

2014•2015  
FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN  
*master in de toegepaste economische wetenschappen*

## Masterproef

Opereren Europese professionele voetbalclubs efficiënt en heeft de invoering van de Financial Fair Play Rules hier invloed op gehad?

Promotor :  
Prof. dr. Tensie STEIJVERS

Steve Marino

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen*

2014•2015  
FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE  
WETENSCHAPPEN  
*master in de toegepaste economische wetenschappen*

## Masterproef

Opereren Europese professionele voetbalclubs efficiënt en heeft de invoering van de Financial Fair Play Rules hier invloed op gehad?

Promotor :  
Prof. dr. Tensie STEIJVERS

Steve Marino

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische wetenschappen*



## Woord vooraf

Deze masterproef vormt het sluitstuk van mijn opleiding Toegepaste Economische Wetenschappen aan de Universiteit Hasselt. Met veel enthousiasme en interesse heb ik mij in het kader van mijn masteropleiding, Finance, kunnen verdiepen in een persoonlijk interessegebied.

Door mijn passie voor voetbal en de talloze discussies onder vrienden, ontsprong het idee om mij in de financiële wereld van het voetbal te verdiepen. Vragen die aan bod kwamen waren onder andere: Hoe komt het dat professionele voetballers zoveel verdienen? Zijn transferbedragen van meer dan honderd miljoen euro te verantwoorden? Welke implicaties heeft dit voor het professionele clubvoetbal?

Nadat de precaire financiële toestand van het Europese clubvoetbal onder de aandacht van de media kwam, voelde de UEFA zich genoodzaakt om in te grijpen. Daarom werden de *Financial Fair Play Regulations* door de UEFA geïntroduceerd om de continuïteit van het Europese voetbal te waarborgen. Het opzet van deze masterproef is dan ook om te achterhalen of de UEFA hierin slaagt.

Dit werk kon slechts tot stand komen dankzij de steun en hulp van verschillende mensen. Daarom wil ik graag aan elk van hen een woord van dank richten.

Vooreerst wens ik mijn promotor, Prof. Dr. Steijvers, te bedanken voor de samenwerking en het vertrouwen. Door haar adequate begeleiding kon ik deze masterproef tot een bevredigend einde brengen en haar goedkeuring stelde mij in staat om mij in deze boeiende materie te mogen verdiepen.

Speciale dank gaat uit naar Dr. Khamiakova. Haar verhelderende uitleg en ondersteuning bij het gebruik van de software R is een enorme waardevolle bijdrage geweest.

Tenslotte wil ik mijn ouders bedanken voor hun onvoorwaardelijke steun en begrip. Op hen kon ik steeds terugvallen tijdens mijn opleiding en ik ben hen dankbaar voor de kansen die zij mij geboden hebben.

Steve Marino

31 mei 2015



## Samenvatting

De *Financial Fair Play Regulations (FFP)* is de meest recente structurele maatregel die door de *Union of European Football Associations (UEFA)* in het Europese voetbal geïntroduceerd werd. Deze masterproef beoogt een bijdrage aan de literatuur te leveren door de actuele financiële situatie van het Europese clubvoetbal te bestuderen en de invloed van de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* te meten aan de hand van de verandering in de efficiëntiescores.

Zowel de rol van de *UEFA* als het financiële belang van de kwalificatie aan één van haar Europese toernooien dient benadrukt te worden om het probleem te kaderen. De *UEFA* is zowel het controlerend orgaan van het Europese clubvoetbal alsook de organisator van de twee meest prestigieuze toernooien op Europese bodem. Daarnaast betekent het niet-kwalificeren voor de *Champions League of Europa League* een financiële aderlating voor de Europese professionele voetbalclubs.

In het seizoen 2008/2009 creëerde de instabiliteit op de financiële markten moeilijke markcondities voor de Europese voetbalclubs. Verschillende clubs leden liquiditeitstekorten waardoor achterstallige betalingen ontstonden ten aanzien van ofwel andere clubs, werknemers of sociale - en belastingadministraties (UEFA, 2014a). Hierdoor doken zorgwekkende berichten in de media op waardoor de financiële instabiliteit van het Europese clubvoetbal onder de aandacht kwam.

