslutar detta avsnitt ska vi göra ytterligare en mycket intressant iakttagelse, nämligen att marginalerna är mycket små inom proffstennisen. Ty endast en liten förbättring av en liten del av spelet får stora konsekvenser för världsrankingen. Om exempelvis Ljubicic har $x_1=50\%$ och $r_1=20\%$ skulle spelaren enligt tabell 1 få en världsranking=82. Om han nu skulle förbättra endast r_1 till 23% så skulle hans ranking mer än halveras till plats nummer 38!

Genom att endast vinna 3 fler poäng av 100 när motståndarens förstaserve är rätt och inte förbättra någonting annat så förbättras rankingen i räkneexemplet från 82 till 38!!!

Vissa journalister tror att anledningen till att vissa spelare kan förbättra sina resultat kraftigt på kort tid är att de dopar sig. Men matematiken här visar att en spelare som börjar träna smartare enkelt kan förbättra sig mycket resultatmässigt på kort tid. På samma sätt får spelare som börjar slarva med träningen snabbt betala för detta i form av sämre ranking.

⁸ Ceteris paribus är latin och betyder ”allt annat lika” det vill säga det är bara de variabler i tabellen som ändrar värde, de andra har samma värde i hela tabellen, nämligen de värden som de hade i juli 2006.

Främsta anledningen till att många idrottsmän inte agerar så professionellt som man kanske skulle kunna förvänta sig av dem är just att de inte är medvetna om hur oerhört små marginalerna är inom den professionella tennisen. Men notera att rankingen för den sakens skull inte beror på tur, detta konstaterande gjorde vi ju tidigare.

I kommande avsnitt ska olika metoder visas hur man kan analysera om en viss spelare använder sig av optimal taktik i matchsituationer. **Med optimal taktik menar vi den taktik som gör att spelarens matchstatistik och ranking blir bästa möjliga med hänsyn tagen till hur upplägget av träningen har gjorts.**

3. Vem vinner en match?

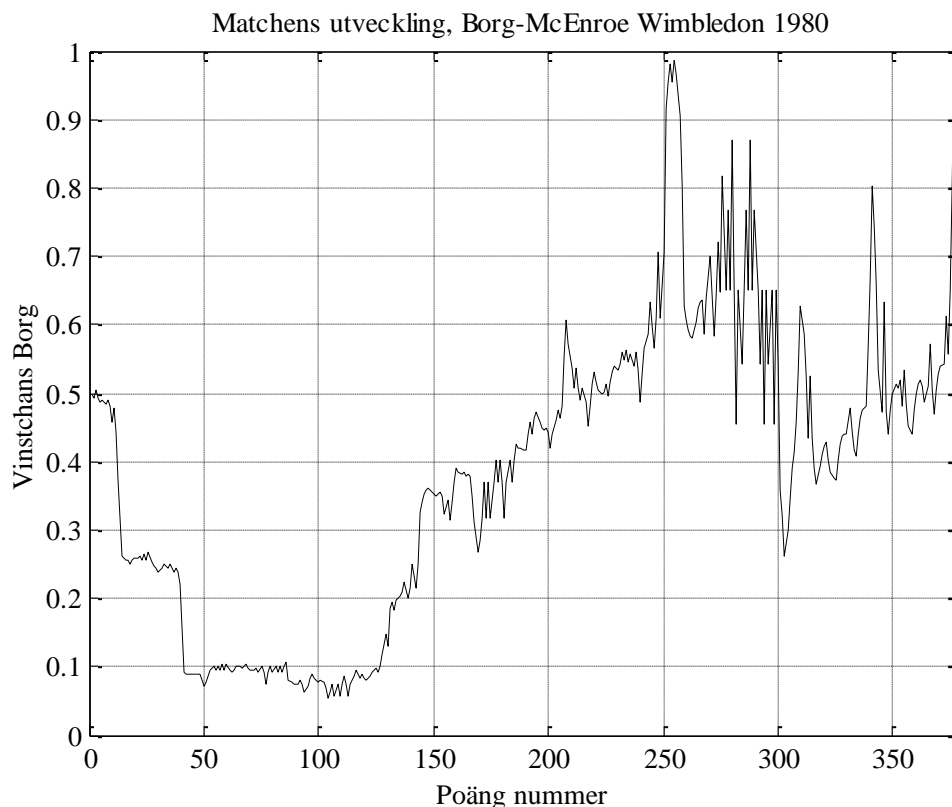
Innan vi börjar med att analysera optimal taktik så behöver vi först några kunskaper om tennisens mycket avancerade räknesystem. Att det är komplicerat inses genom att det till skillnad från en idrott som fotboll inte går att enkelt svara på frågan som är rubriken på detta avsnitt, nämligen: Vem vinner en match? I fotboll vinner alltid det lag som gör flest mål, men i tennis vinner inte alltid den spelare som vinner flest poäng.

För att få en känsla för tennisens räknesystem och att olika poäng är olika betydelsefulla att vinna så ska vi här analysera en av tidernas främsta matcher. Den match som ska analyseras är Wimbledonfinalen 1980 mellan Borg och McEnroe. Borg vann matchen med 1-6, 7-5, 6-3, 6-7 (16-18), 8-6 efter 3 timmar och 53 minuters spel.

Låt oss anta att före matchen var sannolikheten för att Borg skulle vinna matchen 50%. Frågan man nu ställer sig är hur denna sannolikhet förändras under matchens gång. Är det möjligt att vid en viss poäng, säg efter 100 poäng, beräkna sannolikheten för Borg att vinna matchen endast utifrån vad resultattavlan visar och hur matchstatistiken sett ut under de 100 första poängen? Svaret på denna fråga är ja, se exempelvis Barnett (2006).

Figur 5 visar hur sannolikheten för Borg att vinna matchen förändrades under matchens gång. Efter poäng 47 hade Borg förlorat första set med 1-6 och sannolikheten för att vinna matchen var endast cirka 10%. Anledningen till att den var så liten var dels att Borg låg under resultatmässigt med 1-0 i set men också att Borg presterat mycket sämre tennis än McEnroe under första set.

Under andra set hände inte så mycket, men när Borg lyckades vinna detta set med 7-5 så ökade sannolikheten att vinna matchen. Därefter började Borg att successivt prestera bättre tennis och sannolikheten för att vinna matchen ökade under hela det tredje setet. När Borg vann det tredje setet vid poäng 194 var dock sannolikheten inte större än 50% att vinna matchen trots att han ledde matchen med 2-1 i set. Anledningen till detta är att McEnroe hade vunnit 68% av poängen i egen serve medan Borg vunnit endast 61% av poängen i egen serve.



Figur 5: Borg-McEnroe, Wimbledon 1980.

Vid poäng 255 i egen serve hade Borg 5-4 och 40-15 och således två matchbollar. Detta gjorde att sannolikheten för att vinna matchen då var nästan 99%. Men som bekant är förlorade Borg gamet och därefter också det klassiska tie-breaket med 16-18. Efter tie-break-förlusten hade vinstchansen minskat till under 30%. Vid poäng 343 hade Borg 4-3 i game och 30-40 i McEnroes serve. Då steg vinstchansen till 80%. Men när Borg inte lyckades vinna detta returgame sjönk återigen sannolikheten till 50%. Matchen hade då pågått i 350 poäng och man kan säga att spelarna var tillbaka i utgångsläget vid matchens början, nämligen 50% vinstchans för båda spelarna. Slutligen lyckades Borg vinna matchen med 8-6 i femte set.

Genom att i detalj studera en sådan här match inser man att marginalerna är mycket små i en enskild match och att vem som vinner en sådan match till stor del beror på slumpen. Men trots detta faktum beror inte rankingen, som baserar sig på matcher under en hel säsong, på slumpen. Detta lärde vi oss i föregående avsnitt.

Genom att studera figur 5 inser man också att vissa poäng är ”viktigare” än andra i en match. Låt oss därför införa följande definition.

Definition: Importance för en poäng = Sannolikheten att vinna matchen givet att poängen vinnas – sannolikheten att vinna matchen givet att poängen förloras.

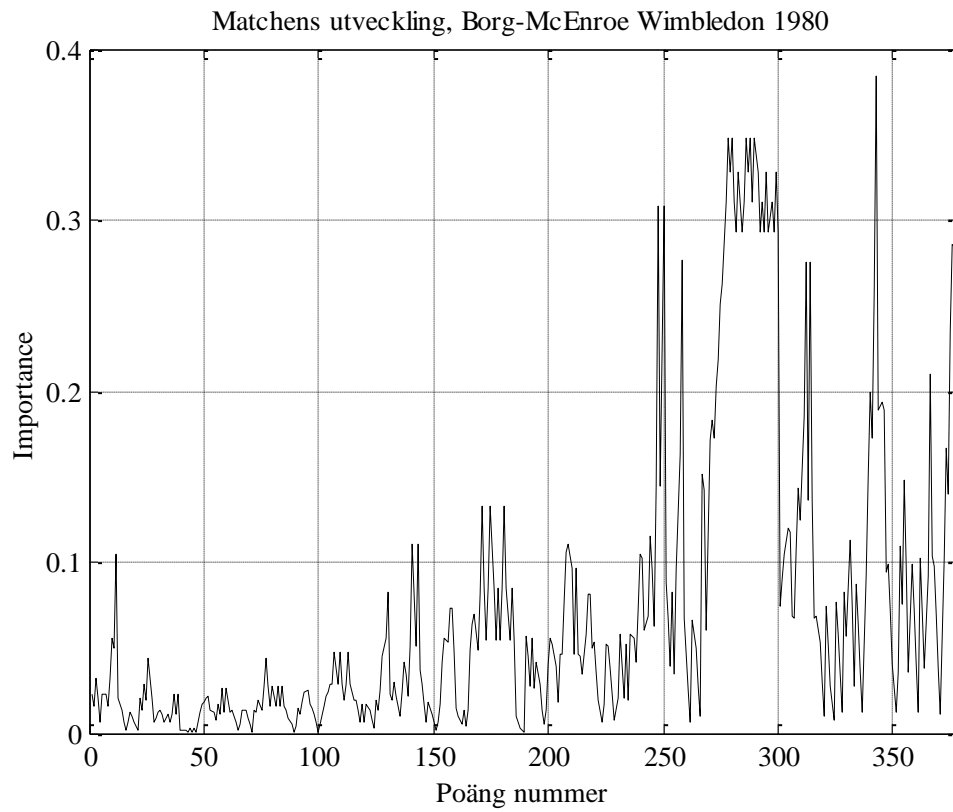
Definitionen klargörs bäst med två exempel: Inför poäng nummer 343 är ställningen 2-2 i set, 4-3 i game till Borg, McEnroe serverar vid ställningen 30-40. Om Borg vinner poängen är sannolikheten att vinna matchen 92% och om Borg förlorar poängen är sannolikheten 54% att vinna matchen. Poängens importance= $92\% - 54\% = 38\%$.

Inför poäng nummer 351 är ställningen 2-2 i set, 4-4 i game till Borg, Borg serverar vid ställningen 40-0. Om Borg vinner poängen är sannolikheten att vinna matchen 52% och om Borg förlorar poängen är sannolikheten 51% att vinna matchen. Poängens importance= $52\% - 51\% = 1\%$.

Figur 6 visar utvecklingen av importance under matchen. Vi kan tydligt se att vissa poäng är betydligt viktigare att vinna än andra poäng. Exempelvis var samtliga poäng i det klassiska tie-breaket viktiga. Men matchens viktigaste poäng var trots allt Borgs breakboll vid ställningen 4-3 i femte set.

Med hjälp av figur 6 kan matchens samtliga poäng rangordnas efter hur viktiga de var. Denna rangordning finns att beskåda i bilaga 2.

Denna analys ger alltså ett numeriskt värde för hur viktig en poäng i en match är. Genom att samla denna statistik för ett stort antal matcher kan man alltså avgöra om ens adept presterar bättre eller sämre än normalt på viktiga respektive oviktiga poäng. Med denna kunskap kan sedan tränaren vidta lämpliga åtgärder för att försöka få spelaren att prestera lika bra på alla poäng. Om exempelvis en spelare underpresterar på oviktiga poäng kan det bero på att spelaren är otränad och helt enkelt inte orkar kämpa på alla poäng. En sådan spelare bör då träna mer kondition.



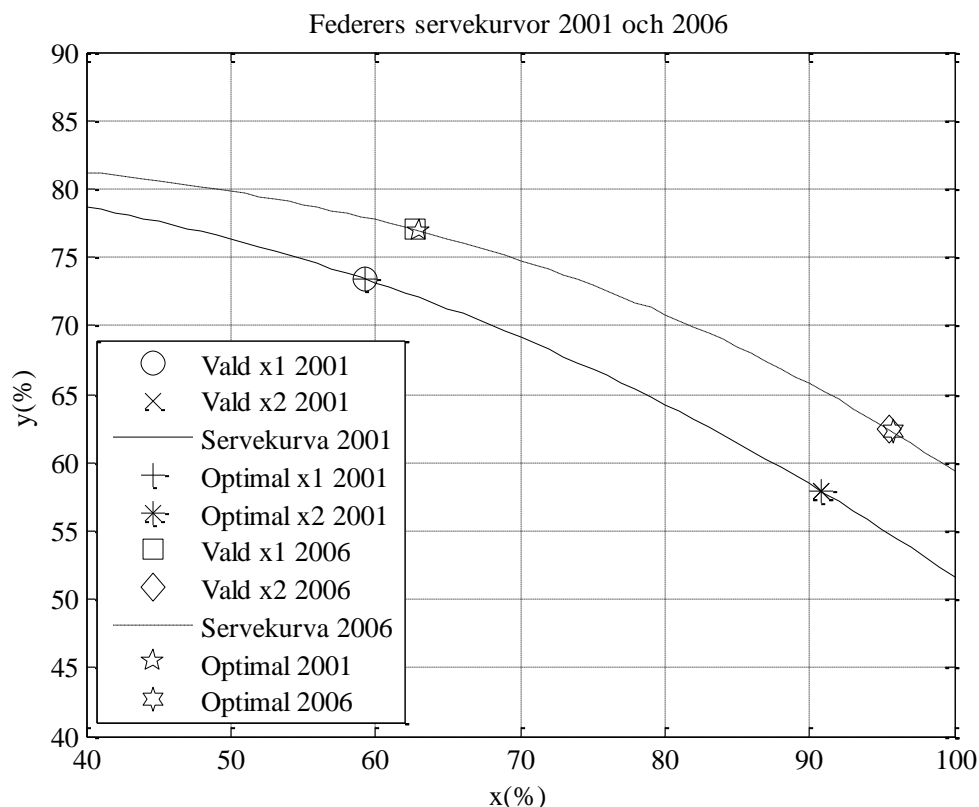
Figur 6. Borg-McEnroe, Wimbledon 1980.

4. Optimal taktik del I: Val av förstaserveprocent och andraserveprocent

En professionell tennisspelare kan genom att variera hastigheten välja vilken serveprocent spelaren ska ha⁹. Ju högre serveprocent desto lägre är sannolikheten för att vinna poängen givet att serven är rätt.

Låt x beteckna den serveprocent som en spelare väljer och låt $y(x)$ vara sannolikheten för att vinna poängen givet att serven med serveprocent x är rätt.

Figur 7 nedan visar hur denna kurva såg ut för Federer 2001 och 2006. Servekurvan har med tiden förskjutits utåt, vilket betyder att Federer har blivit bättre på att vinna poäng i egen serve för alla val av serveprocent. I figuren visas de val av serveprocent som Federer har gjort. Frågan som man ställer sig är naturligtvis om dessa val har varit optimala? Det vill säga om det finns något annat val av serveprocent som hade gjort att Federer hade vunnit en större andel servegame?



Figur 7. Federers servekurvor 2001 och 2006, x =serveprocent, $y(x)$ =andelen vunna poäng givet att serven med serveprocent x % är rätt.

⁹ Givetvis beror serveprocenten även på andra faktorer, exempelvis placering. För att förenkla framställningen bortser vi från detta i den övriga texten.

Med hjälp av matematik kan man faktiskt beräkna vilka val av x_1 och x_2 som gör att sannolikheten för att vinna ett servegame är så stor som möjligt¹⁰. I figur 7 visas även de optimala värdena¹¹. **Vi ser att Federer har lyckats med att nästan exakt välja de optimala värdena.**

Mycket intressant är också att Federer har lyckats anpassa serveprocenten varefter han har utvecklats som tennisspelare. Vi såg i tidigare avsnitt att Federer med tiden har valt allt högre serveprocenter både på första och på andraserven. Figur 7 visar att detta har varit ett optimalt val av Federer. **Detta konstaterande visar också på en av anledningarna till att Federer är den kanske främsta av alla tennisspelare i den öppna eran. Ty han lyckas att anpassa sin taktik optimalt efter förutsättningarna.**

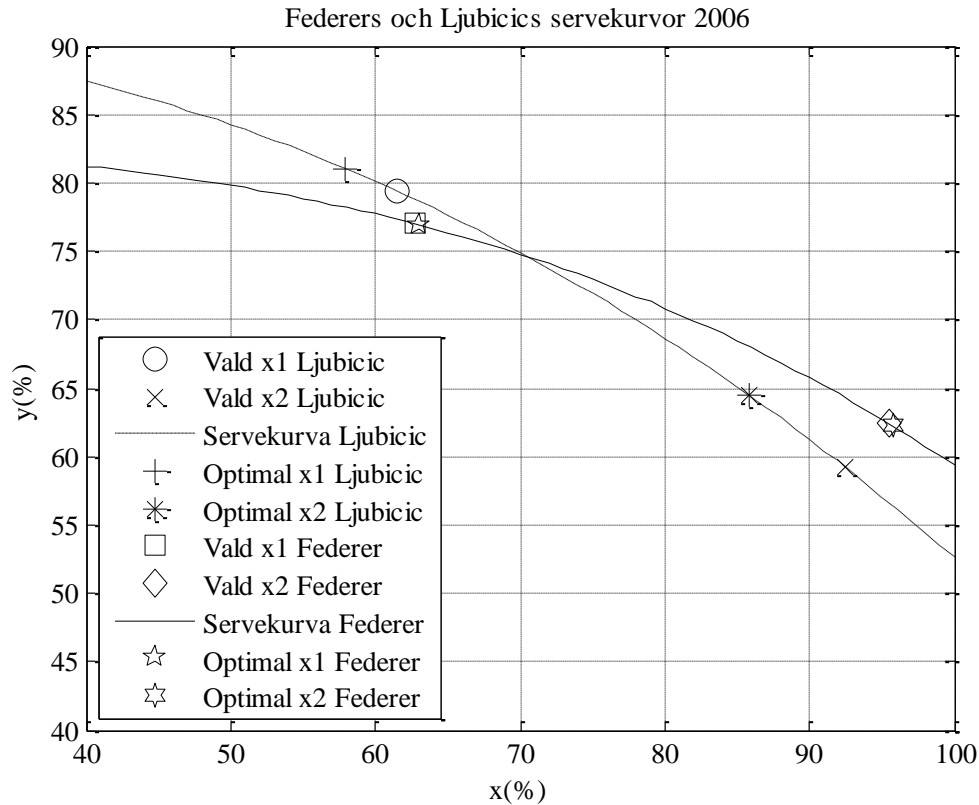
Figur 8 visar hur $y(x)$ kurvan såg ut för Federer och Ljubicic 2006. Vi ser att för serveprocenter lägre än 70% så var Ljubicic bättre än Federer på att vinna servepoäng medan för serveprocenter högre än 70% så var Federer bättre än Ljubicic på att vinna servepoäng.

I figuren visas även de optimala värdena. Notera att Ljubicic till skillnad från Federer inte lyckats med att välja optimala värden. Ljubicic server enligt analysen med för stor säkerhet på servarna. Han slår med andra ord för lite dubbelfel för att det ska vara optimalt!!!

Figuren visar också på att det är optimalt för Ljubicic att välja lägre serveprocenter än Federer. Anledningen till detta är att Ljubicics servekurva är brantare än Federers. Federers servekurva är väldigt flack, vilket betyder att han inte är lika beroende som många andra spelare är av en serve med hög fart för att vinna poäng på serven. Anledningen är givetvis att hans spel i övrigt är överlägset andra spelare.

¹⁰ För specifika modellantaganden hänvisas till Klaassen och Magnus (2006).

¹¹ För andraserveprocenten 2001 är det optimala värdet lika med det valda, därav anledningen till att det ser ut som om ett kryss saknas.



Figur 8. Federers och Ljubicics servekurvor, x =serveprocent, $y(x)$ =andelen vunna poäng givet att serven med serveprocent x % är rätt.

Här ser vi alltså ett exempel på att den optimala taktiken (här val av serveprocent) är individuell. Vissa spelare ska slå många serveess och många dubbelfel medan andra spelare ska slå få serveess och få dubbelfel. Det som skiljer en skicklig tränare från en dålig tränare är att den skickliga tränaren har kunskapen att anpassa taktiken efter spelarens individuella förutsättningar. Bara för att man har nått stora framgångar med en viss taktik med en viss typ av spelare så betyder inte det att en annan spelare ska spela med samma taktik.