Daarom introduceerde de *UEFA* in 2010 de *Financial Fair Play Regulations*. De hoofddoelstellingen van de FFP zijn onder andere om meer discipline en rationaliteit in het beheer van de financiën van het clubvoetbal te introduceren en de druk op de salarissen en transfersommen van spelers te verminderen. Daarenboven wil de *UEFA* de professionele voetbalclubs aanmoedigen om te concurreren op basis van inkomsten zodat de levensvatbaarheid van het Europese clubvoetbal op lange termijn gewaarborgd blijft (UEFA, 2014a).

Gezien de paradox van sterk stijgende omzetcijfers en lage operationele marges in combinatie met de toenemende schuldenlast, is het relevant om de financiële situatie van het Europese voetbal kritisch te evalueren en de impact van de *Financial Fair Play Regulations* te meten.

In hoofdstuk 2 wordt de financiële situatie van het Europese voetbal onderzocht. *The Financial Crisis in European Football: An Introduction* (Lago, Simmons en Szymanski, 2006) biedt een uitstekend uitgangspunt om voeling te krijgen met het onderzoeksonderwerp. De auteurs definiëren het begrip “financiële crisis” en aan de hand van deze definitie zal in het empirisch gedeelte onderzocht worden of de financiële situatie daadwerkelijk zo zorgwekkend is zoals de media beweert. Verder onthult de literatuurstudie dat de volgende vier determinanten de financiële instabiliteit in de hand gewerkt hebben: de invloed van de globalisering, de invloed van het Bosman-arrest op de transfermarkt, het verband tussen lonen en prestaties en de invloed van de kredietcrisis.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de werking van de *Financial Fair Play Regulations* grondig bestudeerd. De toenemende nood aan financiële regulering wordt geïllustreerd door de totstandkoming van de *Financial Fair Play Regulations* te bespreken. Daarna worden de begrippen die centraal staan in de FFP zoals *monitoring period* en *break-even requirement* toegelicht om de werking te verduidelijken. Met de introductie van deze structurele maatregel tracht de UEFA de continuïteit van het Europese clubvoetbal te waarborgen door professionele voetbalclubs gedisciplineerder en rationeler te laten omspringen met hun financiële middelen.

In hoofdstuk 4 worden de verschillende prestatie maatstaven besproken die in aanmerking komen om de financiële situatie van het Europese clubvoetbal te meten. Gezien de duale doelstelling van professionele voetbalclubs om zowel sportief als financieel succes na te streven en de mogelijkheid om de prestaties te *benchmarken*, wordt gekozen om *Data Envelopment Analysis (DEA)* toe te passen. In hoofdstuk 5 wordt het begrip efficiëntie gedefinieerd en wordt deze methode uitgebreid vanuit een theoretisch en praktisch perspectief bestudeerd, daar het ongekend is.

Daaropvolgend wordt in *Deel III: Hypotheseformulering*, de hypothese opgesteld en onderbouwd waarin nagegaan wordt of de UEFA slaagt in haar opzet om Europese professionele voetbalclubs aan te sporen rationeler en gedisciplineerder om te gaan met hun financiële middelen. Dit wordt onderzocht aan de hand van de verandering in de efficiëntiescores.

Het empirisch onderzoek wordt ingeleid door hoofdstuk 6. De wijze waarop de data verzameld en verwerkt worden komt hier aan bod. Daarnaast wordt de keuze verantwoord om de Italiaanse en Engelse competitie te onderzoeken, alsook welke variabelen in het DEA-model opgenomen worden.

In hoofdstuk 7 wordt de actuele financiële situatie van het Europese voetbal besproken aan de hand van de Italiaanse en Engelse competitie. Op basis van de definitie van Lago, Simmons en Szymanski (2006), wordt geconcludeerd dat beide competities zich in een financiële crisis bevonden in de seizoenen 2009/2010 tot en met 2012/2013. Echter valt na de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* in beide competities een positieve trend waar te nemen. Zowel de totale schulden als het totale negatieve nettoresultaat van beide competities neemt af.

De efficiëntiescores worden in hoofdstuk 8 berekend. Indien een positieve en significante verandering in de efficiëntiescores waarneembaar is, kan geconcludeerd worden dat de *Financial Fair Play Regulations* een doeltreffende maatregel zijn. Na het verifiëren of aan alle voorwaarden voldaan wordt, wordt via *bootstrapping* getoetst welk DEA-model van toepassing is.

Tot slot wordt in hoofdstuk 9 de invloed van de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* aan de hand van de geformuleerde hypothese getoetst. Uit de onderzoeksresultaten van de beide competities blijkt dat er geen positieve en significante verandering plaatsvindt in de efficiëntiescores. Omdat deze hypothese echter zeer strikt geformuleerd werd, wordt een additionele test op beide competities toegepast. In deze test wordt nagegaan of er een positief en significant verschil in efficiëntie optreedt door de efficiëntiescores van het seizoen 2011/2012 met het seizoen 2012/2013 te vergelijken. Deze periode komt overeen met de eerste *monitoring period* waarin de *Financial Fair Play Regulations* van kracht waren. Wederom kan de nulhypothese niet verworpen worden.

Daarom moet op basis van de onderzoeksresultaten geconcludeerd worden dat de *Financial Fair Play Regulations* tot nog toe geen invloed hebben op de efficiëntie waarmee professionele voetbalclubs opereren.

Volledigheidshalve moet gewezen worden op de beperkingen van het onderzoek. Gezien het tijdsbestek waarbinnen deze masterproef geschreven dient te worden is het onmogelijk om alle landen te behandelen die onder het toezicht van de UEFA staan. Daarenboven zijn de *Financial Fair Play Regulations* een recente maatregel waardoor enkel de financiële data van de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013 beschikbaar zijn. Wellicht is het nog te vroeg om te stellen dat de *Financial Fair Play Regulations* geen doeltreffende maatregel is. Daarom wordt de suggestie aangedragen om de verandering in efficiëntiescores over een langdurigere periode te observeren zodra bijkomende financiële data voorhanden is.





## INHOUDSTABEL

---

Woord vooraf	i
Samenvatting	iii
Lijst van tabellen	xi
Lijst van figuren	xi
<b>DEEL I: ALGEMENE INLEIDING</b>	<b>1</b>
<i><b>Hoofdstuk 1: Inleiding onderzoek</b></i>	<b>1</b>
1.1 Probleemstelling	1
1.2 Onderzoeksvragen	3
1.2.1 Centrale onderzoeksvraag	3
1.2.2 Deelvragen	3
1.3 Methodologie	4
<b>DEEL II: LITERATUURSTUDIE</b>	<b>5</b>
<i><b>Hoofdstuk 2: De financiële situatie van het Europese voetbal</b></i>	<b>5</b>
2.1 De definiëring van een financiële crisis in het Europese voetbal	5
2.2 De determinanten van de financiële instabiliteit	6
2.2.1 De invloed van de globalisering	6
2.2.2 De invloed van het Bosman-arrest op de transfermarkt	8
2.2.3 Het verband tussen lonen en prestaties	8
2.2.4 De invloed van de kredietcrisis	9
<i><b>Hoofdstuk 3: Financial Fair Play Regulations (FFP)</b></i>	<b>11</b>
3.1 De voorloper van de Financial Fair Play Regulations	11
3.2 De toezichthoudende organen	12
3.3 De implementatie	12
3.4 De nood aan bijkomende financiële regulering	13
3.5 Doelstelling(en) van de Financial Fair Play Regulations	14
3.5.1 Break-even requirement	16
3.5.2 Monitoring period	17
3.5.3 Acceptable deviation	17
3.6 Toelichting Financial Fair Play Regulations	20