Frågan man nu ställer sig är hur mycket en spelare som Ljubicic i praktiken förlorar på att han serverar med serveprocenter som inte riktigt är optimala. I tabell 2 visas vilken ranking som Ljubicic skulle ha haft år 2006 för olika taktiska val av första- och andraserveprocent. En förstaserveprocent på 54% och andraserveprocent på 70% skulle exempelvis ge en världsranking 5.

x_1/x_2	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
50	11	9	8	7	6	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
52	10	8	7	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
54	9	7	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
56	8	7	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
58	8	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
60	7	6	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
62	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
64	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
66	7	7	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
68	8	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
70	9	8	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
72	9	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
74	11	10	9	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
76	13	12	11	10	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
78	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
80	21	19	18	16	15	15	14	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13

Tabell 2: Ranking för Ljubicic som funktion av taktiska val av serveprocent, x_1 =förstaserveprocent och x_2 =andraserveprocent.

I tabellen visas en grå zon som markerar de val av serveprocenter som ger Ljubicic en tredjeplats på världsrankingen. Ljubicics befann sig under år 2006 i den nedre högra delen av den här zonen, hans "riktiga" världsranking varierade mellan 3 och 4 under hösten 2006. Om Ljubicic istället hade servat med optimala värden på x_1 och x_2 och därigenom befunnit sig i mitten av den grå zonen så hade han troligtvis varit en stabil topp-3 spelare.

Klaassen och Magnus (2006) undersöker om proffsspelarna använder sig av en optimal servetaktik. De har studerat 508 herrsingelmatcher och 508 damsingelmatcher från Wimbledonmästerskapen.

Deras slutsats är att proffsspelarna i allmänhet inte använder sig av optimal servetaktik. De beräknar också ett mått på hur mycket en proffsspelare i allmänhet skulle förbättra sig om han/hon istället hade valt optimala värden på första- och andraserveprocent. Deras resultat är att den herrspelare som skulle börja serva med optimal hastighet skulle kunna öka sina inspelade prispengar med i genomsnitt åtminstone 19%. Motsvarande siffra för damspelarna är 33%.

Klaassen och Magnus (2006) visar också att det framförallt är så att proffsspelarna väljer en för hög serveprocent på andraserven. Deras teori är att de gör så för att de är rädda att slå

dubbelfel. Men det är viktigt att komma ihåg att en förlorad poäng på dubbelfel faktiskt är precis samma sak som en förlorad poäng efter en lång baslinjeduell. Värderingen bland tränare och journalister att spelare ska slå lite dubbelfel gör alltså att tränarens adept förlorar mycket stora belopp prispengar.

En damspelare som är rankad som nummer 10 och tjänar en miljon Euro på ett år skulle alltså i genomsnitt kunna spela in åtminstone 330 000 Euro mer genom att endast ändra till optimal hastighet på servern!!! Enligt Klaassen och Magnus (2006)

Frågan man ställer sig nu är varför spelarna inte väljer optimal taktik när det är så lönsamt? Svaret är att man tror att man väljer optimal taktik eftersom man tror att ens tränare är kompetent nog att avgöra om en taktik är optimal eller inte. Men det är mycket naivt att tro att det från läktarplats utan matematisk hjälp går att avgöra om en spelare spelar med optimal taktik eller inte.

Klaassen och Magnus (2006) visar också att ju bättre spelare (mätt som placering på rankingen) desto närmare optimal hastighet serverar spelaren med. Om man funderar lite så är inte detta resultat så konstigt. **Ty eftersom kunskapen ännu inte finns bland proffsspelarna att aktivt kunna välja optimal taktik så har de spelare som "råkar" välja en taktik nära den optimala en stor fördel gentemot sina konkurrenter.**

Låt oss nu undersöka om spelarna i världseliten år 2006 servade med optimal taktik. I bilaga 3 rangordnas alla spelare topp-100 efter hur ineffektiv taktik de använde¹². Ju högre värde i kolumnen som heter "mått på ineffektivitet¹³" desto längre ifrån den optimala taktiken är spelaren. Bland "skräckexemplen" ser vi många offensiva spelare såsom Roddick, Lopez och Mirnyi. Dessa spelare väljer av historiska skäl nästan samma andraserveprocent som defensiva spelare fastän de har en helt annan spelstil och således borde välja en helt annan taktik. Roddick hade år 2006 en andraserveprocent på 94%. För att han ska serva med någorlunda optimal taktik borde han minska denna med åtminstone 10%-enheter till 84%.

¹² Av "politiska" skäl har vi valt att inte visa värdena på spelare med starka nordiska intressen.

¹³ Detta mått är den lägsta gränsen för ineffektivitet på poängnivå i egen serve och är beräknad på aggregerad årsdata, se Klaassen och Magnus (2006).

Låt oss också undersöka om det är så att de sämre spelarna på topp-100 är mer ineffektiva i val av taktik än de bättre spelarna. Tabell 3 nedan visar att vi i vår undersökning kom fram till precis samma slutsats som Klaassen och Magnus (2006). Nämligen att sämre spelare på världsrankingen spelar med en mer ineffektiv taktik än de bättre spelarna.

Ranking	Ineffektivitet
1-20	0,25%
21-40	0,21%
41-60	0,21%
61-80	0,44%
81-100	0,63%

Tabell 3: Ineffektiviteten för topp-100 spelarna år 2006 indelade efter världsranking.

Vi har tidigare i detta kompendium sett hur oerhört små marginalerna är i dagens proffstennis, vilket gör att det går att tjäna stora pengar på att välja optimal taktik.

Fråga: Varför tror ni att en av det här kompendiets författare satsade mycket på andraserven och således gjorde fler dubbelfel än andra toppspelare?

Ledtråd: I bilaga 4 rangordnas topp-100-spelarna år 2004 efter andelen vunna servegame. I bilagan finns även en kolumn över antalet dubbelfel per match. Medelvärdet för andelen vunna servegame för topp-100-spelarna år 2004 var 78,8% och medelvärdet för antalet dubbelfel per match var 3,2. För de 10 spelare¹⁴ som slog flest dubbelfel 2004 var medelvärdet för andelen vunna servegame hela 82,4% och medelvärdet för antalet dubbelfel per match så mycket som 5,5.

¹⁴ Spelarna var Lbadze, Carraz, Dent, Rusedski, Arthurs, Enqvist, Karlovic, Philipoussis, Tursunov och undertecknad.

5. Optimal taktik del II: Spelteori tillämpat på tennis

Detta avsnitt ska först kort förklara vad spelteori är för någonting. Därefter ska vi tillämpa spelteori på professionell tennis.

Vad är då spelteori för någonting? 1994 fick matematikern John Nash Nobelpriset i ekonomi för sina insatser inom den matematiska disciplinen spelteori. Även år 2005 gick Nobelpriset i ekonomi till matematiker som sysslar med spelteori. Spelteori analyserar situationer där två eller flera aktörer interagerar. Exempel på sådana situationer är schack, poker, tennis, terrorbalans, olika typer av förhandlingar och omröstningar, samt olika typer av konkurrensmodeller inom ekonomi.

Nashs stora insats var att han formulerade begreppet Nash-jämvikt. En Nash-jämvikt är den taktikkombination där spelaren inte kan förbättra sitt utfall genom att byta taktik. Nash-jämvikten betecknar alltså en spelares optimala val av taktik.

Nash formulerade begreppet redan 1950 men det dröjde alltså nästan 50 år innan han belönades för sin genialitet. När en teori blir belönad med Nobelpriset börjar många forskare att intressera sig för ämnet och försöka tillämpa det på verkligheten. Walker och Wooders vid universitetet i Arizona kom på idén att försöka tillämpa begreppet Nash-jämvikt på professionell tennis och undersöka om spelarnas val av taktik är Nash-jämvikter.

De började med att skriva en artikel, Walker och Wooders (2000), där de teoretiskt härleder ett antal villkor som måste vara uppfyllda för att en spelares val av taktik ska vara en Nash-jämvikt. **I tennis är alltså en Nash-jämvikt den kombination av taktik där spelaren inte kan förbättra sannolikheten för att vinna matchen genom att byta taktik. Nash-jämvikt betecknar alltså den optimala taktiken.** Deras tre villkor för optimal taktik är följande:

Villkor 1: "A player must play each point as if it were the only point, his play should be independent of the score."

Detta villkor säger alltså att spelaren inte ska låta resultattavlan bestämma vilket taktik spelaren ska använda. Hur ska man då testa detta? Jo, genom att använda begreppet importance som vi tidigare sett i kompendiet. Om en spelare spelar med optimal taktik ska

chansen att vinna en servepoäng eller returpoäng vara oberoende av hur viktig poängen är. Exempelvis ska sannolikheten för att vinna en servepoäng vid ställningen 40-0 vara lika stor som vid ställningen 15-30.

Klaassen och Magnus (2001) har undersökt om proffsspelarna följer detta villkor. De har undersökt 90000 poäng från Wimbledonmästerskapen. Deras slutsats kan sammanfattas enligt följande:

Herrspelarna vann i medeltal 65% av alla poäng i egen serve. Om en poäng hade *importance=0%* så vann servaren 65,4% av poängen. Om poängens *importance* motsvarar ställningen 30-40 i första gamet sjunker vinstchansen till 64,2%. Om poängens *importance* motsvarar ställningen 5-5 i game och 30-40 så sjunker vinstchansen till 63,5%. Om poängens *importance* motsvarar ställningen 2-2 i set, 5-5 i game och 30-40 så sjunker vinstchansen till 60,6%. Motsvarande siffror för damerna är: 56%, 56,6%, 55,2%, 53,9% och 51,2%.

Det mest intressanta resultatet är ändå följande:

“At important points it is more difficult for the server to win the point than at less important points. Furthermore, the weaker a player, the stronger are these effects.”

Deras slutsats är alltså att ju sämre spelare desto större är avvikelserna från den optimala taktiken. **De sämre spelarna drabbas alltså av spökande nerver vid viktiga poäng medan mästarna inte låter sig påverkas lika mycket. Är det detta som skiljer en mästare från en medelmått?**

Tabell 4 nedan visar årsstatistik från 2004. Den tredje kolumnen anger andelen vunna servepoäng under hela året och den fjärde kolumnen anger andelen vunna breakbollar (i egen serve) under hela året.

Resultatet av tabellen stämmer helt överens med undersökningen av Klaassen och Magnus. Ty vi ser att endast 2 av spelarna i världseliten 2004 inte drabbades av spökande nerver vid de viktiga breakbollarna. Dessa är föga förvånande Federer och Agassi som ju båda betraktas som tennishistoriens främsta spelare. I tabellen ser vi också två ”skräckexempel”, nämligen Henman och Coria. Att dessa spelare har haft svårt att lyckas i stora mästerskap vet vi.

Anledningen är att de (omedvetet?) väljer en annan taktik på viktiga poäng. Coria som exempelvis aldrig spelar serve och volley väljer inte sällan denna taktik när det är breakboll. Att en sådan taktik inte är särskilt smart säger villkor 1.

Rank	Namn	Vunna poäng (%) alla poäng	Vunna poäng (%) vid breakboll	Skillnad
1	Federer	70%	73%	3%
2	Roddick	72%	69%	-3%
3	Hewitt	65%	64%	-1%
4	Safin	67%	65%	-2%
5	Moya	67%	65%	-2%
6	Henman	66%	59%	-7%
7	Coria	63%	55%	-8%
8	Agassi	68%	69%	1%
9	Nalbandian	62%	58%	-4%
10	Gaudio	61%	56%	-5%

Tabell 4: Servestatistik från ATP-touren 2004.

Låt oss nu undersöka exakt hur viktigt det är att inte underprestera på breakbollar i egen serve. Återigen låter vi vår kroatiska vän Ljubicic agera exempel.

Med hjälp av doktor Barnetts (2006) matematik och lite diskret Markovteori kan man räkna på vad Ljubicics ranking hade varit år 2004 beroende på hur bra han presterat på breakbollar. Tabell 5 nedan sammanfattar analysen.

Ljubicic ”riktiga” värden år 2004 var att han vann 68% av poängen i egen serve, men om det var breakboll vann han endast 62% av poängen i egen serve. Ljubicic slutade året som nummer 22 på rankingen. Vår modell som ger att han ”borde” ha slutat året som nummer 24 stämmer alltså mycket bra med verkligheten. Om Ljubicic istället hade spelat med optimal taktik och inte underpresterat på breakbollar så hade han istället slutat året som nummer 15 på rankingen.

Spelare som underpresterar på viktiga poäng får alltså en betydligt sämre världsranking än vad deras spel i övrigt förtjänar. Men att ha bra nerver är trots allt en del av spelet.

Vunna poäng (%) Alla poäng	Vunna poäng (%) Vid breakboll	Skillnad	Ranking
68%	62%	-6%	24
68%	63%	-5%	23
68%	64%	-4%	21
68%	65%	-3%	20
68%	66%	-2%	18
68%	67%	-1%	17
68%	68%	0%	15
68%	69%	1%	14
68%	70%	2%	13
68%	71%	3%	12

Tabell 5: Vad Ljubicics ranking hade varit år 2004 för olika värden på andelen vunna breakbollar i egen serve.

Villkor 2: “A player must play each point as if it were the only point, his play should be independent of the actions or outcomes on all previous points.”

Detta villkor säger att en spelare ska spela en poäng oberoende av vad som har hänt tidigare i matchen. Speciellt så ska spelaren inte låta sig påverkas av föregående poäng. Klaassen och Magnus kommer i undersökningen om Wimbledon fram till följande:

Herrspelarna vann i medeltal 65% av alla poäng i egen serve. Om spelaren vann föregående servepoäng ökade vinstchansen till 65,3% och om spelaren förlorade föregående servepoäng minskade vinstchansen till 64,5%. I damklassen var motsvarande tre siffror: 56%, 56,5% och 55,3%.

Det mest intressanta resultatet i artikeln är återigen att ju sämre spelaren är desto mer låter spelaren sig påverkas av föregående poäng. Detta var ju fallet även när det gällde att spela oberoende av resultatavlan.

Vi ska i detta kompendium tillämpa teorin på förstaserven. **Teorin säger alltså att sannolikheten för att slå en korrekt förstaserve inte ska påverkas av om de närmast föregående förstaservarna varit korrekta eller felaktiga.**

Hur undersöker man då detta? Vi ska visa det med ett exempel från Davis Cup finalen 2004 mellan USA och Spanien. Nedan visas Roddicks alla förstaservar i kronologisk ordning från

de två singelmatcherna mot Nadal och Moya. 1 betyder korrekt förstaserve och 0 betyder felaktig förstaserve.

01110000000011111010111000011111100011000001010111000110010011100111100010
11110111110110111111101000000100100001011011000111101100111010001111100101
001110111010111101011100011000111111101000111101110100000011001011111100001
000000011101111100011100101100101111001110011111110.

För att kunna analysera denna sekvens av 0:or och 1:or behövs först en definition:

Löpning: En löpning är en obruten sekvens av en siffra. Sekvensen 00011000 har tre löpningar. Sekvensen 00101000 har fem löpningar.

Villkoret att spelaren inte ska påverkas av tidigare servar kan matematiskt formuleras som att antalet löpningar inte ska vara för få (eller för många).

För få löpningar innebär att om spelaren väl börjar få in ett antal servar i rad så kommer spelaren in i en positiv trend. I basket brukar detta kallas för en ”hot hand”. Men detta innebär också att spelaren kommer att råka ut för en ”cold hand” vid vissa tillfällen. I tennis är detta absolut inte önskvärt. Ty med tennisens fascinerande räkneshystem spelar det inte någon roll om man fram till 6-6 i ett set har slagit 24 raka ess om man sedan följer upp med ett tie-break utan en enda förstaserve rätt.

För få löpningar innebär alltså att spelaren saknar stabilitet i sitt servande. Detta kan bland annat bero på att spelaren har dålig serveteknik och/eller tränar för lite serve.

Nu över till Roddicks servar i Davis Cup. Med hjälp av matematik kan man räkna ut vad som är för få eller för många löpningar. I detta exempel är antalet löpningar för få om de understiger 122. Om man räknar efter ovan så kommer man fram till att antalet löpningar i exemplet är 113.

Slutsatsen av ovanstående lilla räkneövning är alltså att Roddick mot Spanien inte spelade med optimal taktik, ty hans sekvens av förstaservar innehöll alldeles för få löpningar.

År 2004 vann Roddick 91% av alla servegame och Federer vann 92% av servegame. Tabell 5 visar dock att Roddick vann 72% av servepoängen mot 70% för Federer. Hur kan detta förklaras? Jo, vi vet att Roddick till skillnad från Federer inte spelade med optimal taktik.

Proffstennis är speciellt på så sätt att det är de sämsta servegame i en match som avgör vem som ska vinna, inte de bästa servegame. Detta gör att stabiliteten i servandet är oerhört viktigt. Jämför med exempelvis tresteg där det är precis tvärtom; där avgör det längsta hoppet vem som vinner, inte det bästa kortaste hoppet.

Nu över till det mest intressanta villkoret som nedan ska användas till att studera placering av förstaservar. Men det kan lika gärna användas för att analysera de andra delarna av spelet, såsom hur mycket serve och volley en spelare ska spela, var spelaren ska placera attackslagen, hur många stoppbollar spelaren ska slå och så vidare.

En spelare kan slå ett slag (till exempel en serve) antingen till vänster (*Left*) eller till höger (*Right*) om sin motståndare.

Villkor 3: "The expected payoff from playing left must be the same as the expected payoff from playing right, for example a player must have the same probability of winning the point, whichever direction he serves."

Figur 9 nedan visar en uppdelning av serverutan vid ställningen deuce. Villkor 3 säger att spelaren ska variera förstaserven på sådant sätt så att sannolikheten för att vinna poängen är lika stor oavsett var spelaren *försöker* att placera sin förstaserve.

R	C	L
---	---	---

Figur 9: Uppdelning av serverutan vid ställningen deuce. R=utåt i deucerutan, C=mitten av deucerutan och L=mot mittlinjen i deucerutan.

Villkoret är rimligt, ty antag motsatsen. Det vill säga att sannolikheten för att vinna poängen faktiskt vore större om spelaren servade mot *L* istället för *R*. Då borde spelaren serva betydligt oftare mot *L* eftersom sannolikheten för att vinna poängen då är större. Men till slut kommer

returneraren att inse att fler och fler servar kommer mot L vilket gör att returneraren kommer att vara beredd på att serven kommer där, vilket i sin tur gör att sannolikheten för att vinna poängen då kommer att minska. När sannolikheten för att vinna poängen när spelaren servar mot L är precis lika stor som sannolikheten att vinna poängen när spelaren servar mot R har spelaren uppnått den optimala variationen i servandet.

Walker och Wooders (2001) undersöker om några av de främsta tennisspelarna i den öppna eran¹⁵ har följt villkor 3. Deras slutsats är att de faktiskt servar optimalt enligt villkor 3. Detta är inte särskilt förvånande, ty för att vinna stora mästerskap i den hårda konkurrens som råder krävs det säkerligen att spelaren har optimal taktik. **Eftersom inga spelare vet vad som är optimal taktik så har de spelare som "råkar" spela med optimal taktik en stor konkurrens fördel.**

Shih-Hsun Hsu, Chen-Ying Huang och Cheng-Tao Tang (2003) vid universitetet i Taiwan blev inspirerade av Walker och Wooders arbete. Walker och Wooders hade endast studerat några av de främsta spelarna genom tiderna. Men hur var det med sämre spelare? Använder de också optimal taktik? Vetenskapsmännen från Taiwan fick idén att även studera matcher från juniorklassen i Grand Slam-tävlingarna. I artikeln inför de begreppet "simple rule" som betyder att spelaren inte servar optimalt utan istället efter någon "enkel regel", exempelvis slå varannan serve mot L och varannan mot R . Deras slutsats är följande:

"By comparing junior players with adult players, we find that the former tend to adopt simpler rules".

Citatet ovan säger alltså att juniorspelare inte använder sig av optimal taktik enligt villkor 3 i samma utsträckning som seniorspelare. Av de spelare som lyckas nå topp-10 på juniorvärldsrangeringen är det bara lite över hälften som lyckas nå topp-100 på seniorvärldsrangeringen. Är skillnaden mellan de som lyckas och misslyckas på seniornivå de taktiska kunskaperna? Om svaret är ja, varför lär man inte juniorer hur de ska spela taktiskt optimalt?

¹⁵ Rosewall, Smith, Borg, McEnroe Connors, Lendl, Edberg, Wilander, Becker, Sampras och Agassi ingår i undersökningen som studerat 10 stora finaler.

Låt oss nu undersöka hur dagens spelare placerar sina förstaservar och om deras placeringar uppfyller villkoret för optimal taktik. I bilaga 5 visas en tabell som anger hur dagens proffs-spelare placerar sina korrekta förstaservar i deuce rutan samt hur stor andel av förstaservepoängen de vinner beroende på placering. Vi ser exempelvis att Kiefer i undersökningen har slagit 664 korrekta förstaservar i deuce rutan. Av dessa har han placerat 42% mot *R*, 20% mot *C* och 39% mot *L*. Givet att han placerat förstaserven mot *R* och den varit korrekt så har han vunnit 77% av förstaservepoängen. Motsvarande siffror för *C* och *L* är 66% och 82%.

I tabellen ingår även kolumnerna *Pearson* och *p-värde* som ingår i ett statistiskt test¹⁶ för att avgöra om andelen vunna förstaservepoäng är lika om serven har placerats korrekt mot *R* och *L*. Om *p-värdet* är 5% eller mindre kan man dra slutsatsen att andelen vunna förstaservepoäng inte är lika för placeringarna *R* och *L*¹⁷.

Betyder detta att en spelare som Roddick inte servar med optimal taktik eftersom han har ett *p-värde* på 0%, vilket är betydligt mindre än 5%? Inte nödvändigtvis, ty i tabellen ingår endast de korrekta förstaservarna, det kan vara så att Roddick har olika serveprocent beroende på om han servar mot *R* eller *L*.

Antag att $x_1=67%$, $x_2=92%$ och $y_2=61%$ totalt sett för alla poäng i deucerutan för Roddick. Då kan man räkna ut att om Roddicks förstaserveprocent är sådan att den är 70% om han siktar mot *R*, 88% om han siktar mot *C* och 52% om han siktar mot *L* så är det faktiskt optimalt att serva taktiskt såsom Roddick gör.

I exemplet Roddick så vinner han 88% av förstaservepoängen om han placerar serven mot mittlinjen, vilket är överlägset bäst av alla spelare i undersökningen, kanske till och med bäst av alla spelare genom tiderna. Ändå så väljer han att placera endast 34% av de korrekta förstaservarna där. En förklaring till detta är att Roddicks förstaserveprocent när han försöker att serva mot mittlinjen är så låg att han istället "tvingas" att serva de flesta servar mot *R* eller *C*.

¹⁶ Se Walker och Wooders (2001) för detaljer kring detta statistiska test.

¹⁷ Notera att ju fler antal poäng som ingår i undersökningen desto mindre måste skillnaden mellan andelen vunna poäng för *R* och *L* vara för att man ska kunna dra slutsatsen att de inte är lika. Exempelvis har Murray ganska stor skillnad mellan *R* och *L*, 69% mot 80%, men antalet poäng som är 269 stycken är för få för att kunna utesluta att det inte är slumpen som ligger bakom.

Ett annat exempel är Hewitt som placerar 51% av servarna mot R trots att han där endast vinner 74% av poängen mot 81% om han istället placerat serven mot L .

Resonemanget ovan leder oss fram till följande mycket viktiga insikt:

Genom att förbättra serven så att förstaserveprocenten x_I är lika stor oavsett om spelaren försöker att placera serven mot R eller L så kommer även andelen vunna poäng när förstaserven är rätt y_I att förbättras. Ty spelaren kan då börja placera fler servar mot den "bästa" sidan.

Slutsatsen av tabellen i bilaga 5 är alltså att de spelare som har ett p -värde lägre än 5% inte bedriver sin professionella verksamhet på ett optimalt sätt. De servar inte med optimal taktik och/eller tränar inte serve på ett optimalt sätt.

Ovan har vi sett ett exempel på hur spelteori kan användas för att skapa förståelse för hur en proffsspelare ska spela taktiskt i matcher och hur träningen ska bedrivas. Vi avslutar det här avsnittet med ett citat från den vetenskapliga tidsskriften *Journal of Economic Surveys*. Citatet är från en artikel som handlar om hur spelteori kan användas i praktiken:

"An example of this might be a constant-sum game such as tennis, in which an informed coach could use insights drawn from mixed-strategy equilibrium to raise the win-rate of the player who employs him." *D J Butler (2005)*

6. Vilka tävlingar ska en proffsspelare spela?

Hittills i kompendiet har vi antagit att en spelares ranking endast beror på hur spelaren tränar och vilken taktik spelaren använder i match. I det här avsnittet ska vi bygga på modellen med ytterligare en komponent, nämligen vilka tävlingar spelaren väljer att spela.

Avvägningen mellan att spela tävlingar och träna är som följer. Enda sättet att skaffa rankingpoäng är att spela tävlingar och vinna matcher. Så ju fler tävlingar desto större möjligheter att skaffa rankingpoäng. Men å andra sidan, ju fler tävlingar desto färre veckor att kunna träna och desto fler risker att skada sig. För att tränaren ska kunna bestämma hur många och vilka tävlingar som ska spelas behöver han veta hur viktig en viss tävling är för rankingen.

Tävlingarna under året är indelade i olika kategorier. Rankingpoängen skiljer sig mellan kategorierna enligt tabell 6. Den totala rankingpoängen är summan av poängen från tävlingarna i kategorierna GS (=Grand Slam) och MS (=Masters series) samt summan av de fem bästa tävlingarna från övriga kategorier.

	R128	R64	R32	R16	QF	SF	F	W
GS	5	35	75	150	250	450	700	1000
MS	-	5	35	75	125	225	350	500
Guld	-	-	5	25	60	110	175	250
800K	-	-	5	20	55	100	155	225
600K	-	-	5	15	50	90	140	200
400K	-	-	5	15	40	75	120	175

Tabell 6: Rankingpoäng indelade efter tävlingskategori.

Antag nu att en spelare har som målsättning att sluta året bland de 10 bästa på rankingen. För att göra detta krävs det ungefär 2000 poäng. Exakt hur många poäng som krävs varierar naturligtvis från år till år. I tabellerna 7 och 8 ska vi se hur sannolikheten för att uppnå denna målsättning varierar utifrån vilka tävlingar som spelas och hur bra matchstatistik spelaren har (matchstatistiken kan beskrivas med sannolikheten för att vinna en match givet matchstatistiken).

Tabell 7 visar sannolikheten att uppnå rankingmålet för tre olika spelare. En som vinner 60% av alla matcher, vilket ”borde” motsvara en ranking=20, en som vinner 70% av alla matcher, vilket ”borde” motsvara ranking=9 och en som vinner 80% av alla matcher, vilket ”borde” motsvara ranking=4.

GS	P_{match}=60%	P_{match}=70%	P_{match}=80%
4	20	71	98
3	15	64	98
2	10	55	96
1	6	44	92
0	3	32	87

Tabell 7: Sannolikheten att sluta året topp-10 beroende på hur många GS-tävlingar som spelas och beroende på sannolikheten att vinna en enskild match. Antalet övriga tävlingar är $MS=9$, $Guld800K=2$, $800K=3$, $600K=2$ och $400K=4$.

Tabell 7 visar att det framförallt för de något sämre spelarna är mycket viktigt att spela de stora tävlingarna. Genom att spela 4 Grand Slam-tävlingar istället för 2 så fördubblas sannolikheten att sluta topp-10 för den spelare som "normalt" är rankad 20. En allmän tumregel är alltså att ju sämre spelare desto viktigare är det att delta i de stora tävlingarna. En sämre spelare (normalt rankad 20) kan genom att spela alla stora tävlingar trots allt ha en ganska stor chans (20%) att sluta topp-10. Detta visar på betydelsen för de något sämre spelarna att vara väl förberedda inför de stora tävlingarna om de vill ha någon chans att nå en bra placering på världsrankingen vid årets slut.

Vad gäller de små tävlingarna saknar dessa helt betydelse för toppspelarna, se tabell 8. Spelaren som normalt är rankad 4 försämrar inte alls sina möjligheter att sluta året topp-10 genom att avstå alla 400K-tävlingar. Det finns ofta en uppfattning bland spelare och journalister att de bästa spelarna i världen måste spela många tävlingar för att uppnå en viss ranking. Som vi har sett är så inte alls fallet.

400K	P_{match}=60%	P_{match}=70%	P_{match}=80%
6	21	74	99
5	21	72	99
4	20	71	98
3	19	70	98
2	17	68	98
1	17	66	98
0	16	64	98

Tabell 8: Sannolikheten att sluta året topp-10 beroende på hur många 400K-tävlingar som spelas och beroende på sannolikheten att vinna en enskild match. Antalet övriga tävlingar är $GS=4$, $MS=9$, $Guld800K=2$, $800K=3$ och $600K=2$.

För spelaren som normalt är rankad 20 har de mindre tävlingarna viss betydelse. Men notera att sannolikheten att nå topp-10 minskar mer om spelaren avstår 1 Grand Slam-tävling än om han avstår alla 4 stycken 400K-tävlingar. Detta visar återigen på hur viktigt det är att vara förberedd inför de stora tävlingarna och framförallt att behärska alla underlag. **Det är som räkneexemplet ovan visar viktigare att spela Wimbledon än att spela Adelaide, San José, Båstad och Metz tillsammans! I alla fall om man har som målsättning att sluta året topp-10 på rankingen.**

Slutsatsen är att enda anledningen för de bästa spelarna i världen att spela små tävlingar är att det ger matchträning, vilket ju kan vara värdefullt inför de större tävlingarna. De rankingpoäng som spelas ihop i dessa små tävlingar är försumbara.

7. Sambandet mellan matchanalys och träning

En god förståelse för hur olika delar av spelet påverkar varandra och rankingen är nödvändigt för att kunna planera träningen på bästa möjliga sätt. Hittills i det här kompendiet har vi lärt oss hur exempelvis Ljubicics förmåga att vinna poäng när motståndaren får in förstaserven påverkar hans ranking, se tabell 1 för repetition.

Men för att kunna planera träningen på ett optimalt sätt behöver man givetvis även veta sambandet mellan olika delar av spelet, inte bara hur varje enskild del påverkar världsranking. Om det exempelvis finns ett väldigt starkt samband mellan hur bra en spelare är på att vinna förstaserve- och andraservepoäng, då räcker det för en tränare att säga att idag ska vi träna på att bli bra på att vinna servepoäng och så spelar det inte någon större roll om det är första- eller andraservepoäng man tränar. Ty om sambandet är starkt skulle ju spelaren bli bra på andraservepoäng även genom att bara träna förstaservepoäng och vice versa.

Innan ni fortsätter att läsa skulle vi vilja att ni stannar upp en stund och funderar på om ni tror att det är så att det finns ett starkt samband mellan hur bra världens 100 bästa spelare är på att vinna servepoäng vid höga respektive låga val av serveprocenter?

Om det är så att det endast är ett mycket svagt samband mellan dessa delar av spelet skulle det innebära att det är oerhört viktigt hur träningen planeras så att den utnyttjas på optimalt sätt. Då räcker det inte att säga att idag tränar vi på att vinna servepoäng. Då gäller det även att veta vilken typ av servepoäng vi ska träna och hur mycket.

Vi ska därför i det här kapitlet analysera sambandet mellan andelen vunna servepoäng för olika val av serveprocent för världens 100 bästa spelare år 2006. Låt oss börja med att repetera några variabler:

$y(50\%)$ = Andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 50% är rätt.

$y(60\%)$ = Andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 60% är rätt.

$y(70\%)$ = Andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 70% är rätt.

$y(80\%)$ = Andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 80% är rätt.

$y(90\%)$ = Andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 90% är rätt.

I bilaga 6¹⁸ visas värdena på dessa variabler för topp-100-spelarna år 2006¹⁹. Exempelvis säger bilaga 6 att Federer vinner 80% av poängen i egen serve när han serverar med serveprocent 50% och servern är rätt. Om Federer däremot skulle serva med en serveprocent på 70% så vinner han endast 74% av poängen då servern är rätt. Alltså, ju lösare serve desto högre serveprocent men också desto lägre chans att vinna poängen om servern är rätt.

I figur 10 visas sambandet mellan $y(50\%)$, andelen vunna poäng vid en serveprocent på 50% och $y(60\%)$, andelen vunna poäng vid en serveprocent på 60%. Varje punkt i figuren motsvarar alltså en spelare. Den horisontella axeln visar hur stor andel servepoäng som en spelare vinner om han serverar med en serveprocent på 50% och servern är rätt. Den vertikala axeln visar hur stor andel servepoäng som en spelare vinner om han serverar med en serveprocent på 60% och servern är rätt.

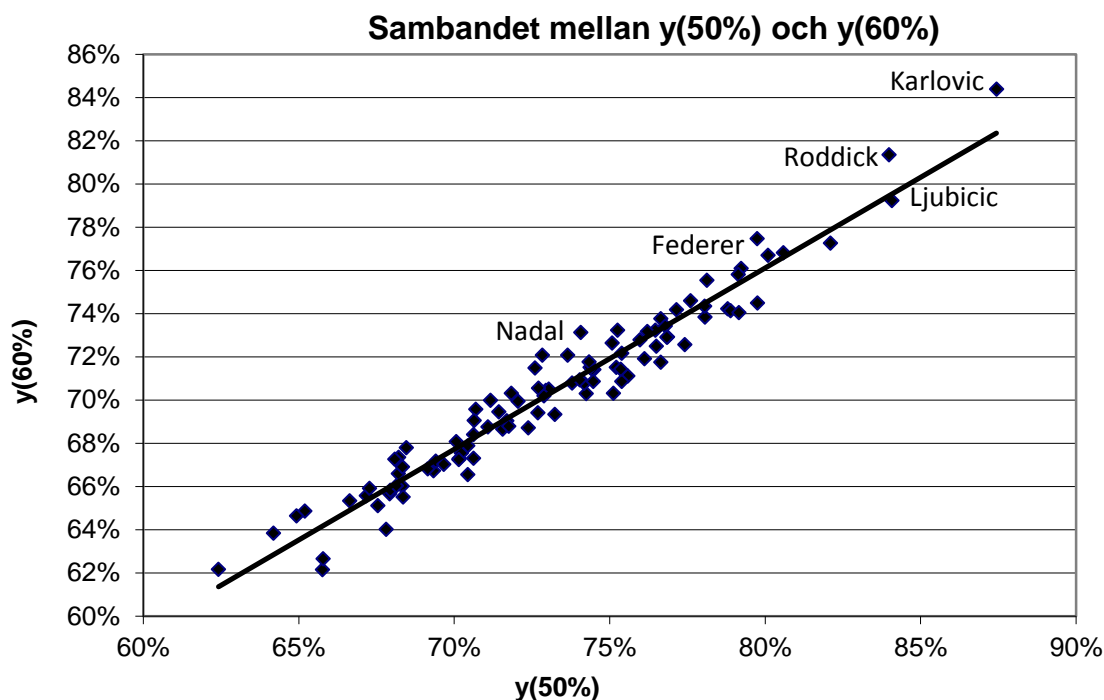
Punkten längst upp till höger i figur 10 visar Karlovics värden. Om Karlovic hade valt en serveprocent på 50% hade han vunnit 87% av poängen när servern är rätt. Om han istället servat lite lösare och haft en serveprocent på 60% hade han vunnit drygt 84% av poängen när servern är rätt.

Genom att rita in alla 100 spelarna i ett diagram på det här sättet kan man se om det finns något samband mellan $y(50\%)$ och $y(60\%)$. Figuren visar att det finns ett starkt linjärt²⁰ samband mellan $y(50\%)$ och $y(60\%)$. Detta är inte särskilt förvånande då det är nästan samma typ av spel vid en serveprocent på 50% respektive 60%. I båda dessa fall slås servern med en relativt hög fart och spelare som har en bra serve och ett bra andraslag efter servern har stor konkurrensfördel jämfört med mer defensivt lagda spelare. Exempelvis är spelare som Roddick och Karlovic bra på att vinna servepoäng vid dessa serveprocenter, medans defensiva spelare som Nadal inte kommer till sin rätt när det bli korta bolldueller.

¹⁸ Teorin i Klaassen och Magnus (2006) har använts för att göra dessa beräkningar.

¹⁹ Återigen har vi valt att vara politiskt korrekta och inte redovisa värdena för spelare med nordiskt intresse.

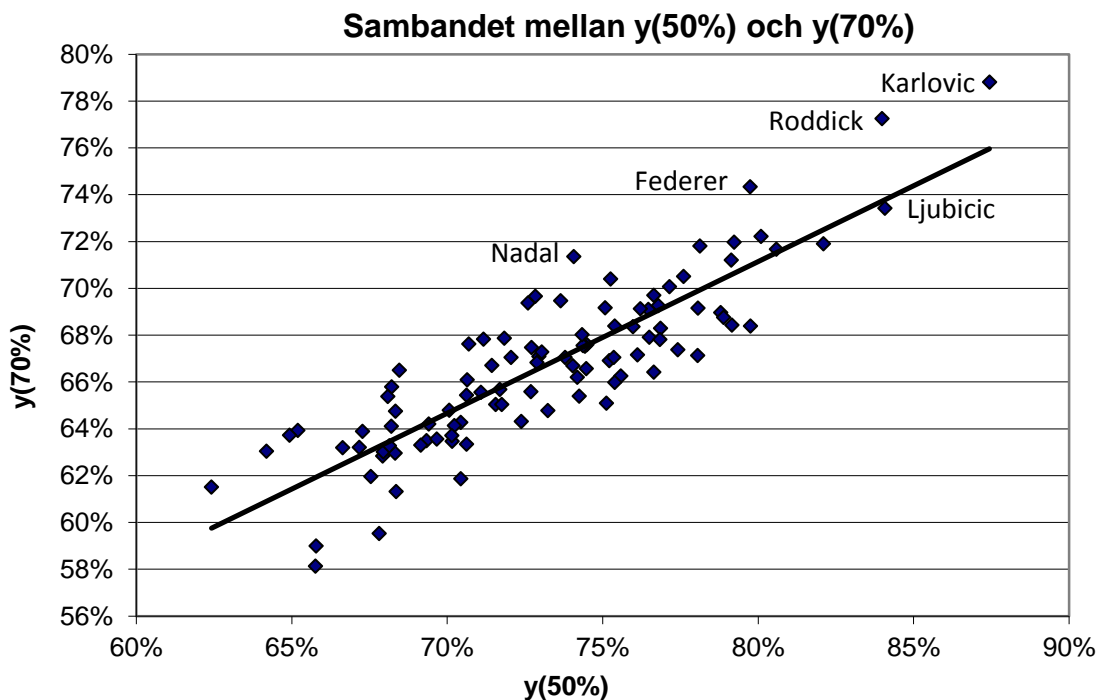
²⁰ I diagrammet finns en trendlinje inritad som visar det linjära sambandet.



Figur 10: Sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(60\%)$ för topp-100 år 2006, $y(50\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 50% är rätt och $y(60\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 60% är rätt.

Låt oss istället göra en figur som visar sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(70\%)$. Figur 11 nedan visar detta.

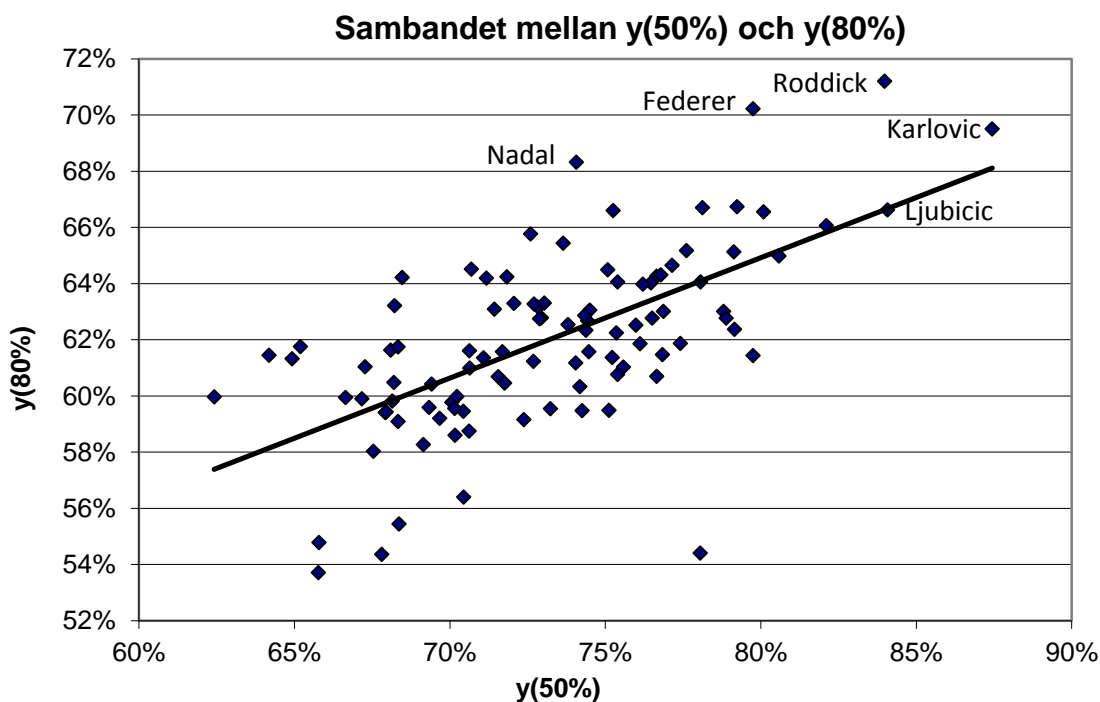
I figur 11 ser vi att det fortfarande finns ett starkt samband mellan hur bra en spelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 50% jämfört med 70%. Men sambandet är inte lika starkt som i figur 10. Spelare som Roddick och Karlovic har fortfarande stor nytta av sin serve vid en serveprocent på 70% men eftersom de då inte kan serva med lika hög fart som vid en serveprocent på 50% eller 60% så kommer det att bli en större andel bolldueller och de tappar då lite i konkurrensfördel.