<b>Hoofdstuk 4: Verantwoording prestatie maatstaf</b>	<b>21</b>
4.1 Potentiële prestatie maatstaven	21
4.1.1 Ratioanalyse	21
4.1.2 Regressie-analyse	22
4.1.3 Frontier methods	22
4.2 Verantwoording gekozen prestatie maatstaf	24
<b>Hoofdstuk 5: Data Envelopment Analysis</b>	<b>25</b>
5.1 Theoretische onderbouwing Data Envelopment Analysis	25
5.1.1 Definitie efficiëntie	25
5.1.2 Ontstaan Data Envelopment Analysis	25
5.1.3 Werking Data Envelopment Analysis	26
5.1.4 Oriëntatie DEA-model	27
5.1.5 Methodologie en modellen DEA Analyse	27
5.1.6 Assumpties DEA	29
5.2 Implementatie Data Envelopment Analysis	30
5.2.1 Toepassing van DEA op professionele voetbalclubs	30
5.3 Empirische studies	31
5.3.1 Empirisch onderzoek Haas (2003)	31
5.3.2 Empirisch onderzoek Guzman en Morrow (2007)	32
5.3.3 Conclusie empirische studies	33
5.4 Richtlijnen aangaande de praktische uitwerking van DEA	34
5.4.1 Homogeniteit	34
5.4.2 Variabelen	35
<b>DEEL III: HYPOTHESEFORMULERING</b>	<b>37</b>
<hr/>	
<b>DEEL IV: EMPIRISCH ONDERZOEK</b>	<b>41</b>
<hr/>	
<b>Hoofdstuk 6: Dataverzameling en verwerking</b>	<b>41</b>
6.1 Dataverzameling	41
6.2 Dataverwerking	41
6.3 Selectie van competities	42
6.4 Selecteren van variabelen	43

<b>Hoofdstuk 7: De actuele financiële situatie van het Europese voetbal</b>	<b>47</b>
7.1 Evolutie en determinanten van de financiële variabelen	47
7.1.1 Operationele omzet	48
7.1.2 Loonmassa van werknemers	49
7.1.3 Korte en lange termijnschulden	51
7.1.4 Nettoresultaat	54
7.2 Conclusie inzake de financiële situatie van het Europese voetbal	55
<b>Hoofdstuk 8: Efficiëntiescores</b>	<b>59</b>
8.1 Opzet gebruik van efficiëntiescores	59
8.2 Oriëntatie DEA-model	60
8.3 Naleven richtlijnen inzake het toepassen van DEA	60
8.3.1 Homogeniteit	60
8.3.2 Variabelen	61
8.4 Berekenen efficiëntiescores	61
<b>Hoofdstuk 9: Invloed introductie Financial Fair Play Regulations</b>	<b>64</b>
9.1 Invloed van de FFP op de Serie A	65
9.2 Conclusie Serie A	67
9.3 Invloed van de FFP op de English Premier League	68
9.4 Conclusie EPL	70
9.5 Additionele test Serie A en EPL	70
9.5.1 Additionele test Serie A	70
9.5.2 Additionele test EPL	71
9.6 Conclusie additionele test	72
<b>DEEL V: CONCLUSIE</b>	<b>73</b>
<hr/>	
<b>DEEL VI: LIJST VAN DE GERAADPLEEGDE WERKEN</b>	<b>75</b>
<hr/>	

**DEEL VII: APPENDIX****79**

---

A. Minimal extrapolation (punt 5.1.3)	79
B. Richtlijn hoge correlatie (punt 5.4.2)	81
C. Correlatiematrix variabelen EPL (punt 6.4)	83
D. Serie A - Nettoresultaat per seizoen (punt 7.1.4)	84
E. EPL - Nettoresultaat per seizoen (punt 7.1.4)	86
F. Output R: Test DEA-model Serie A (punt 8.3.1)	88
G. Output R: Test DEA-model EPL (punt 8.3.1)	91
H. Output R: Hypothese Serie A (punt 9.1)	94
I. Output R: Hypothese EPL (punt 9.3)	97
J. Toelichting <i>functie dea()</i>	100
K. Toelichting functie <i>dea.boot()</i>	102