Figur 11: Sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(70\%)$ för topp-100 år 2006, $y(50\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 50% är rätt och $y(70\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 70% är rätt.

Vi försätter med figur 12 nedan som visar sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(80\%)$.

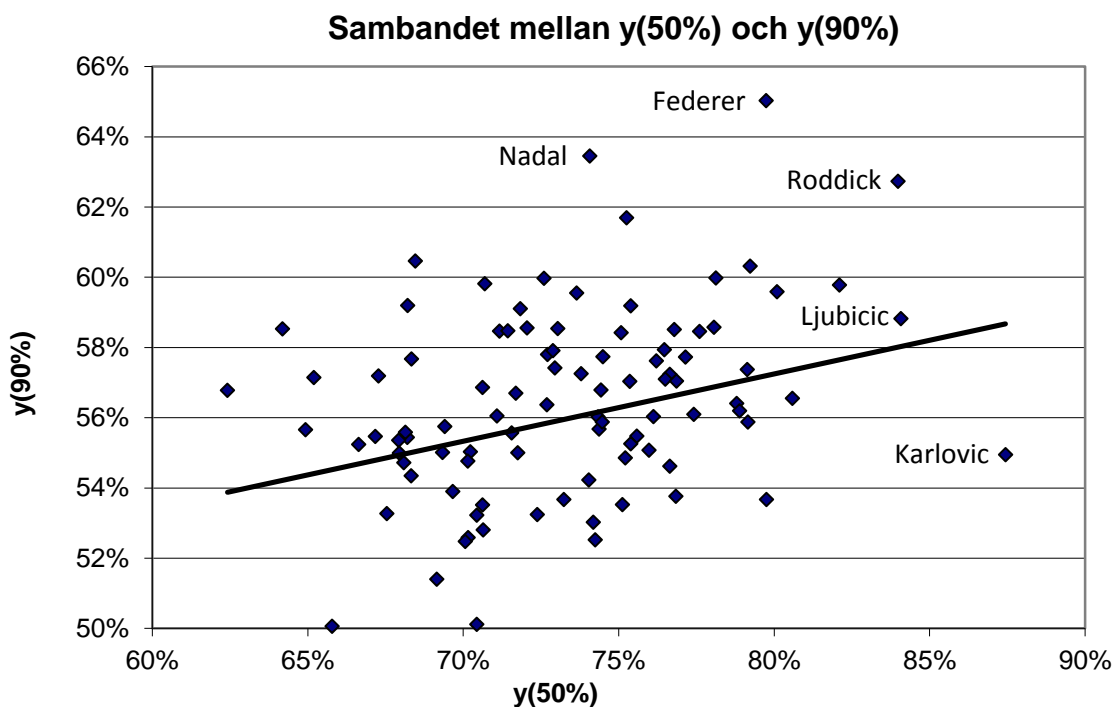
Nu börjar det hända saker. Ty det finns fortfarande ett samband mellan de olika delarna av spelet (här andelen vunna servepoäng vid en serveprocent på 50% respektive 80%) men sambandet börjar nu försvinna. Vid en serveprocent på 80% börjar andra saker än en bra förstaserve och ett bra andraslag efter serven att ha betydelse för hur bra en spelare är. Den allroundskicklige Federer får nu nytta av sitt breda register och vinner lika stor andel poäng som Karlovic trots en betydligt sämre serve. Vid en serveprocent på 50%, 60% eller 70% är Karlovic däremot betydligt bättre än Federer.



Figur 12: Sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(80\%)$ för topp-100 år 2006, $y(50\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 50% är rätt och $y(80\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 80% är rätt.

Vi avslutar den här figurserien med att jämföra $y(50\%)$ och $y(90\%)$. Figur 13 visar detta.

Nu ser vi att sambandet nästan helt har försvunnit. En spelare som Karlovic har nu nästan ingen nytta av sin serve och han är plötsligt bland de sämre spelarna bland topp-100 på att vinna poäng på serven vid en serveprocent på 90%. Detta trots att han är en av de främsta spelarna i den öppna eran på att vinna poäng på serven vid en serveprocent på 50%. Motsatsen till Karlovics är en defensivspelare såsom Nadal som vid en serveprocent på 90% plötsligt är näst bäst i världen på att vinna servepoäng. Trots att han endast är en medelmåtta på att vinna servepoäng vid lägre val av serveprocent.



Figur 13: Sambandet mellan $y(50\%)$ och $y(90\%)$ för topp-100 år 2006, $y(50\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 50% är rätt och $y(90\%)$ = andelen vunna poäng i egen serve givet att serven med serveprocent 90% är rätt.

Tabell 9 nedan sammanfattar resultatet. För att kunna förstå tabellen behöver vi först en variabel från statistikens värld, nämligen förklaringsgrad. Förklaringsgraden är ett tal mellan 0 och 100% som talar om hur stor del av skillnaden i en variabel mellan olika individer som förklaras av skillnaden i en annan variabel. Exempelvis visar tabell 9 att 95% av skillnaden mellan hur bra olika proffsspelare är på att vinna poäng vid en serveprocent på 60% förklaras av hur bra spelarna är på att vinna poäng vid en serveprocent på 50%.

	$y(50\%)$	$y(60\%)$	$y(70\%)$	$y(80\%)$	$y(90\%)$
$y(50\%)$	100%				
$y(60\%)$	95%	100%			
$y(70\%)$	76%	92%	100%		
$y(80\%)$	40%	59%	83%	100%	
$y(90\%)$	6%	11%	26%	64%	100%

Tabell 9: Förklaringsgraden mellan de olika delarna av spelet.

Detta är samma sak som att säga att hur bra proffsspelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 60%, till 95% beror på hur bra proffsspelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 50%.

De flesta proffsspelare har en förstaserveprocent på cirka 60% och en andraserveprocent på 90%. Låt oss undersöka vad tabell 9 säger om sambandet mellan dessa oerhört viktiga delar av spelet.

Vi ser att tabell 9 visar att hur bra proffsspelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 60%, till endast 11% beror på hur bra proffsspelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 90%. Resterande 89% som bestämmer hur bra proffsspelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 60% är saker som inte har någon betydelse för att vinna servepoäng vid en serveprocent på 90%. Den viktigaste saken är givetvis förstaserven.

De flesta proffsspelare lägger upp tennisträningen på ett sätt som liknar det spel som är vid andraservepoäng. Ett exempel på ett vanligt träningsupplägg på en 2-timmarssträning är enligt följande:

Man börjar med en inbollning på 20 minuter där bollen går många gånger över nät innan någon missar. Sedan brukar man fortsätta med att träna grundslag, exempelvis genom att man spelar kross och rakt i högt tempo i 20 minuter där bollen återigen går många gånger över nät innan någon missar. Därefter brukar man låta ena spelaren få springa från hörn till hörn i högt tempo i exempelvis 5 gånger 5 minuter, återigen går bollen många gånger över nät innan någon missar. Efter det brukar man spela olika volleyövningar i 15 minuter, återigen går bollen många gånger över nät innan någon missar. Sedan är det poängspel över hela banan där tränaren slår ut bollen, cirka 20 minuter, även nu går bollen flera gånger över nät innan poängen är färdig. Nu är det 15 minuter kvar av den 2 timmar långa träningen och man har hittills inte tränat någonting som är specifikt för poäng med en serveprocent på 50-60%. Resterande 15 minuter brukar ägnas åt 5 minuter serveträning och 10 minuter poängspel, exempelvis kanske man spelar 2 tie-break.

Hur stor andel av den här träningen har effektivt sätt ägnats åt att träna förstaservepoäng? Det vill säga hur stor del av träningen har ägnats åt att träna den del av spelet som till 89%

bestämmer hur bra en spelare är på att vinna förstaservepoäng? (=serveprocent på 60%) Svaret på den här frågan lämnar vi som övning till läsaren.

Varför väljer då alla spelare att nästan bara träna på andraservepoäng? Jo, man gör så av historiska skäl. Tidigare generationer tränade så och då ska även kommande generationer träna så. Finns det ens någon tränare som har analyserat om det är smart att träna på det traditionella sättet?

Som gamla spelare rekommenderar vi er spelare att fråga era tränare om en motivering till varför ni tränar som ni gör.

År 2006 spelade topp-100-spelarna tillsammans ungefär 330000 poäng i egen serve om vi räknar bort dubbelfelen. Av dessa var ungefär 207000 förstaservepoäng. 63% av alla poäng i egen serve var alltså förstaservepoäng (dubbelfelen borträknade).

Antalet förstaservepoäng är alltså nästan dubbelt så stort som antalet andraservepoäng. Ändå väljer man av historiska skäl att ägna mycket liten träningstid till denna så oerhört viktiga del av spelet.

En annan intressant iakttagelse är att det bara har betydelse för ens världsranking hur bra man är på att vinna servepoäng vid två olika val av serveprocent, nämligen vid de två värden som spelaren väljer som första- respektive andraserveprocent. Om exempelvis en spelare har en förstaserveprocent på 60% och en andraserveprocent på 80% så har det inte någon som helst betydelse för världsrankingen hur bra spelaren är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 90%.

Många tränare, spelare och journalister tror att professionell tennis handlar om att vara så komplett som möjligt. Med komplett menar de bra på olika delar av spelet. Men det är helt utan betydelse hur dålig en spelare är på att vinna servepoäng vid en serveprocent på 90% så länge spelaren inte väljer den serveprocenten. Eftersom sambandet inte är särskilt stort mellan andelen vunna poäng vid låga och höga serveprocenter kan man här se en stor fördel i att välja samma serveprocent på både första och andraserven, exempelvis att slå alla servar med serveprocent 70%. Ty då kan all träningstid (som ägnas åt servegamen) användas till att bli bra på just den delen av spelet.

Om 20-30 år kommer vi sannolikt att se en Wimbledonmästare som spelar med den här taktiken. Då kommer man att undra vad vi gjorde på 1900-talet som hade olika fart på första- och andraserven...

Professionell tennis handlar inte om att vara så komplett som möjligt utan om att vara väldigt bra på några få delar av spelet.

8. Pim-Pims exempel på hur spelteori kan användas

I oktober 2006 skulle jag möta världstvåan Rafael Nadal i Stockholm Open. Jag hade inte spelat en match mot en topp-100-spelare sedan jag förlorade i första omgången i Båstad i juli 2005. Hur skulle jag spela för att ha någon chans att kunna vinna den här matchen?

I bilaga 7 visas statistik från Nadals Grand Slam-matcher de senaste åren. Bilagan visar att Nadals motståndare sammanlagt hade servat 516 korrekta förstaservar utåt i forehandrutan (=mot Nadals backhand), av dessa hade de vunnit 331 poäng, alltså vann de 64% av förstaservepoängen när de placerade serven utåt i forehandrutan. När de däremot placerade förstaserven mot mittlinjen i forehandrutan (=mot Nadals forehand) vann de hela 71% av poängen.

I backhandrutan vann spelarna 66% av förstaservepoängen när de servade mot mittlinjen (=mot Nadals backhand) och 75% av poängen när de servade utåt (=mot Nadal forehand). Vi ser också i bilagan att Nadals motståndare valde att slå de allra flesta servarna mot Nadals backhand. Är detta någon bra taktik? Givetvis inte, det är bara att titta i bilaga 7.

Slutsats: Nadals motståndare placerar de flesta servar mot Nadals backhand vilket är en mycket dålig taktik. Istället borde man serva mycket på Nadals forehand.

Att en spelare har en mycket bättre forehand än backhand betyder alltså inte att man ska serva mycket mot backhand, det kan faktiskt vara precis tvärtom, som i fallet med Nadal.

Det gäller för spelare och tränare att tänka längre än ett slag framåt i poängen. Om man servar utåt mot Nadals forehand i backhandrutan så innebär detta istället att Nadal med stor sannolikhet tvingas spela med sin betydligt sämre backhand på nästa slag.

Om man servar på rätt sätt mot Nadal kan man alltså på andraslaget efter serven sätta press på Nadals svaga backhandsida och sedan avgöra på tredjeslaget med ett vinnande slag...

Detta är uppenbarligen något som toppspelarna har missat just därför att de inte analyserar sina motståndare tillräckligt bra före match.

Taktiken som jag och min tränare gjorde upp inför matchen mot Nadal var just att ”punktmarkera” Nadals forehand för att på så sätt få utrymme att slå ”winners” mot Nadals backhand.

I kvartsfinalen i samma tävling mötte jag belgaren Kristof Vliegen. Jag låg under med 6-7, 7-6, 4-5 och 15-40 i egen serve. Efter att ha missat förstaserven valde jag att gå för andraserven för att jag vet att mina chanser att vinna poängen då ökar eftersom jag var trött i slutet av den långa matchen. Eftersom jag hade kunskap om vad som var min optimala taktik i den här matchssituationen kände jag mig väldigt trygg inför valet att slå en andraserve i 214 km/h mitt på linjen...

Hur bra hade jag varit om jag inte hade uppfunnit mina egna bollar och gått min egen väg? Om jag hade valt att träna och spela taktiskt som de flesta andra spelare tror jag inte att jag hade tagit mig in på topp-200. Min nyfikenhet hjälpte mig att hitta ett spel som gjorde mig till en topp-10-spelare.

9. Avslutning av tennisdelen

I avsnitten ovan har vi sett flera exempel på matematiska metoder som kan användas för att göra en matchanalys av en spelare. Som avslutning på det här kompendiet kan det vara på sin plats att fråga sig *varför ska man göra en matchanalys?* Ty efter en säsong eller tävling kan man ju inte i efterhand ändra på resultatet. Om ens adept har förlorat semifinalen i både Wimbledon och US Open så finns det ju inte någon matchanalys oavsett hur avancerad den än är som kan ändra på det. Detta är självklart.

Men om adepten ska spela tävlingar även nästa år kan en korrekt gjord matchanalys användas som hjälpmedel för att avgöra om adepten bör spela med någon annan taktik eller träna på något annat sätt.

Det klassiska (och hittills enda?) sättet att göra en matchanalys är att exempelvis beräkna ens adepts förstaserveprocent. Säg att denna var 60% under säsongen 2006. Vad säger detta? Absolut ingenting eftersom en proffsspelare kan välja vilken förstaserveprocent spelaren vill. Det finns inget som hindrar en proffsspelare från att ha en förstaserveprocent på 95%, det är bara att serva med lägre fart och i mitten av serverutan.

Det som är intressant är däremot om det var ett optimalt val att välja 60% som förstaserveprocent? Svaret på den här frågan kan sedan ge insikt om vilken taktik adepten ska spela med kommande säsong.

Matchanalysen kan även användas som hjälpmedel för att svara på frågan om träningen behöver förändras. Om exempelvis en spelare likt Roddick i Davis Cup finalen 2004 servar med för dålig stabilitet så borde detta kunna åtgärdas genom att ändra på någonting i träningen. En matchanalys kan med andra ord användas som kontroll för att adepten tränar på rätt sätt.

Som vi har sett i det här kompendiet är det inte särskilt svårt att tolka resultatet av en matchanalys. Exempelvis säger analysen av Ljubicics servar, att han ska serva med högre fart på både första- och andraserven och att han borde serva mer och/eller träna mer serve mot mittlinjen i deucerutan. Vad som är svårt är däremot att komma fram till det här resultatet. För att göra det krävs en person med goda matematiska kunskaper. Men för idrottsmän som tjänar

mycket pengar skulle denna investering vara synnerligen lönsam. Ty kom ihåg att damspelaren som är rankad topp-10 och tjänar en miljon Euro skulle tjäna ytterligare 330 000 Euro om hon servade med optimal fart.

Med tanke på att hastigheten på serven endast är ett av hundratals taktiska val som en spelare måste göra under en match är det inte svårt att föreställa sig att alla taktiska val sammantaget påverkar en spelares prestation oerhört mycket.

Men viktigt är att komma ihåg att även fast man vet vad som är optimala värden så är det kanske inte helt enkelt att ändra servetaktik om man är van vid att serva på ett visst sätt. Så det kanske inte är helt realistiskt att tro att adepten når hela vägen till optimal taktik och tjänar ytterligare 330 000 Euro, man kanske bara når halvvägs, men även 165 000 Euro är mycket pengar...

10. Golf

10.1 Introduktion

I golf till skillnad från tennis har man ju ingen motståndare vars taktik man måste anpassa sig till. En tennisspelare som exempelvis har världens bästa serve utåt i forehandrutan kan inte alltid slå sin förstaserve ditåt eftersom då skulle ju motståndaren veta att den alltid kom dit och således skulle motståndaren då stå där beredd på det slaget. Tennisspelaren måste alltså även vara så pass komplett att spelaren kan variera och ibland slå serven i motsatt riktning. Men för golfspelaren gäller inte detta. Spelaren kan alltid försöka slå de slag spelaren är absolut bäst på och som gör att snittscoren blir så låg som möjligt.

Hur ska då golfspelaren veta vad som är viktigt för spelarens eget spel och vilka slag spelaren ska ägna extra mycket koncentration åt och träna extra mycket på? Ska spelaren träna som alla andra eller försöka anpassa träningen efter spelarens egna styrkor och svagheter? Hur ska spelaren veta vilka slag som är viktiga för spelarens eget spel? Om det är så att puttningen är spelarens svaghet, hur vet spelaren då om det är långa eller korta puttar som det är viktigast att träna? Vilken typ av inspel är viktigast att träna på? Dålig eller bra inspelsvinkel? Fairway eller ruff? Hur viktigt är det att träna på rätt sätt? Kan spelaren genom att endast förbättra puttningen med exempelvis 1% kraftigt förbättra sina resultat på tävling? Hur mycket mer prispengar kommer man att spela in om man tränar 30 minuter puttning mer i veckan? Ja, som ni ser är frågorna som golfspelare och golftränare tvingas ta ställning till oändligt många.

Det traditionella sättet att analysera en golfspelare är att analysera den officiella statistiken från golftourerna. Exempel på statistiska mått är putt per GIR, vilket alltså är antalet puttar per hål där spelaren har nått green på "rätt" antal slag. Andra exempel är sand saves som betyder att spelaren från greenbunker fått bollen i hål på 2 slag eller mindre och driving accuracy som är andelen av utslagen (oberoende av klubba) som hamnar på fairway.

Inom den akademiska golfforskningen har en del försök gjorts att utifrån dessa statistiska mått beräkna vad det är som bestämmer hur bra en golfspelare är. Men inte helt oväntat så finns det inte något enkelt och entydigt samband mellan dessa variabler och en spelares ranking.

Detta är inte så konstigt om man tänker efter lite. Antag exempelvis att en spelare har fått ett bättre värde på putt per GIR, betyder detta att spelaren har blivit bättre på att putta? Givetvis inte, det kan faktiskt till och med vara så att spelaren har blivit sämre på att putta men ändå så kan putt per GIR bli bättre. Hur? Jo, om spelaren har ökat driving distance och driving accuracy så kommer spelaren att kunna göra inspelen med kortare järnklubbor och dessutom kanske oftare från bättre inspelsvinkel vilket gör att spelaren kommer att komma närmare flaggan på rätt antal slag, vilket i sin tur givetvis gör att antalet puttar minskar utan att spelaren överhuvudtaget har blivit bättre på att putta.

För att kunna beskriva en golfspelares egenskaper behövs alltså en bättre modell än den vanliga golfstatistiken.

10.2 Vår golfmodell

Det visar sig att ett golfhål är ett skolexempel på en diskret Markovprocess²¹. Med det menar vi att om en spelare exempelvis ligger i en greenbunker så är det enda som bestämmer var spelarens boll kommer att hamna efter nästa slag hur bra spelaren är på att spela från greenbunkern, inte hur spelaren har hamnat i greenbunkern. Om spelaren har hamnat där efter 1, 2 eller 3 slag saknar betydelse (vi förenklar alltså lite och bortser från psykologiska faktorer). Hur detaljerad Markovmodell man vill göra bestäms givetvis av vad som behövs analyseras. Ju större modell desto bättre beskriver den spelaren men desto mer statistik behövs för att uppskatta modellens sannolikheter.

I det här exemplet som vi ska visa har vi gjort en modell med 33 tillstånd. Modellen passar för både par 3, par 4 och par 5 hål, med den modifieringen att för par 3 och par 4 hål behövs inte vissa tillstånd.

Följande tillstånd används:

- 1: Bollen ligger på Tee.
- 2: Bollen har hamnat out-of-bounds efter utslaget.
- 3: Bollen ligger i ruffen, avståndet till hålet är 2 långa järnklubbor.
- 4: Bollen ligger i ruffen, avståndet till hålet är 1 lång + 1 kort järnklubba.
- 5: Bollen ligger på fairway, avståndet till hålet är 2 långa järnklubbor.
- 6: Bollen ligger på fairway, avståndet till hålet är 1 lång + 1 kort järnklubba.
- 7: Bollen ligger i ruffen med dålig inspelsvinkel och 1 lång järnklubba till hål.
- 8: Bollen ligger i ruffen med bra inspelsvinkel och 1 lång järnklubba till hål.
- 9: Bollen ligger i ruffen med dålig inspelsvinkel och 1 kort järnklubba till hål.
- 10: Bollen ligger i ruffen med bra inspelsvinkel och 1 kort järnklubba till hål.
- 11: Bollen ligger på fairway med dålig inspelsvinkel och 1 lång järnklubba till hål.
- 12: Bollen ligger på fairway med bra inspelsvinkel och 1 lång järnklubba till hål.
- 13: Bollen ligger på fairway med dålig inspelsvinkel och 1 kort järnklubba till hål.
- 14: Bollen ligger på fairway med bra inspelsvinkel och 1 kort järnklubba till hål.
- 15: Bollen ligger nära green på pitchavstånd.

²¹ Som vi skrev i inledningskapitlet kommer vi i kompendiet inte att gå in i detalj på den underliggande matematiken. För en mer ingående beskrivning av teorin kring diskreta Markovprocesser hänvisar vi den intresserade läsaren till en lärobok i sannolikhetslära.

- 16: Bollen ligger i greenkant på chipavstånd.
- 17: Bollen ligger i greenbunker.
- 18: Bollen ligger på green med mer än 5 meter till hål.
- 19: Bollen ligger på green med 3-5 meter kvar till hål.
- 20: Bollen ligger på green med 1-3 meter kvar till hål.
- 21: Bollen ligger på green med mindre än 1 meter kvar till hål.
- 22: Bollen har hamnat i hål.
- 23: Vattenhinder, 1 lång järnklubba till hål.
- 24: Vattenhinder, 1 kort järnklubba till hål.
- 25: Vattenhinder nära green, 1 pitchslag till hål.
- 26: Out-of-bounds från tillstånd 3.
- 27: Out-of-bounds från tillstånd 4.
- 28: Out-of-bounds från tillstånd 5.
- 29: Out-of-bounds från tillstånd 6.
- 30: Out-of-bounds från tillstånd 7.
- 31: Out-of-bounds från tillstånd 8.
- 32: Out-of-bounds från tillstånd 11.
- 33: Out-of-bounds från tillstånd 12.

Ett golfhål börjar alltså med att bollen befinner sig i tillstånd 1. Efter varje slag kommer bollen sedan att byta tillstånd för att så småningom hamna i tillstånd 22. Antalet ”förflyttningar” som behövs för att koma till tillstånd 22 från tillstånd 1 är alltså antalet slag på det golfhållet.

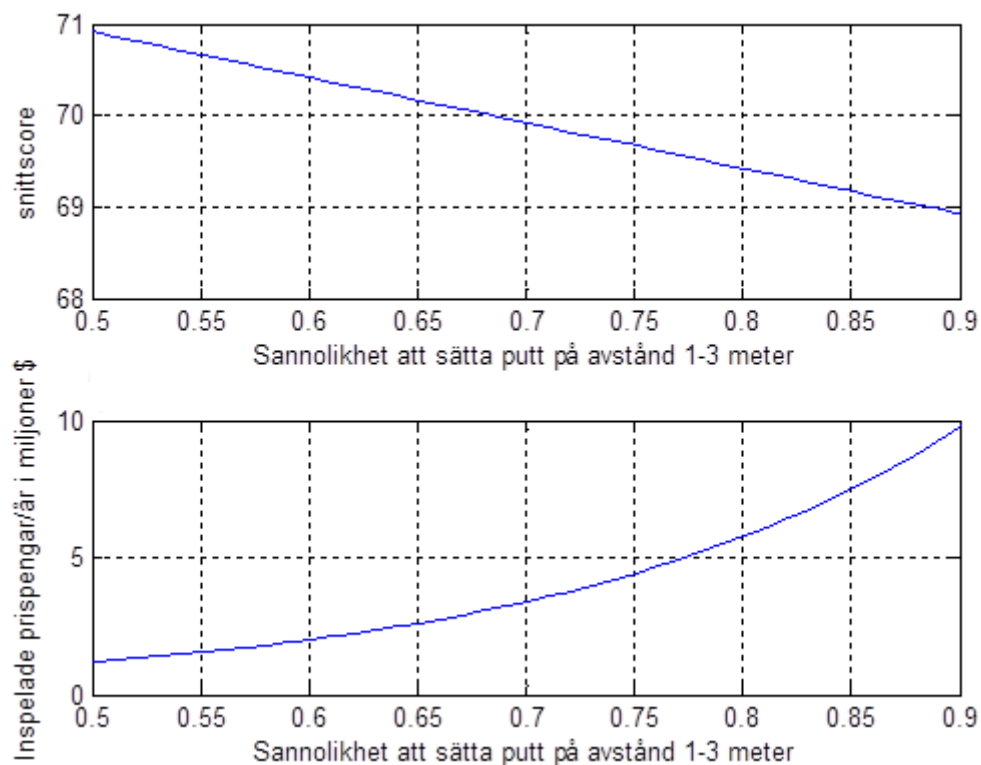
Givet att man vet övergångssannolikheterna, dvs exempelvis sannolikheten att från tee hamna out-of-bounds eller sannolikheten att från fairway hamna i greenbunker, så kan man beräkna snittscoren för en golfrunda med 4 st par 3 hål, 4 st par 5 hål och 10 st par 4 hål. Sedan kan man analysera vilka styrkor och svagheter som en viss spelare har och vilka egenskaper som påverkar snittscoren mest.

Exempel på frågeställningar som modellen kan hjälpa till att svara på:

- Med modellen kan man även beräkna den vanliga statistiken såsom sand saves för att kunna jämföra hur bra spelaren är på vissa delar av spelet jämfört med konkurrenterna.

Men med vår modell kan man även avgöra exakt varför en spelare är dålig på sand saves, det kan ju bero på att spelaren från sand ofta hamnar på green 3-5 meter från hål men att spelaren är väldigt dålig på att putta från just det avståndet. Att spelaren är dålig på sand saves betyder alltså inte med nödvändighet att spelaren är dålig på bunkerslag.

- Modellen ger enkelt svar på hur mycket en viss förbättring av en viss del av spelet påverkar snittscoren och därmed prispengarna per år. I figuren nedan visas hur snittscoren och prispengarna påverkas av hur stor sannolikheten är för att sätta en putt på avståndet 1-3 meter för en exempelspelare på den amerikanska proffstouren för herrar. Vi ser alltså att marginalerna är mycket små inom den professionella golfen (precis som de är inom den professionella tennisen). Exempelspelaren som sätter 83% av dessa puttningar skulle öka antalet intjänade prispengar per år med 350 000 dollar bara genom att öka antalet satta puttningar till 84% från 1-3 meter och inte förbättra någonting annat!!!!



Figur 14: Sambandet mellan puttskicklighet och snittscore och inspelade prispengar.

- Med tanke på hur oerhört små marginalerna är så är det alltså oerhört viktigt att träna på rätt delar av spelet. Hur stor del av träningen ska jag träna puttningar? Vilka typer av

puttar är jag dålig på? Vad händer om jag förbättrar utslagslängden utan att försämra driving accuracy? Ja, det beror på hur mycket bättre spelaren är på inspel med korta järnklubbor jämfört med långa järnklubbor. Om det skiljer mycket mellan dessa typer av inspel kan det vara lönsamt att försöka få längre utslag. Men annars kanske det inte ger någonting att förbättra utslagslängden.

- Är det värt att satsa på att få långa utslag på par 5 hål så man kan nå green på 2 slag? Det beror givetvis även här på hur bra spelaren är med inspel med lång järnklubba och hur bra spelaren är på pitchslag och chipslag som spelaren ju ofta får slå om inte green lyckas nås med den långa järnklubban. Kanske är det bättre att slå ett kort säkert utslag och sedan få ett tredjeslag med en kort järnklubba och bra inspelsvinkel?

Inom dagens professionella idrott oavsett om det är tennis eller golf eller någon annan idrott så tränar de allra flesta idrottsmän redan så mycket som kroppen klarar av. De flesta idrottsmän i världseliten har dessutom väldigt stor talang, annars hade de inte nått så långt. Det som avgör vilka som blir bäst är hur väl idrottaren lyckas att förvalta sin talang. Det vill säga hur smart spelaren tränar och med hur smart taktik spelaren spelar i tävlingar. Dessutom beror framgång på vilken kvalitet och motivation spelaren har på träning och bara genom att förstå vad som bidrar till framgång kommer spelaren bli bättre då denna förståelse kommer att påverka kvalitet och motivation på ett positivt sätt. Detta i motsats till att göra som många golfspelare gör, att bara träna för träningens skull utan att man har något egentligt mål med varje träning.

10.3 Exempel på hur golfmodellen kan användas

Låt oss nu i tankarna gå tillbaka till förordet och det som Johanna Westerberg skrev. När vi började arbeta med Westerberg inför säsongen år 2009 hade hon endast använt sig av den traditionella golfstatistiken. Inför säsongen 2009 började hon att föra statistik på alla tävlingar och dessutom på tävlingsliknande träningar (för att på så sätt få tillräckligt med statistik för att kunna göra en analys).

I tabellen nedan visas ett exempel på en sammanställning av all statistik som samlades in. Den visar Westerbergs spel från tillstånd 16 som är chip vid greenkant. Som tabellen visar så när Westerberg slår från det här läget kommer bollen att med 7 % sannolikhet att komma till tillstånd 18 som är på green och mer än 5 meter till hål. Med 49 % sannolikhet kommer bollen att komma till tillstånd 20 som är på green och 1-3 meter till hål. Som vi ser finns även en liten sannolikhet 4 % att Westerberg inte lyckades få upp bollen alls på green.

Tillstånd	16	17	18	19	20	21	22
Sannolikhet	4%	0%	7%	18%	49%	21%	2%

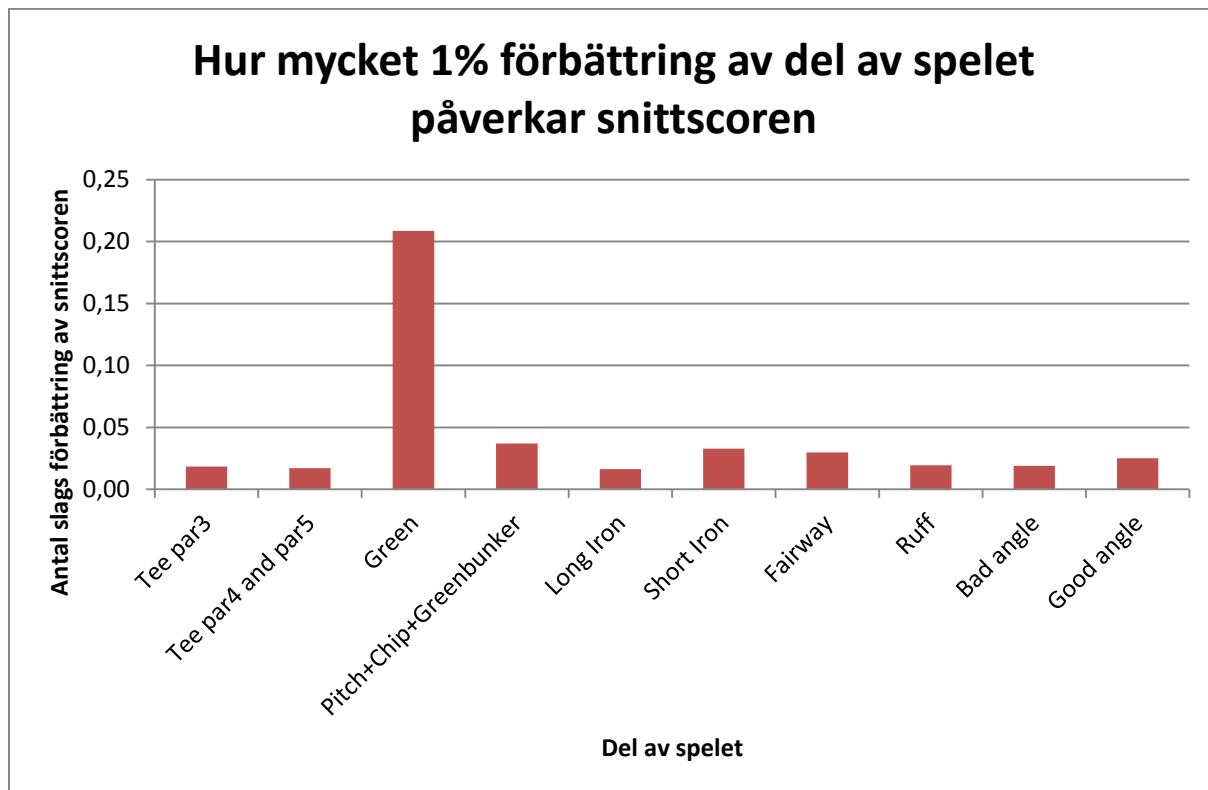
Tabell 10: Statistik för Johanna Westerberg säsongen 2009.

Den här sammanställningen gjordes för alla tillstånden som beskrevs ovan. Därefter matade vi in all den här statistiken i en dator och lät datorn göra en del spännande analyser.

Den mest intressanta frågan som vi ska uppehålla oss vid här är givetvis följande fråga som är den viktigaste frågan för både Westerberg och alla andra professionella idrottsmän. Hur ska en idrottsman förändra träningsätt och/eller taktiken i tävlingssituationer för att förbättra prestationen?

För en golfspelare är prestationen snittscoren. En långsiktigt lägre snittscore kommer att leda till mer inspelade prispengar, bättre ranking och större sannolikhet för att vinna en tävling på proffstouren. Inför säsongen 2009 hade Westerberg 32 år gammal ännu inte lyckats vinna på Europatouren. Ett självklart mål inför säsongen var därför att försöka förbättra spelet så pass mycket att hon skulle kunna ha en stor chans att vinna en tävling på Europatouren.

Med hjälp av vår modell lät vi därför vår dator svara på följande fråga: Om Westerberg bara gör en liten (1%) förbättring av en viss del av spelet hur mycket inverkar detta på snittscoren? Resultatet sammanfattas i figur 15 nedan.



Figur 15: Sammanfattning av Johanna Westerbergs förbättringsmöjligheter.

Om Westerberg förbättrar alla inspel från dålig inspelsvinkel med 1% så förbättras snittscoren med 0,02 slag per runda. Om Westerberg istället förbättrar alla slag från fairway med 1% så förbättras snittscoren med 0,03 slag och om Westerberg förbättrar alla slag på green med 1% så förbättras snittscoren med 0,21 slag per runda och så vidare. Kom ihåg från figur 14 hur otroligt mycket bara en liten förbättring av snittscoren påverkar inspelade prispengar.

För Westerbergs del blev analysen enkel. Greenspelet var det som skulle ha absolut störst effekt på prestationen att förbättra. Nu ställer sig säkert många frågan om detta inte är ett självklart resultat. Det borde väl vara samma sak för alla golfspelare att greenslagen är viktiga då det utgör en så stor del av alla slag? Jo, förmodligen kommer alltid greenslagen att framstå som viktiga. Men vi har även gjort den här analysen med andra spelare, bland annat en spelare på Europatouren för herrar och där blev inte resultatet med den stora förbättringspotentialen i puttningen lika tydligt som för Westerberg.

En oerhört intressant iakttagelse är att i Westerbergs övriga spel förutom puttningen verkade det inte finnas någon speciell svaghet. För vissa spelare när man gör den här analysen är förbättringspotentialen stor för exempelvis inspel från dålig vinkel men inte från bra inspelsvinkel. Detta tyder då på att spelaren borde träna mer inspel från dålig än bra inspelsvinkel för att förbättra den delen av spelet och så vidare. Men för Westerberg var analysen enkel: Fokusera på att förbättra puttningen.

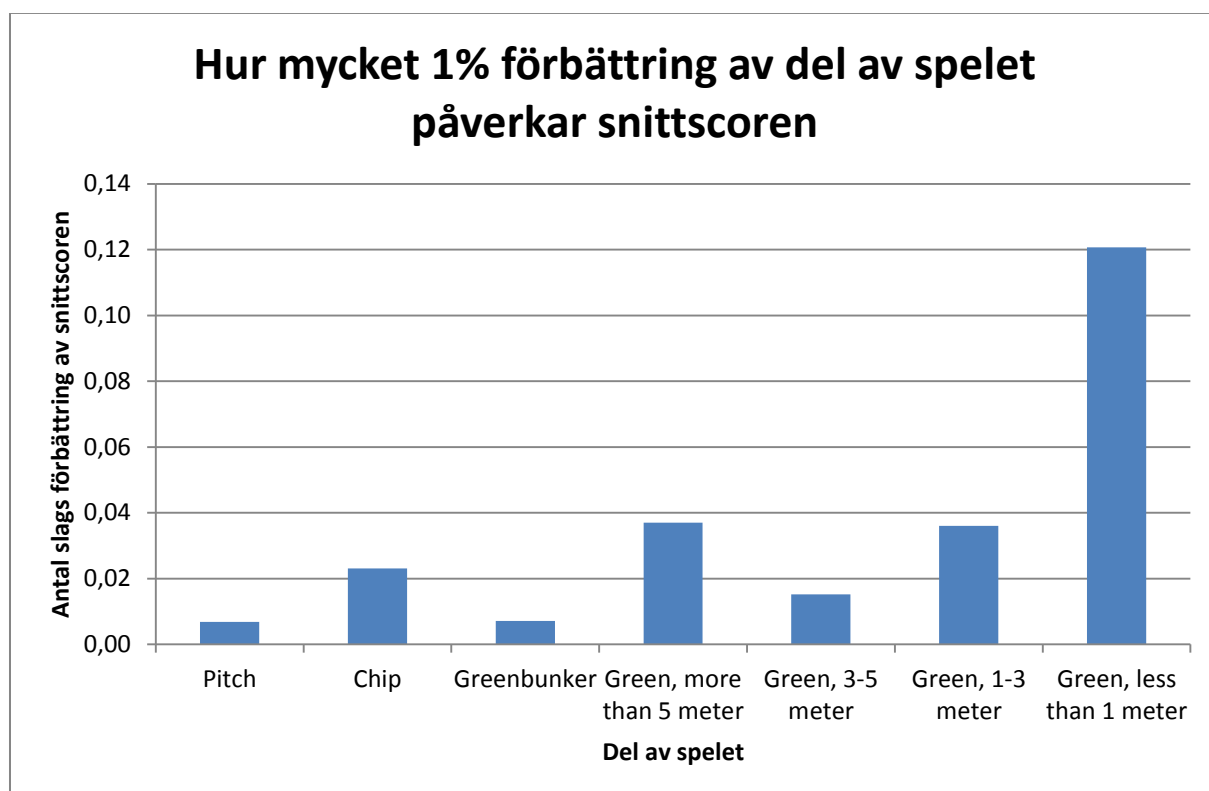
Som vi kommer ihåg från förordet så skrev Westerberg att hon efter analysen vågade spela mer aggressivt och med analysen i åtanke är det inte svårt att förstå varför. Som vi precis har varit inne på hade Westerberg inte några direkta svagheter i spelet förutom på green. Om hon exempelvis hade varit jättedålig från ruffen eller från inspel med dålig inspelsvinkel så hade förbättringspotentialen för den delen av spelet varit större än vad vi ser i figuren. Men med den här analysen i huvudet kunde Westerberg våga spela mer aggressivt eftersom hon visste att även om hon har en dålig dag från ruffen och försämrar prestationen från ruffen så skulle det inte försämra snittscoren så mycket.

Åter till puttningen. Låt oss nu när vi vet att puttningen är viktig studera den mer i detalj. I figur 16 nedan har vi delat upp puttningen i olika delar. Vi har också i figuren delat upp det övriga närspellet för att försöka vara pedagogiska. Vi ser här tydligt att det är de korta puttarna som Westerberg borde förbättra mest av allt. Intressant är en jämförelse hur mycket mer lönsamt det skulle vara för henne att förbättra den korta puttningen jämför med andra delar av spelet såsom chip och bunkerslag.

Westerberg har tidigare haft en svaghet i den korta puttningen. Men genom att nu synliggöra denna svaghet för henne så gav detta motivation att fokusera träningen extra mycket på denna del av spelet.