## Lijst van tabellen

Tabel 1 - Doelstellingen Financial Fair Play Regulations	15
Tabel 2 - Illustratie verandering in efficiëntiescore	39
Tabel 3 - Afkortingen geselecteerde variabelen	43
Tabel 4 - Correlatietabel Serie A en EPL	46
Tabel 5 - Vergelijking fiscaal regime Serie A en EPL	50
Tabel 6 - Totale en gemiddelde marktwaarde voetballers Serie A	50
Tabel 7 - Totale en gemiddelde marktwaarde voetballers EPL	51
Tabel 8 - Wage to revenue Serie A en EPL	52
Tabel 9 - Totale nettoresultaat Serie A	54
Tabel 10 - Totale nettoresultaat EPL	55
Tabel 11 - Teststatistiek en kritische waarde DEA-model	60
Tabel 12 - Overzicht efficiëntiescores Serie A per seizoen	62
Tabel 13 - Overzicht efficiëntiescores EPL per seizoen	63
Tabel 14 - Samenvatting waarden boxplot Serie A	67
Tabel 15 - Samenvatting waarden boxplot EPL	69
Tabel 16 - Samenvatting waarden boxplot Serie A	71
Tabel 17 - Samenvatting waarden boxplot EPL	71

## Lijst van figuren

Figuur 1 - Implementatie Club Licensing Systeem	13
Figuur 2 - FFP: Break-even requirement	18
Figuur 3 - FFP: Monitoring period	19
Figuur 4 - Taxonomie: Frontier methods	23
Figuur 5 - Correlatiematrix variabelen Serie A	45
Figuur 6 - Evolutie financiële variabelen Serie A	47
Figuur 7 - Evolutie financiële variabelen EPL	48
Figuur 8 - Bruto en netto transferuitgaven Serie A	53
Figuur 9 - Bruto en netto transferuitgaven EPL	53
Figuur 10 - Evolutie totale schuld Serie A en EPL	56
Figuur 11 - Evolutie nettoresultaat Serie A en EPL	56
Figuur 12 - Scatterplot efficiëntiescores (Serie A)	65
Figuur 13 - Boxplot periode voor en periode na introductie FFP (Serie A)	66
Figuur 14 - Scatterplot efficiëntiescores (EPL)	68
Figuur 15 - Boxplot periode voor en periode na introductie FFP (EPL)	69



## DEEL I: ALGEMENE INLEIDING

---

### Hoofdstuk 1: Inleiding onderzoek

Dit hoofdstuk wordt ingeleid door de probleemstelling. Hierdoor wordt het probleem gekaderd en de bedrijfseconomische relevantie van deze masterproef verduidelijkt. Vervolgens komen de onderzoeksvragen aan bod, deze zijn opgedeeld in een centrale onderzoeksvraag en meerdere deelvragen. Tot slot wordt de methodologie toegelicht die in deze masterproef toegepast zal worden.

#### 1.1 Probleemstelling

De *Union of European Football Associations (UEFA)* is het controlerend orgaan voor Europese voetbalclubs. Naast het vertegenwoordigen van alle Europese nationale voetbalbonden organiseert de UEFA ook de twee meest prestigieuze toernooien op Europese bodem, namelijk de *Champions League* en *Europa League*. Doordat de UEFA niet alleen de licentievoorwaarden van deze toernooien maar ook het prijzengeld en de mediarechten beheert, heeft het een machtige positie verworven.