Man kan här ställa sig frågan att om man tränar mer av puttningen så måste man väl träna mindre av något annat för att inte öka skaderisken som ju Westerberg också skriver om i förordet. Vi skulle vilja säga att detta också är styrkan i vår analys att samma figurer kan göras hur mycket snittscoren påverkas av 1% försämring av en viss del av spelet. För små 1-procentiga försämringar kommer figurerna se nästan likadan ut som för 1-procentiga förbättringar. Fast givetvis att snittscoren försämras istället för förbättras.

Det är givetvis svårt att på förhand säga hur mycket 30 minuter mer puttning skulle förbättra greenspelet. Kommer det att förbättras med 1, 2 eller 3 %? Och hur mycket kommer bunkerspelet att försämrans om den träningen minskar med 30 minuter? Dessa frågor går inte att svara på i förväg. Men eftersom skillnaderna i figuren nedan är så oerhört stor mellan den korta puttningen och bunkerslagen är det högst sannolikt att det skulle vara lönsamt för Westerberg att omfördela den totala träningstiden genom att träna mer puttning, speciellt den korta puttningen och träna mindre bunkerslag.



Figur 16: Sammanfattning av Johanna Westerbergs förbättringsmöjligheter.

När sedan väl Westerberg har förbättrat den korta puttningen då kan det nästa år istället vara någon annan del av spelet som det ger mest att förbättra. Det gäller alltså för spelare och tränare att hela tiden följa och anpassa träning och taktik dynamiskt efter de ändrade förutsättningarna som en uppdaterad analys hela tiden visar. Det var detta vi tidigare såg i kompendiet som Roger Federer var så bra på.

Det största bidraget med att göra den här typen av analys är förmodligen att den ger spelare såsom Westerberg en mental trygghet och motivation att våga göra nödvändiga förändringar i

träningen. Väl ute på tävlingsbanan gör den här typen av analys också att spelare som Westerberg vågar spela mer aggressivt.

Vår erfarenhet är att oavsett om det gäller tennis eller golf så har de allra flesta spelare i dagens proffsidrott där marginalerna är så oerhört små, någon del av spelet som det skulle göra så oerhört mycket att förbättra. Westerberg hade den korta puttningen, Pim-Pim returerna och så vidare. Det svåra är att upptäcka denna del av spelet utan en riktigt bra matchanalys och framförallt att våga lägga om träningen utan den här typen av analys i ryggen.

Hela syftet med den här typen av analys är just att få input till hur träningen ska genomföras på bästa sätt. Man kan antingen göra på det traditionella sättet och gissa vad som ger mest att förbättra eller göra som i den här analysen att ta reda på fakta. Om ni tror att det är enkelt att gissa sig fram till vad som är viktigt för spelet så kan ni ju gärna som övning få försöka att sätta värden på hur mycket det ger för er själva eller era adepter att förbättra de olika delarna av spelet och sedan jämföra med de värden som denna golfanalys skulle ge.

En golfspelare som har gjort den här analysen över sitt spel kan känna en helt annan trygghet i att träningen genomförs på bästa sätt. Han eller hon behöver inte lägga ner en massa energi på att fundera över om det var rätt beslut att börja träna mer puttning och att istället för att träna inspel från svåra lägen så fokuseras inspelsträningen på de ”enkla” inspelslägena och så vidare. Istället kan spelaren ägna all sin energi åt att koncentrera sig på själva slagen och tekniken. Dessutom ger vetskapen om hur lite som spelaren behöver förbättra för att kraftigt förbättra inspelade prispengar ytterligare motivation till att genomföra bra träningspass.

Värt att notera är dock att det bör vara upp till tränaren att avgöra hur mycket detaljinformation från en sådan här analys som det är lämpligt att delge till spelaren. Vissa spelare kanske skulle få ”myror i huvudet” genom att få för mycket information från en sådan här analys. För sådana spelare är det kanske tillräckligt att endast tränaren har detaljkunskap om en sådan här analys. Tränaren kan sedan med hjälp av analysen vägleda spelaren hur den ska träna och agera taktiskt på tävlingsbanan.

I exemplet ovan har vi visat ett smakprov från ett verkligt exempel på hur kraftfull den här analysen kan vara för att förbättra en golfspelares prestation. Den här modellen kan enkelt

skräddarsys till att passa vilken spelare som helst och modellen kan analyseras från många olika synvinklar. Det är endast fantasin som sätter begränsningarna för vad som kan analyseras. Vår övertygelse är att den här typen av analyser i framtiden kommer att vara standard för varje professionell idrottare oavsett idrott. Bara genom att göra som vi gjorde med Westerberg och strukturerade upp hela hennes spel och såg hur de olika delarna påverkade helheten gjorde att vi kunde se saker som annars är mycket svåra att upptäcka utan matematikens hjälp.

11. Referenser

Barnett T J (2006) *Mathematical modelling in hierarchical games with specific reference to tennis*, Swinburne university.

Butler D J (2005) *A reality check for game theory*, Journal of Economic Surveys, vol 19, sid 137-147.

Bykanova-Yudanov N (2011) *The many colours of match analysis in tennis*, ITF Coaching and Sport Science Review vol 53 (19), sid 24-25.

Centrum för idrottsforskning (2012) *För framtidens segrar – en analys av det svenska elitidrottssystemet*.

Hjelm M och F Hallgren (2009) *Spelanalys av professionell herr- och damtennis*, Gymnastik och Idrottshögskolan, Stockholm.

Hsu S H, C Y Huang och C T Tang (2003) *Equilibrium or Simple Rule at Wimbledon? An Empirical Study*, National Taiwan University.

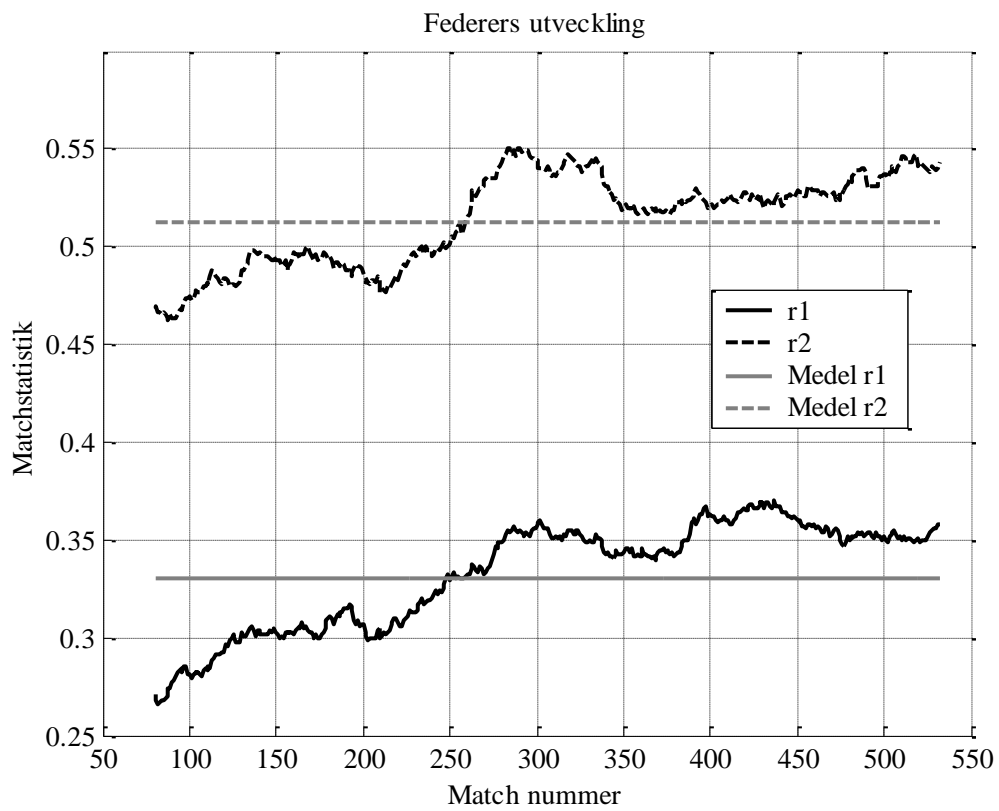
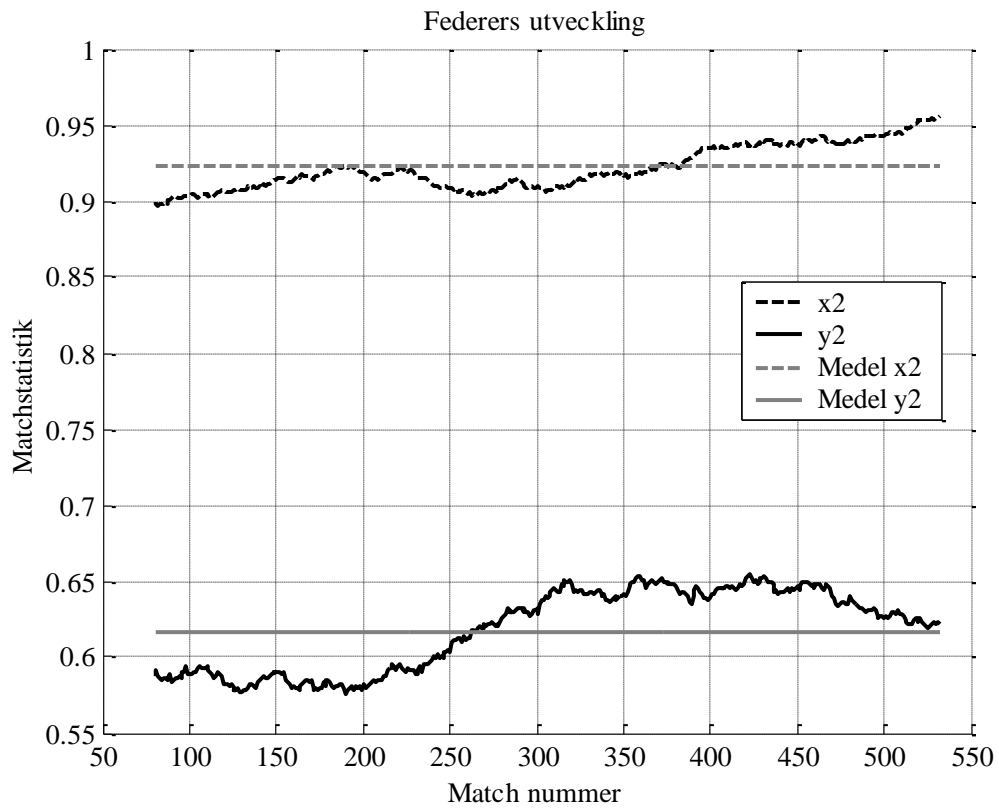
Klaassen F J G M och J R Magnus (2001) *Are points in tennis independent and identically distributed? Evidence from a dynamic binary panel data model*, Journal of American Statistical Association, vol 96, sid 500-509.

Klaassen F J G M och J R Magnus (2006) *Are economic agents successful optimizers? An analysis through service strategy in tennis*, University of Amsterdam.

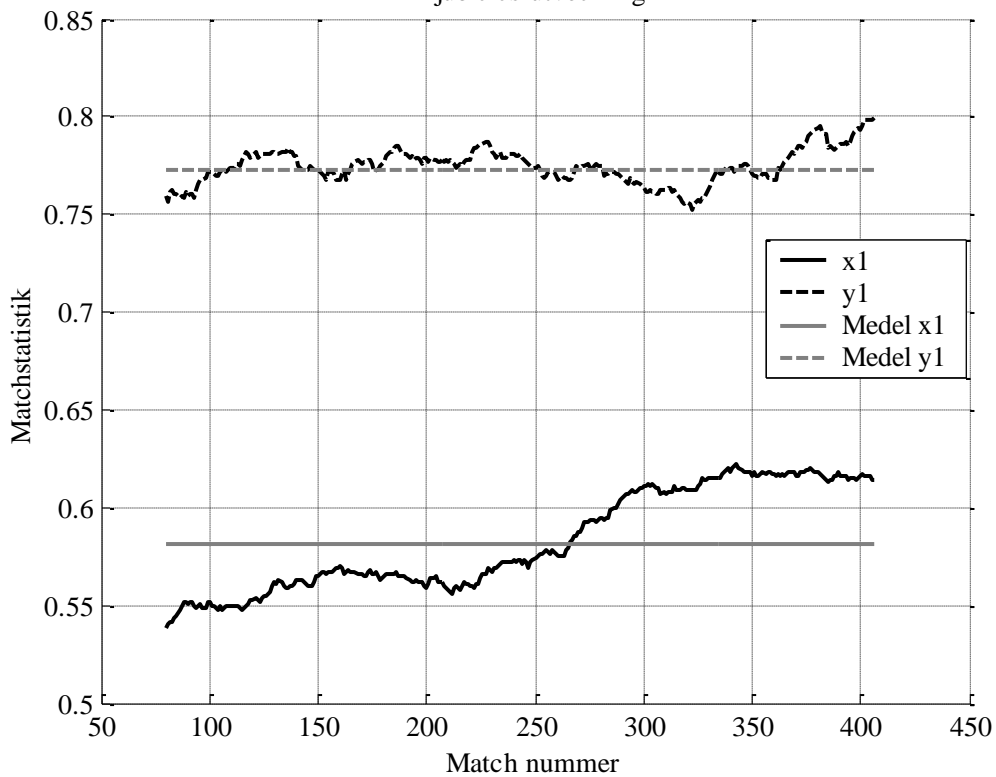
Walker M och J Wooders (2000) *Equilibrium play in matches: Binary Markov games*, University of Arizona.

Walker M och J Wooders (2001) *Minimax play at Wimbledon*, The American Economic Review, sid 1521-1538.

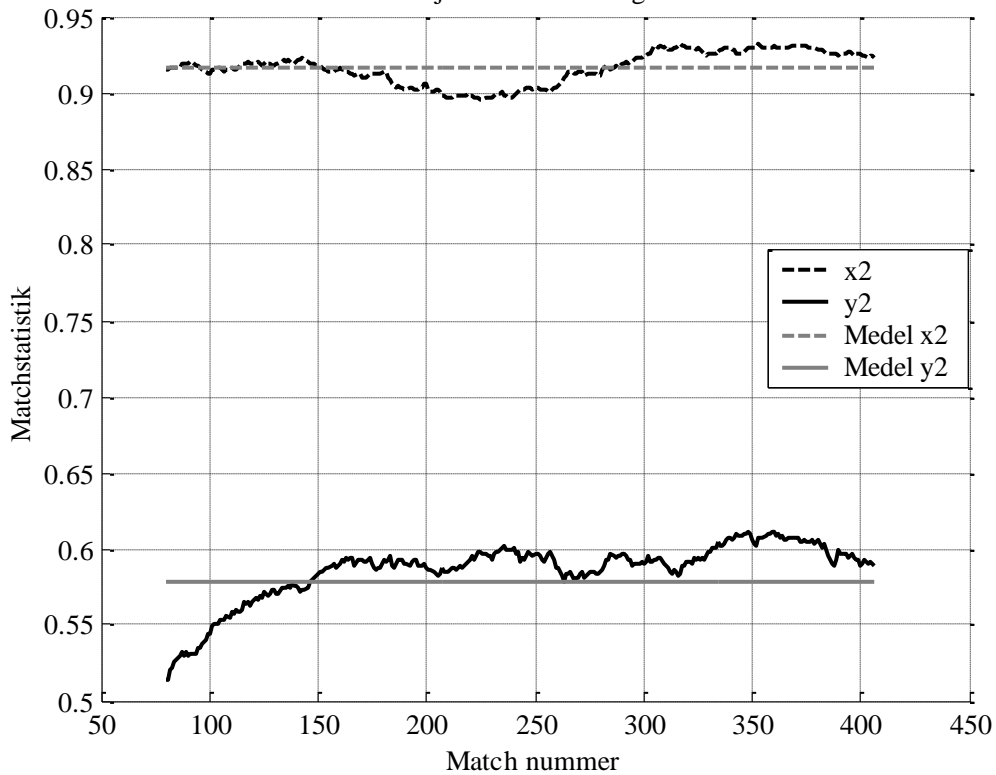
Bilaga 1.



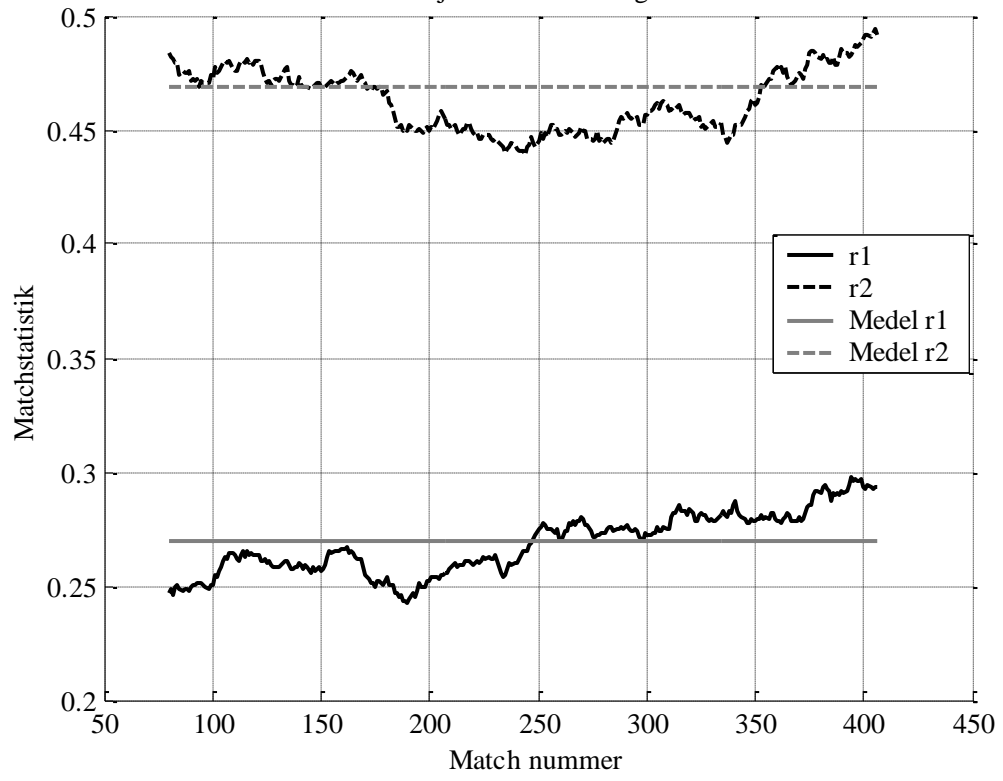
Ljubicics utveckling



Ljubicics utveckling



Ljubicics utveckling



Bilaga 2

Rangordning av poängen efter importance i matchen Borg-McEnroe Wimbledon 1980 (1=Borg, 0=McEnroe)

Nr	Set	Game	Poäng	Serve	Vinst	Importance	Nr	Set	Game	Poäng	Serve	Vinst	Importance
343	2-2	4-3	30-40	0	0	38%	244	2-1	4-4	0-15	0	0	12%
278	2-1	6-6	6-5	0	0	35%	331	2-2	3-2	15-15	0	0	11%
280	2-1	6-6	7-6	1	0	35%	209	2-1	1-1	15-30	0	0	11%
286	2-1	6-6	10-9	0	0	35%	141	1-1	1-0	30-40	0	0	11%
288	2-1	6-6	11-10	1	0	35%	143	1-1	1-0	40-A	0	1	11%
290	2-1	6-6	12-11	0	0	35%	353	2-2	5-4	0-0	0	0	11%
279	2-1	6-6	6-6	0	1	33%	308	2-2	1-0	0-15	0	1	11%
283	2-1	6-6	8-8	0	0	33%	208	2-1	1-1	0-30	0	0	11%
287	2-1	6-6	10-10	0	1	33%	12	0-0	0-1	30-40	1	0	11%
291	2-1	6-6	12-12	0	0	33%	240	2-1	3-4	15-30	1	1	11%
295	2-1	6-6	14-14	0	0	33%	303	2-2	0-0	0-30	1	1	11%
299	2-1	6-6	16-16	0	0	33%	367	2-2	6-5	40-30	0	0	10%
277	2-1	6-6	5-5	1	1	31%	362	2-2	6-5	0-0	0	0	10%
281	2-1	6-6	7-7	1	0	31%	372	2-2	7-6	0-0	0	1	10%
285	2-1	6-6	9-9	1	1	31%	241	2-1	3-4	30-30	1	1	10%
289	2-1	6-6	11-11	1	1	31%	348	2-2	4-4	0-0	1	1	10%
293	2-1	6-6	13-13	1	0	31%	358	2-2	5-5	0-0	1	1	10%
297	2-1	6-6	15-15	1	0	31%	356	2-2	5-4	30-15	0	0	10%
248	2-1	4-4	30-40	0	0	31%	368	2-2	6-6	0-0	1	1	10%
250	2-1	4-4	40-A	0	1	31%	210	2-1	1-1	30-30	0	0	10%
282	2-1	6-6	7-8	0	1	29%	212	2-1	1-1	40-40	0	0	10%
284	2-1	6-6	8-9	1	1	29%	245	2-1	4-4	15-15	0	0	10%
292	2-1	6-6	12-13	1	1	29%	256	2-1	5-4	40-30	1	0	10%
294	2-1	6-6	13-14	0	1	29%	347	2-2	4-3	A-40	0	0	9%
296	2-1	6-6	14-15	1	1	29%	338	2-2	4-3	0-0	0	1	9%
298	2-1	6-6	15-16	0	1	29%	365	2-2	6-5	30-15	0	1	9%
300	2-1	6-6	16-17	1	0	29%	302	2-2	0-0	0-15	1	0	9%
376	2-2	7-6	15-40	0	1	29%	251	2-1	5-4	0-0	1	1	9%
258	2-1	5-4	40-A	1	0	28%	334	2-2	3-3	0-0	1	1	9%
312	2-2	1-0	30-40	0	0	28%	172	1-1	4-2	40-40	1	1	9%
314	2-2	1-0	40-A	0	0	28%	174	1-1	4-2	40-40	1	0	9%
276	2-1	6-6	5-4	1	0	26%	176	1-1	4-2	40-40	1	1	9%
342	2-2	4-3	15-40	0	0	26%	178	1-1	4-2	40-40	1	1	9%
275	2-1	6-6	4-4	0	1	25%	180	1-1	4-2	40-40	1	0	9%
375	2-2	7-6	15-30	0	1	24%	182	1-1	4-2	40-40	1	1	9%
274	2-1	6-6	4-3	0	0	22%	184	1-1	4-2	40-40	1	1	9%
366	2-2	6-5	30-30	0	0	21%	329	2-2	3-2	0-0	0	0	8%
273	2-1	6-6	3-3	1	1	20%	130	0-1	6-5	30-40	0	1	8%
340	2-2	4-3	0-30	0	1	20%	254	2-1	5-4	30-15	1	1	8%
345	2-2	4-3	A-40	0	1	19%	170	1-1	4-2	15-40	1	1	8%
344	2-2	4-3	40-40	0	0	19%	218	2-1	1-2	30-30	1	1	8%
346	2-2	4-3	40-40	0	0	19%	217	2-1	1-2	15-30	1	1	8%
311	2-2	1-0	15-40	0	0	19%	325	2-2	2-2	0-0	1	1	8%
271	2-1	6-6	2-2	0	0	18%	207	2-1	1-1	0-15	0	1	8%
341	2-2	4-3	0-40	0	0	17%	354	2-2	5-4	15-0	0	1	8%
272	2-1	6-6	2-3	1	1	17%	301	2-2	0-0	0-0	1	0	7%
270	2-1	6-6	2-1	0	0	17%	332	2-2	3-2	30-15	0	0	7%
373	2-2	7-6	0-15	0	0	17%	321	2-2	2-1	0-0	0	0	7%
257	2-1	5-4	40-40	1	0	16%	157	1-1	3-1	15-30	1	1	7%
267	2-1	6-6	0-0	0	0	15%	158	1-1	3-1	30-30	1	1	7%
339	2-2	4-3	0-15	0	1	15%	239	2-1	3-4	15-15	1	0	7%
355	2-2	5-4	15-15	0	0	15%	349	2-2	4-4	15-0	1	1	7%
247	2-1	4-4	30-30	0	1	15%	359	2-2	5-5	15-0	1	1	7%
249	2-1	4-4	40-40	0	1	15%	363	2-2	6-5	15-0	0	0	7%
309	2-2	1-0	0-30	0	1	14%	168	1-1	4-2	0-30	1	0	7%
268	2-1	6-6	0-1	1	1	14%	369	2-2	6-6	15-0	1	1	7%
374	2-2	7-6	15-15	0	1	14%	243	2-1	4-4	0-0	0	1	7%
313	2-2	1-0	40-40	0	1	14%	317	2-2	1-1	0-0	1	1	7%
315	2-2	1-0	40-40	0	0	14%	306	2-2	0-0	40-30	1	1	7%
171	1-1	4-2	30-40	1	1	13%	259	2-1	5-5	0-0	0	0	7%
175	1-1	4-2	40-A	1	1	13%	307	2-2	1-0	0-0	0	1	7%
181	1-1	4-2	40-A	1	1	13%	316	2-2	1-0	A-40	0	0	7%
310	2-2	1-0	0-40	0	0	12%	252	2-1	5-4	15-0	1	1	7%
304	2-2	0-0	15-30	1	1	12%	263	2-1	5-6	0-0	1	1	7%
305	2-2	0-0	30-30	1	1	12%	167	1-1	4-2	0-15	1	0	6%

Nr	Set	Game	Pöäng	Serve	Vinst	Importance	Nr	Set	Game	Pöäng	Serve	Vinst	Importance
335	2-2	3-3	15-0	1	1	6%	352	2-2	4-4	40-15	1	1	4%
246	2-1	4-4	30-15	0	1	6%	336	2-2	3-3	30-0	1	1	4%
242	2-1	3-4	40-30	1	1	6%	357	2-2	5-4	40-15	0	0	4%
269	2-1	6-6	1-1	1	1	6%	215	2-1	1-2	15-0	1	0	4%
216	2-1	1-2	15-15	1	0	6%	255	2-1	5-4	40-15	1	0	4%
326	2-2	2-2	15-0	1	1	6%	138	1-1	1-0	15-15	0	0	3%
231	2-1	3-3	0-0	0	0	6%	327	2-2	2-2	30-0	1	1	3%
236	2-1	3-3	40-30	0	0	6%	3	0-0	0-0	15-15	0	0	3%
190	1-1	5-3	0-0	1	1	6%	9	0-0	0-1	15-15	1	0	3%
330	2-2	3-2	15-0	0	1	6%	133	1-1	0-0	15-15	1	1	3%
237	2-1	3-4	0-0	1	1	6%	319	2-2	1-1	30-0	1	1	3%
10	0-0	0-1	15-30	1	1	6%	105	0-1	4-4	15-30	1	1	3%
129	0-1	6-5	15-40	0	0	6%	106	0-1	4-4	30-30	1	0	3%
155	1-1	3-1	0-15	1	1	6%	108	0-1	4-4	40-40	1	0	3%
193	1-1	5-3	30-15	1	1	6%	110	0-1	4-4	40-40	1	1	3%
201	2-1	0-1	0-15	1	1	6%	112	0-1	4-4	40-40	1	0	3%
173	1-1	4-2	A-40	1	0	5%	114	0-1	4-4	40-40	1	1	3%
177	1-1	4-2	A-40	1	0	5%	24	0-0	1-3	15-15	0	0	3%
179	1-1	4-2	A-40	1	0	5%	145	1-1	2-0	15-0	1	1	3%
183	1-1	4-2	A-40	1	0	5%	196	2-1	0-0	15-0	0	0	3%
185	1-1	4-2	A-40	1	1	5%	192	1-1	5-3	30-0	1	0	3%
156	1-1	3-1	15-15	1	0	5%	265	2-1	5-6	30-0	1	1	3%
318	2-2	1-1	15-0	1	1	5%	323	2-2	2-1	30-0	0	0	3%
220	2-1	2-2	0-0	0	0	5%	333	2-2	3-2	40-15	0	0	3%
202	2-1	0-1	15-15	1	1	5%	76	0-1	2-2	30-30	1	0	3%
225	2-1	2-2	40-30	0	0	5%	78	0-1	2-2	40-40	1	1	3%
322	2-2	2-1	15-0	0	0	5%	80	0-1	2-2	40-40	1	1	3%
234	2-1	3-3	30-15	0	0	5%	82	0-1	2-2	40-40	1	1	3%
140	1-1	1-0	30-30	0	1	5%	84	0-1	2-2	40-40	1	1	3%
142	1-1	1-0	40-40	0	1	5%	58	0-1	1-0	30-30	0	0	3%
226	2-1	2-3	0-0	1	1	5%	60	0-1	1-0	40-40	0	0	3%
11	0-0	0-1	30-30	1	0	5%	194	1-1	5-3	40-15	1	1	3%
219	2-1	1-2	40-30	1	1	5%	95	0-1	3-3	30-30	1	1	3%
264	2-1	5-6	15-0	1	1	5%	127	0-1	6-5	15-15	0	1	3%
169	1-1	4-2	0-40	1	1	5%	261	2-1	5-5	30-0	0	0	3%
166	1-1	4-2	0-0	1	0	5%	104	0-1	4-4	0-30	1	1	2%
107	0-1	4-4	30-40	1	1	5%	94	0-1	3-3	15-30	1	1	2%
109	0-1	4-4	40-A	1	1	5%	136	1-1	1-0	0-0	0	1	2%
113	0-1	4-4	40-A	1	1	5%	1	0-0	0-0	0-0	0	0	2%
159	1-1	3-1	40-30	1	1	5%	6	0-0	0-0	40-30	0	0	2%
206	2-1	1-1	0-0	0	1	5%	131	1-1	0-0	0-0	1	1	2%
211	2-1	1-1	40-30	0	1	5%	228	2-1	2-3	30-0	1	1	2%
213	2-1	1-1	A-40	0	0	5%	37	0-0	1-4	40-A	1	1	2%
260	2-1	5-5	15-0	0	0	5%	39	0-0	1-4	40-A	1	0	2%
205	2-1	0-1	40-30	1	1	5%	7	0-0	0-1	0-0	1	1	2%
128	0-1	6-5	15-30	0	1	5%	52	0-1	0-0	30-30	1	1	2%
191	1-1	5-3	15-0	1	1	5%	103	0-1	4-4	0-15	1	0	2%
214	2-1	1-2	0-0	1	1	5%	134	1-1	0-0	30-15	1	1	2%
77	0-1	2-2	30-40	1	1	4%	139	1-1	1-0	30-15	0	1	2%
26	0-0	1-3	30-30	0	0	4%	4	0-0	0-0	30-15	0	0	2%
195	2-1	0-0	0-0	0	0	4%	22	0-0	1-3	0-0	0	0	2%
238	2-1	3-4	15-0	1	0	4%	27	0-0	1-3	40-30	0	0	2%
137	1-1	1-0	0-15	0	0	4%	230	2-1	2-3	40-15	1	1	2%
154	1-1	3-1	0-0	1	0	4%	233	2-1	3-3	30-0	0	1	2%
200	2-1	0-1	0-0	1	0	4%	51	0-1	0-0	15-30	1	1	2%
350	2-2	4-4	30-0	1	1	4%	13	0-0	0-2	0-0	0	0	2%
360	2-2	5-5	30-0	1	1	4%	25	0-0	1-3	30-15	0	1	2%
253	2-1	5-4	30-0	1	0	4%	132	1-1	0-0	15-0	1	0	2%
203	2-1	0-1	30-15	1	1	4%	222	2-1	2-2	30-0	0	0	2%
232	2-1	3-3	15-0	0	0	4%	235	2-1	3-3	40-15	0	1	2%
227	2-1	2-3	15-0	1	1	4%	74	0-1	2-2	15-15	1	1	2%
364	2-2	6-5	30-0	0	1	4%	111	0-1	4-4	A-40	1	0	2%
370	2-2	6-6	30-0	1	1	4%	115	0-1	4-4	A-40	1	1	2%
144	1-1	2-0	0-0	1	1	4%	116	0-1	5-4	0-0	0	0	2%
221	2-1	2-2	15-0	0	0	4%	125	0-1	6-5	0-0	0	0	2%

Nr	Set	Game	Pöäng	Serve	Vinst	Importance	Nr	Set	Game	Pöäng	Serve	Vinst	Importance
148	1-1	3-0	0-0	0	0	2%	320	2-2	1-1	40-0	1	1	1%
50	0-1	0-0	0-30	1	1	2%	135	1-1	0-0	40-15	1	1	1%
93	0-1	3-3	15-15	1	0	2%	29	0-0	1-4	0-15	1	0	1%
204	2-1	0-1	40-15	1	0	2%	69	0-1	2-1	15-0	0	0	1%
153	1-1	3-0	40-30	0	0	2%	87	0-1	3-2	15-0	0	0	1%
224	2-1	2-2	40-15	0	1	2%	55	0-1	1-0	15-0	0	1	1%
49	0-1	0-0	0-15	1	0	2%	123	0-1	5-5	30-0	1	1	1%
56	0-1	1-0	15-15	0	0	2%	229	2-1	2-3	40-0	1	0	1%
96	0-1	3-3	40-30	1	1	2%	324	2-2	2-1	40-0	0	0	1%
119	0-1	5-4	30-15	0	0	2%	5	0-0	0-0	40-15	0	1	1%
121	0-1	5-5	0-0	1	1	2%	15	0-0	0-2	30-0	0	0	1%
146	1-1	2-0	30-0	1	1	2%	17	0-0	0-3	0-0	1	0	1%
2	0-0	0-0	15-0	0	1	2%	187	1-1	5-2	15-0	0	0	1%
8	0-0	0-1	15-0	1	0	2%	262	2-1	5-5	40-0	0	0	1%
79	0-1	2-2	A-40	1	0	2%	118	0-1	5-4	30-15	0	1	1%
81	0-1	2-2	A-40	1	0	2%	20	0-0	0-3	30-15	1	1	1%
83	0-1	2-2	A-40	1	0	2%	28	0-0	1-4	0-0	1	0	1%
85	0-1	2-2	A-40	1	1	2%	33	0-0	1-4	40-30	1	0	1%
102	0-1	4-4	0-0	1	0	2%	35	0-0	1-4	A-40	1	0	1%
91	0-1	3-3	0-0	1	1	2%	99	0-1	4-3	30-0	0	0	1%
97	0-1	4-3	0-0	0	0	2%	147	1-1	2-0	40-0	1	1	1%
160	1-1	4-1	0-0	0	0	2%	150	1-1	3-0	30-0	0	0	1%
23	0-0	1-3	15-0	0	1	1%	152	1-1	3-0	40-15	0	1	1%
53	0-1	0-0	40-30	1	1	1%	223	2-1	2-2	40-0	0	1	1%
165	1-1	4-1	40-30	0	0	1%	64	0-1	1-1	30-0	1	1	1%
197	2-1	0-0	30-0	0	0	1%	120	0-1	5-4	40-15	0	0	1%
67	0-1	1-1	40-30	1	1	1%	70	0-1	2-1	30-0	0	0	1%
72	0-1	2-2	0-0	1	1	1%	88	0-1	3-2	30-0	0	0	1%
75	0-1	2-2	30-15	1	0	1%	101	0-1	4-3	40-15	0	0	1%
117	0-1	5-4	15-0	0	0	1%	162	1-1	4-1	30-0	0	1	1%
122	0-1	5-5	15-0	1	1	1%	198	2-1	0-0	40-0	0	1	1%
14	0-0	0-2	15-0	0	0	1%	66	0-1	1-1	40-15	1	0	0%
126	0-1	6-5	15-0	0	1	1%	90	0-1	3-2	40-15	0	0	0%
163	1-1	4-1	30-15	0	0	1%	164	1-1	4-1	40-15	0	1	0%
199	2-1	0-0	40-15	0	0	1%	44	0-0	1-5	30-30	0	0	0%
62	0-1	1-1	0-0	1	1	1%	46	0-0	1-5	40-40	0	0	0%
68	0-1	2-1	0-0	0	0	1%	124	0-1	5-5	40-0	1	1	0%
86	0-1	3-2	0-0	0	0	1%	188	1-1	5-2	30-0	0	0	0%
31	0-0	1-4	15-30	1	1	1%	16	0-0	0-2	40-0	0	0	0%
18	0-0	0-3	0-15	1	1	1%	21	0-0	0-3	40-15	1	1	0%
328	2-2	2-2	40-0	1	1	1%	40	0-0	1-5	0-0	0	1	0%
337	2-2	3-3	40-0	1	1	1%	41	0-0	1-5	0-15	0	0	0%
351	2-2	4-4	40-0	1	0	1%	42	0-0	1-5	15-15	0	0	0%
361	2-2	5-5	40-0	1	1	1%	151	1-1	3-0	40-0	0	1	0%
48	0-1	0-0	0-0	1	0	1%	65	0-1	1-1	40-0	1	0	0%
54	0-1	1-0	0-0	0	0	1%	43	0-0	1-5	30-15	0	1	0%
59	0-1	1-0	40-30	0	1	1%	45	0-0	1-5	40-30	0	1	0%
61	0-1	1-0	A-40	0	0	1%	47	0-0	1-5	A-40	0	0	0%
73	0-1	2-2	15-0	1	0	1%	71	0-1	2-1	40-0	0	0	0%
30	0-0	1-4	0-30	1	1	1%	89	0-1	3-2	40-0	0	1	0%
32	0-0	1-4	30-30	1	1	1%	100	0-1	4-3	40-0	0	1	0%
34	0-0	1-4	40-40	1	1	1%	189	1-1	5-2	40-0	0	0	0%
36	0-0	1-4	40-40	1	0	1%							
38	0-0	1-4	40-40	1	0	1%							
92	0-1	3-3	15-0	1	0	1%							
149	1-1	3-0	15-0	0	0	1%							
371	2-2	6-6	40-0	1	1	1%							
57	0-1	1-0	30-15	0	1	1%							
98	0-1	4-3	15-0	0	0	1%							
19	0-0	0-3	15-15	1	1	1%							
63	0-1	1-1	15-0	1	1	1%							
161	1-1	4-1	15-0	0	0	1%							
186	1-1	5-2	0-0	0	0	1%							
266	2-1	5-6	40-0	1	1	1%							

Bilaga 3: Matchanalys för topp-100 spelarna år 2006

Rank	Namn	Mått på ineffektivitet	Rank	Namn	Mått på ineffektivitet
92	Del Potro	0,00%	10	Gonzalez	0,16%
1	Federer	0,00%	62	Kohlschreiber	0,16%
52	Santoro	0,01%	30	Wawrinka	0,17%
58	Becker	0,01%	47	Fish	0,17%
11	Haas	0,01%	13	Berdych	0,18%
90	Di Mauro	0,01%	82	Greul	0,19%
22	Tursunov	0,01%	7	Robredo	0,20%
63	Horna	0,01%	38	Volandri	0,21%
24	Youzhny	0,01%	66	Mahut	0,21%
12	Baghdatis	0,01%	97	Devilder	0,21%
14	Ferrer	0,01%	64	Tipsarevic	0,23%
16	Djokovic	0,02%	27	Acasuso	0,23%
33	Chela	0,02%	18	Gasquet	0,24%
2	Nadal	0,02%	**	*****	**%
4	Blake	0,02%	**	*****	**%
41	Melzer	0,02%	91	Andreev	0,28%
21	Hrbaty	0,02%	**	*****	**%
75	Hernych	0,03%	20	Hewitt	0,31%
28	Grosjean	0,03%	45	Simon	0,31%
68	Garcia-Lopez	0,04%	36	O. Rochus	0,32%
70	Goldstein	0,04%	48	Kiefer	0,33%
23	Ferrero	0,04%	94	Kunitsyn	0,34%
3	Davydenko	0,05%	**	*****	**%
99	Dlouhy	0,05%	74	Seppi	0,36%
**	*****	**%	80	Koubek	0,38%
34	Gaudio	0,05%	61	Martin	0,38%
93	Delic	0,06%	**	*****	**%
19	Stepanek	0,06%	31	Vliegen	0,42%
42	Clement	0,07%	17	Murray	0,46%
37	Malisse	0,07%	**	*****	**%
39	Henman	0,07%	69	Monaco	0,51%
89	Lu	0,08%	88	Dancevic	0,53%
73	Spadea	0,08%	56	Mayer	0,54%
76	Hajek	0,08%	40	Benneteau	0,56%
43	Moya	0,08%	59	Mirnyi	0,56%
49	Lee	0,08%	79	Lopez	0,66%
100	Kim	0,08%	53	Srichaphan	0,67%
60	Serra	0,08%	96	Schüttler	0,69%
85	Montanes	0,09%	5	Ljubicic	0,70%
32	Almagro	0,09%	77	Phau	0,76%
86	Gimelstob	0,09%	8	Nalbandian	0,76%
46	Monfils	0,09%	78	C. Rochus	0,89%
50	Gicquel	0,11%	35	Verdasco	1,20%
29	Calleri	0,12%	83	Starace	1,23%
26	Safin	0,12%	6	Roddick	1,28%
57	Ramirez-Hidalgo	0,14%	95	Llodra	1,30%
44	Massu	0,15%	67	Lapentti	1,52%
51	Ginepri	0,15%	72	Roitman	2,08%
81	Vassallo-Arguello	0,15%	87	Kendrick	3,35%
65	Bracciali	0,16%	98	Karlovic	3,52%

Bilaga 4: Andelen vunna servegame för topp-100 spelarna år 2004

Rank	Namn	% Vunna servegame	Antal dubbelfel per match	Rank	Namn	% Vunna servegame	Antal dubbelfel per match
12	J.Johansson	91,9	4,7	85	Popp	79	4,1
1	Federer	91,7	2,1	7	Coria	78	2,7
2	Roddick	91	2,3	23	Novak	78	1,8
63	Karlovic	90	5,4	31	Dent	78	5,7
8	Agassi	88	2,3	56	Beck	78	4,3
42	Mirnyi	87	3,8	62	Arazi	78	1,9
48	Rusedski	87	5,6	72	H-T.Lee	78	2,3
80	Arthurs	87	5,5	73	Enqvist	78	5,5
4	Safin	86	2,1	76	Blake	78	2,4
22	Ljubicic	86	2,3	86	Tursunov	78	5,0
45	Llodra	86	2,3	91	Clement	78	2,9
5	Moya	85	2,7	94	Gasquet	78	3,7
25	Lopez	85	3,6	99	Muller	78	3,0
54	Verkerk	85	4,4	9	Nalbandian	77	2,9
95	Morrison	85	3,9	28	Davydenko	77	2,7
34	Fish	84	4,1	37	Schuettler	77	2,9
50	Saulnier	84	3,1	46	Nadal	77	2,0
6	Henman	83	4,1	47	Mayer	77	2,6
15	Grosjean	83	2,0	49	Andreev	77	3,2
29	Ancic	83	3,2	53	Schalken	77	1,8
59	Escude	83	2,4	58	Ginepri	77	2,5
3	Hewitt	82	3,6	44	Malisse	76	1,8
17	Haas	82	3,4	57	Santoro	76	1,8
24	Pavel	82	1,8	65	Bjorkman	76	3,3
30	T.Johansson	82	2,1	66	Acasuso	76	2,7
32	Ferrero	82	2,6	69	Nieminen	76	2,8
35	Verdasco	82	3,2	82	Mello	76	2,9
92	Carraz	82	6,1	18	Massu	75	2,4
14	Hrbaty	81	2,9	60	Berdych	75	3,8
27	Srichaphan	81	3,0	68	O.Rochus	75	3,1
33	Söderling	81	2,7	77	Benneteau	75	3,3
71	Dupuis	81	2,4	10	Gaudio	74	3,0
78	Sluiter	81	2,8	52	Costa	74	2,1
11	Canas	80	3,4	87	Corretja	74	3,5
21	Gonzalez	80	3,8	93	Ulihrach	74	4,0
38	Stephanek	80	3,6	100	Reid	74	1,8
55	Calleri	80	3,3	26	Chela	73	2,4
81	Carlsen	80	3,1	61	Koubek	73	3,0
83	Philipoussis	80	5,4	64	A.Martin	73	4,0
84	Hanescu	80	2,3	67	Sargsian	73	3,0
96	Ferreira	80	2,7	70	Labadze	72	6,4
13	Robredo	79	3,1	74	Sanchez	72	1,7
16	Youzhny	79	2,9	97	Patience	72	3,5
19	Spadea	79	2,6	79	Mantilla	71	3,8
20	Kiefer	79	3,8	41	Volandri	70	2,7
36	Kuerten	79	2,8	43	Ferrero	69	2,7
39	Horna	79	2,5	88	Monaco	68	2,5
40	Melzer	79	3,3	98	C.Rochus	66	2,1
51	Zabaleta	79	2,9	89	Montanes	65	2,5
75	Gambill	79	3,1	90	Saretta	64	3,8

Bilaga 5: Serveanalys med spelteori

Test av lika andel vunna förstaservepoäng i Deuce rutan för riktningarna R och L.

Spelare	Antal	Servens riktning (%)			Vunna poäng (%)			Pearson	p-värde	
		R	C	L	R	C	L			
O.Rochus	555	45%	31%	25%	65%	60%	79%	8,9	0%	*
Roddick	845	49%	17%	34%	80%	75%	88%	8,2	0%	*
Ljubicic	475	44%	16%	39%	71%	73%	83%	8,1	0%	*
Baghdatis	497	37%	21%	42%	68%	71%	80%	7,3	1%	*
Davydenko	1043	27%	34%	39%	73%	65%	64%	6,6	1%	*
Robredo	869	39%	37%	24%	77%	65%	68%	5,4	2%	*
Hewitt	988	51%	13%	36%	74%	72%	81%	4,9	3%	*
Grosjean	527	44%	20%	36%	72%	76%	80%	4,3	4%	*
Monfils	316	33%	27%	41%	67%	67%	79%	4,2	4%	*
Gaudio	611	26%	33%	41%	61%	63%	70%	3,9	5%	*
Murray	269	33%	35%	32%	69%	61%	80%	2,8	9%	
Coria	581	40%	31%	29%	72%	62%	79%	2,7	10%	
Kiefer	664	42%	20%	39%	77%	66%	82%	2,6	10%	
Ancic	370	40%	22%	38%	71%	65%	80%	2,6	11%	
Youzhny	353	32%	20%	48%	68%	62%	76%	2,3	13%	
Gonzalez	578	40%	28%	33%	77%	69%	72%	1,7	19%	
Berdych	385	45%	22%	33%	73%	62%	67%	1,4	24%	
Federer	1468	40%	22%	39%	78%	74%	80%	0,8	37%	
Ferrero	475	31%	28%	41%	69%	63%	73%	0,7	41%	
T.Johansson	474	51%	20%	30%	78%	71%	81%	0,6	44%	
Djokovic	449	28%	35%	37%	67%	62%	71%	0,6	46%	
Ginepri	476	46%	17%	37%	71%	61%	74%	0,4	52%	
Ferrer	519	30%	37%	33%	64%	56%	67%	0,4	55%	
Srichaphan	427	33%	27%	40%	73%	66%	70%	0,2	68%	
Safin	608	30%	22%	48%	80%	61%	81%	0,1	70%	
Nalbandian	1101	33%	27%	41%	71%	66%	70%	0,1	75%	
Blake	604	37%	25%	38%	76%	66%	77%	0,1	80%	
Haas	754	34%	19%	46%	79%	69%	78%	0,1	81%	
Gasquet	479	33%	21%	46%	72%	61%	73%	0,1	82%	
Agassi	792	46%	17%	37%	72%	66%	72%	0,0	94%	
Nadal	955	26%	28%	46%	71%	65%	71%	0,0	95%	
Hrbaty	362	48%	25%	27%	73%	57%	73%	0,0	99%	
Alla spelare	19869	38%	25%	37%	73,2%	65,7%	75,5%	10,1	0%	*

* = Förkastande av hypotesen om lika andel vunna förstaserve poäng på 5%-nivån.

Data är hämtade från US Open 2004, 2005 och 2006, Australiska mästerskapen 2005 och 2006 och Franska mästerskapen 2005 och 2006.

Bilaga 6: Matchanalys för topp-100 spelarna år 2006

Rank	Namn	y(50%)	y(60%)	y(70%)	y(80%)	y(90%)	Rank	Namn	y(50%)	y(60%)	y(70%)	y(80%)	y(90%)
1	Federer	80%	77%	74%	70%	65%	51	Ginepri	73%	71%	67%	63%	58%
2	Nadal	74%	73%	71%	68%	63%	52	Santoro	71%	67%	63%	59%	54%
3	Davydenko	73%	71%	69%	66%	60%	53	Srichaphan	75%	73%	70%	67%	62%
4	Blake	74%	71%	68%	63%	58%	54	Bjorkman	***	***	***	***	***
5	Ljubicic	84%	79%	73%	67%	59%	55	Mathieu	***	***	***	***	***
6	Roddick	84%	81%	77%	71%	63%	56	Mayer	75%	72%	67%	61%	55%
7	Robredo	71%	70%	68%	64%	58%	57	Ramirez-Hidalgo	73%	69%	65%	60%	54%
8	Nalbandian	68%	68%	67%	64%	60%	58	Becker	82%	77%	72%	66%	60%
9	Ancic	***	***	***	***	***	59	Mirnyi	81%	77%	72%	65%	57%
10	Gonzalez	77%	74%	70%	64%	57%	60	Serra	68%	66%	63%	59%	55%
11	Haas	79%	76%	72%	67%	60%	61	Martin	67%	66%	63%	60%	55%
12	Baghdatis	76%	71%	66%	61%	55%	62	Kohlschreiber	73%	70%	67%	63%	58%
13	Berdych	79%	74%	69%	63%	56%	63	Horna	74%	72%	69%	65%	60%
14	Ferrer	68%	67%	64%	60%	55%	64	Tipsarevic	77%	72%	66%	61%	55%
15	Nieminen	***	***	***	***	***	65	Bracciali	75%	71%	67%	62%	57%
16	Djokovic	75%	73%	69%	64%	58%	66	Mahut	76%	73%	68%	63%	55%
17	Murray	69%	67%	63%	60%	55%	67	Lapentti	74%	71%	66%	60%	53%
18	Gasquet	78%	75%	71%	65%	58%	68	Garcia-Lopez	70%	67%	63%	59%	53%
19	Stepanek	78%	76%	72%	67%	60%	69	Monaco	64%	64%	63%	61%	59%
20	Hewitt	72%	69%	66%	62%	57%	70	Goldstein	68%	65%	62%	58%	53%
21	Hrbaty	72%	69%	64%	59%	53%	71	Johansson, T	***	***	***	***	***
22	Tursunov	76%	72%	67%	62%	56%	72	Roitman	70%	68%	65%	60%	52%
23	Ferrero	71%	70%	68%	65%	60%	73	Spadea	70%	68%	64%	60%	55%
24	Youzhny	72%	69%	65%	61%	56%	74	Seppi	68%	66%	63%	59%	54%
25	Söderling	***	***	***	***	***	75	Hernych	67%	65%	63%	60%	55%
26	Safin	77%	73%	69%	64%	59%	76	Hajek	66%	62%	58%	54%	49%
27	Acasuso	75%	72%	68%	64%	59%	77	Phau	68%	66%	63%	60%	56%
28	Grosjean	75%	71%	66%	61%	55%	78	Rochus, C	68%	66%	61%	55%	48%
29	Calleri	79%	74%	69%	63%	56%	79	Lopez	80%	74%	68%	61%	54%
30	Wawrinka	74%	71%	67%	63%	57%	80	Koubek	69%	67%	64%	60%	56%
31	Vliegen	77%	74%	70%	65%	58%	81	Vassallo-Arguello	65%	65%	64%	62%	57%
32	Almagro	76%	73%	69%	64%	58%	82	Greul	70%	67%	64%	60%	55%
33	Chela	71%	68%	65%	62%	57%	83	Starace	68%	67%	65%	62%	55%
34	Gaudio	70%	68%	64%	59%	53%	84	Pless	***	***	***	***	***
35	Verdasco	73%	72%	70%	63%	48%	85	Montanes	70%	67%	62%	56%	50%
36	Rochus, O	68%	67%	66%	63%	59%	86	Gimelstob	75%	70%	65%	59%	54%
37	Malisse	77%	72%	68%	63%	57%	87	Kendrick	78%	74%	67%	54%	33%
38	Volandri	62%	62%	62%	60%	57%	88	Dancevic	76%	73%	69%	64%	58%
39	Henman	74%	71%	68%	63%	57%	89	Lu	74%	72%	68%	62%	56%
40	Benneteau	71%	69%	66%	61%	53%	90	Di Mauro	66%	63%	59%	55%	50%
41	Melzer	71%	69%	66%	61%	56%	91	Andreev	74%	72%	68%	63%	56%
42	Clement	73%	71%	67%	63%	59%	92	Del Potro	65%	65%	64%	61%	56%
43	Moya	77%	73%	68%	63%	57%	93	Delic	74%	71%	67%	62%	56%
44	Massu	72%	70%	67%	63%	59%	94	Kunitsyn	67%	66%	64%	61%	57%
45	Simon	68%	66%	63%	59%	55%	95	Llodra	77%	73%	68%	61%	54%
46	Monfils	72%	69%	65%	60%	55%	96	Schüttler	68%	67%	65%	62%	58%
47	Fish	78%	74%	69%	64%	59%	97	Devilder	68%	64%	60%	54%	48%
48	Kiefer	73%	69%	66%	61%	56%	98	Karlovic	87%	84%	79%	70%	55%
49	Lee	72%	70%	68%	64%	59%	99	Dlouhy	69%	67%	63%	58%	51%
50	Gicquel	77%	73%	67%	62%	56%	100	Kim	70%	67%	64%	59%	54%

Bilaga 7: Spelteoretisk analys av Nadals returer

Match	Server	Court	Serve Direction			Points Won			Win Rate			Pear.	p-Val.
			R	C	L	R	C	L	R	C	L		
All matches	Opponent	Deuce	516	240	324	331	141	231	0,64	0,59	0,71	4,59	0,03
All matches	Opponent	Ad	458	219	288	304	121	215	0,66	0,55	0,75	5,72	0,02
04 U.S. OPEN	Roddick	Deuce	10	1	14	5	1	11	0,50	1,00	0,79	2,14	0,14
04 U.S. OPEN	Roddick	Ad	14	4	3	8	4	2	0,57	1,00	0,67	0,09	0,76
05 AUSTRALIAN OPEN	Hewitt	Deuce	24	3	21	17	2	17	0,71	0,67	0,81	0,62	0,43
05 AUSTRALIAN OPEN	Hewitt	Ad	18	4	5	14	3	4	0,78	0,75	0,80	0,01	0,92
05 AUSTRALIAN OPEN	Reynolds	Deuce	4	3	12	2	1	8	0,50	0,33	0,67	0,36	0,55
05 AUSTRALIAN OPEN	Reynolds	Ad	9	3	5	4	2	2	0,44	0,67	0,40	0,03	0,87
05 AUSTRALIAN OPEN	Youzhny	Deuce	12	6	17	8	3	12	0,67	0,50	0,71	0,05	0,82
05 AUSTRALIAN OPEN	Youzhny	Ad	16	8	14	11	4	10	0,69	0,50	0,71	0,03	0,87
05 AUSTRALIAN OPEN	Benneteau	Deuce	4	6	8	1	4	4	0,25	0,67	0,50	0,69	0,41
05 AUSTRALIAN OPEN	Benneteau	Ad	3	9	5	3	3	3	1,00	0,33	0,60	1,60	0,21
05 FRENCH OPEN	Puerta	Deuce	28	6	13	18	3	8	0,64	0,50	0,62	0,03	0,87
05 FRENCH OPEN	Puerta	Ad	13	2	21	7	1	16	0,54	0,50	0,76	1,83	0,18
05 FRENCH OPEN	Burgsmüller	Deuce	8	21	5	5	13	4	0,63	0,62	0,80	0,44	0,51
05 FRENCH OPEN	Burgsmüller	Ad	5	19	4	1	11	2	0,20	0,58	0,50	0,90	0,34
05 FRENCH OPEN	Malisse	Deuce	15	6	2	9	5	1	0,60	0,83	0,50	0,07	0,79
05 FRENCH OPEN	Malisse	Ad	15	6	4	8	3	3	0,53	0,50	0,75	0,61	0,44
05 FRENCH OPEN	Gasquet	Deuce	8	16	2	6	6	2	0,75	0,38	1,00	0,63	0,43
05 FRENCH OPEN	Gasquet	Ad	7	8	5	5	2	3	0,71	0,25	0,60	0,17	0,68
05 FRENCH OPEN	Ferrer	Deuce	15	7	4	12	3	2	0,80	0,43	0,50	1,47	0,23
05 FRENCH OPEN	Ferrer	Ad	11	10	5	6	1	4	0,55	0,10	0,80	0,95	0,33
05 FRENCH OPEN	Grosjean	Deuce	23	7	4	13	5	4	0,57	0,71	1,00	2,76	0,10
05 FRENCH OPEN	Grosjean	Ad	16	8	12	11	3	6	0,69	0,38	0,50	1,01	0,31
05 FRENCH OPEN	Federer	Deuce	20	8	12	12	6	8	0,60	0,75	0,67	0,14	0,71
05 FRENCH OPEN	Federer	Ad	9	7	17	5	4	11	0,56	0,57	0,65	0,21	0,65
05 U.S. OPEN	Blake	Deuce	19	10	12	16	4	10	0,84	0,40	0,83	0,00	0,95
05 U.S. OPEN	Blake	Ad	13	6	14	10	4	11	0,77	0,67	0,79	0,01	0,92
05 U.S. OPEN	Jenkins	Deuce	25	5	8	17	3	6	0,68	0,60	0,75	0,14	0,71
05 U.S. OPEN	Jenkins	Ad	9	10	11	6	6	7	0,67	0,60	0,64	0,02	0,89
05 U.S. OPEN	Reynolds	Deuce	9	13	7	7	12	5	0,78	0,92	0,71	0,08	0,77
05 U.S. OPEN	Reynolds	Ad	11	8	5	8	5	4	0,73	0,63	0,80	0,10	0,76
06 FRENCH OPEN	Federer	Deuce	27	7	4	19	3	2	0,70	0,43	0,50	0,66	0,42
06 FRENCH OPEN	Federer	Ad	18	7	8	15	3	6	0,83	0,43	0,75	0,25	0,62
06 FRENCH OPEN	Ljubicic	Deuce	14	7	9	10	3	7	0,71	0,43	0,78	0,11	0,74
06 FRENCH OPEN	Ljubicic	Ad	18	2	11	11	2	9	0,61	1,00	0,82	1,37	0,24
06 FRENCH OPEN	Djokovic	Deuce	12	4	9	7	2	4	0,58	0,50	0,44	0,40	0,53
06 FRENCH OPEN	Djokovic	Ad	10	8	6	6	6	2	0,60	0,75	0,33	1,07	0,30
06 FRENCH OPEN	Hewitt	Deuce	17	7	7	11	4	5	0,65	0,57	0,71	0,10	0,75
06 FRENCH OPEN	Hewitt	Ad	14	12	4	10	10	2	0,71	0,83	0,50	0,64	0,42
06 FRENCH OPEN	Mathieu	Deuce	39	7	9	18	2	4	0,46	0,29	0,44	0,01	0,93
06 FRENCH OPEN	Mathieu	Ad	37	5	11	27	2	9	0,73	0,40	0,82	0,35	0,55
06 FRENCH OPEN	Kim	Deuce	15	3	10	8	2	6	0,53	0,67	0,60	0,11	0,74
06 FRENCH OPEN	Kim	Ad	14	6	5	8	3	4	0,57	0,50	0,80	0,83	0,36
06 FRENCH OPEN	Söderling	Deuce	15	13	11	10	3	8	0,67	0,23	0,73	0,11	0,74
06 FRENCH OPEN	Söderling	Ad	19	11	2	8	5	2	0,42	0,45	1,00	2,43	0,12
06 U.S. OPEN	Youzhny	Deuce	14	11	21	12	8	16	0,86	0,73	0,76	0,48	0,49
06 U.S. OPEN	Youzhny	Ad	12	9	16	7	4	13	0,58	0,44	0,81	1,76	0,18
06 U.S. OPEN	Novak	Deuce	14	9	7	12	5	6	0,86	0,56	0,86	0,00	1,00
06 U.S. OPEN	Novak	Ad	14	6	11	7	2	10	0,50	0,33	0,91	4,74	0,03
06 U.S. OPEN	Moodie	Deuce	17	12	17	9	9	13	0,53	0,75	0,76	2,06	0,15
06 U.S. OPEN	Moodie	Ad	27	9	12	20	5	10	0,74	0,56	0,83	0,40	0,53
06 U.S. OPEN	Horna	Deuce	19	9	11	15	7	10	0,79	0,78	0,91	0,72	0,40
06 U.S. OPEN	Horna	Ad	25	4	12	14	3	9	0,56	0,75	0,75	1,24	0,26
06 U.S. OPEN	Philippoussis	Deuce	9	3	12	8	3	12	0,89	1,00	1,00	1,40	0,24
06 U.S. OPEN	Philippoussis	Ad	13	4	7	12	4	6	0,92	1,00	0,86	0,22	0,64
07 AUSTRALIAN OPEN	Gonzalez	Deuce	15	12	5	8	9	3	0,53	0,75	0,60	0,07	0,80
07 AUSTRALIAN OPEN	Gonzalez	Ad	10	4	8	8	4	7	0,80	1,00	0,88	0,18	0,67
07 AUSTRALIAN OPEN	Murray	Deuce	15	8	16	9	4	10	0,60	0,50	0,63	0,02	0,89
07 AUSTRALIAN OPEN	Murray	Ad	20	9	14	17	8	13	0,85	0,89	0,93	0,49	0,48
07 AUSTRALIAN OPEN	Wawrinka	Deuce	15	4	11	5	2	7	0,33	0,50	0,64	2,34	0,13
07 AUSTRALIAN OPEN	Wawrinka	Ad	9	1	12	6	0	10	0,67	0,00	0,83	0,79	0,37
07 AUSTRALIAN OPEN	Kohlschreiber	Deuce	19	4	14	12	2	7	0,63	0,50	0,50	0,57	0,45
07 AUSTRALIAN OPEN	Kohlschreiber	Ad	16	6	8	11	3	5	0,69	0,50	0,63	0,09	0,76
07 AUSTRALIAN OPEN	Kendrick	Deuce	16	2	10	10	2	9	0,63	1,00	0,90	2,37	0,12
07 AUSTRALIAN OPEN	Kendrick	Ad	13	4	11	10	1	10	0,77	0,25	0,91	0,84	0,36