Zowel de rol van de UEFA als het financiële belang van de kwalificatie aan één van deze Europese toernooien dient benadrukt te worden om het probleem te kaderen. Het niet-kwalificeren voor de *Champions League* of *Europa League* betekent immers een financiële aderlating voor de Europese professionele voetbalclubs. Voor het seizoen 2014/2015 worden de bruto commerciële inkomsten van de *Champions League* geraamd op 1,34 miljard euro (UEFA, 2014b). Een verdeelsleutel kent 910,3 miljoen euro toe aan 32 deelnemende teams volgens het principe; wie verder doorstoot in het toernooi heeft recht op een groter deel van het prijzengeld. Dezelfde methode wordt toegepast in de *Europa League*, alleen zijn de bruto commerciële inkomsten beduidend lager (0,3 miljard euro).

Om zich te verzekeren van een Europees ticket en om belangrijke commerciële inkomsten niet mis te lopen, schuimen voetbalclubs voor de start van de competitie de transfermarkt af om hun elftal te versterken en bieden ze tegen elkaar op om de beste spelers te bemachtigen. Müller, Lammert en Hovemann (2012) verwijzen naar dit fenomeen als "*the rat race*" in de literatuur. Doordat clubs tegen elkaar opbieden ontstaat er een opwaartse druk op de transferprijzen. In de transferperiode voorafgaand aan het seizoen 2014/2015 spendeerden de Europese voetbalclubs samen 2,2 miljard euro op de transfermarkt (Haack, 2014). Jaar na jaar stijgen de transferuitgaven met als gevolg dat de operationele marges laag blijven ondanks sterk stijgende omzetcijfers.



Nochtans introduceerde de UEFA in 2010 de *Financial Fair Play Regulations (FFP)*, nadat de financiële instabiliteit op de markten moeilijke marktcondities creëerden voor Europese voetbalclubs. De hoofddoelstellingen van de FFP waren onder andere om meer discipline en rationaliteit in de financiën van het clubvoetbal te introduceren, de druk op de salarissen en transfersommen van spelers te verminderen en clubs aan te moedigen om te concurreren op basis van inkomsten (UEFA, 2014a).

Indien de Europese voetbalclubs de FFP niet naleven, beschikt de UEFA over een arsenaal aan sancties. Variërend van een waarschuwing, tot de inhouding van inkomsten uit een UEFA-competitie en in het ergste geval de intrekking van een titel of uitsluiting van de Europese competities.

*"I have been deeply convinced, since the start, that a club should not spend more money than it generates... You, we, the fans and football lovers, have no interest in seeing clubs, the real heritage of European football, disappear due to risky management"* - Michel Platini, President of UEFA

Na een overgangperiode van twee seizoenen, de zogenaamde eerste *monitoring period* over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, werd een eerste stand van zaken opgemaakt. 76 clubs op een totaal van 237 clubs deelnemend aan de UEFA-competities werden in verdenking gesteld van het overtreden van de *Financial Fair Play Regulations* (Conway, 2014). Hiervan werden uiteindelijk negen teams gesanctioneerd waarvan Manchester City (Engeland) en PSG (Frankrijk) de meest spraakmakende voorbeelden zijn. Beide clubs kregen een voorwaardelijke boete van 60 miljoen euro en voorwaarden opgelegd voor de huidige editie van de *Champions League* (Gibson, 2014).

Het is niet alleen de stijgende trend in transferuitgaven die verontrustend is. In 2012 kopte de Tijd: "Schuldencrisis in het Europese voetbal." Hierin werd gesteld dat de totale schulden van Europese voetbalclubs opgelopen waren tot 8,4 miljard euro (Bervoet, 2012).

Gezien de paradox van sterk stijgende omzetcijfers en lage operationele marges in combinatie met de toenemende schuldenlast, is het relevant om de financiële situatie van het Europese voetbal kritisch te evalueren en de efficiëntie waarmee Europese voetbalclubs opereren te bestuderen. Daarom zal de centrale onderzoeksvraag in deze masterproef als volgt geformuleerd worden: Opereren Europese voetbalclubs efficiënt en heeft de invoering van de *Financial Fair Play Regulations* hier invloed op gehad?

## **1.2 Onderzoeksvragen**

Uit de probleemstelling vloeit een duidelijke centrale onderzoeksvraag voort. Om op een stapsgewijze en onderbouwde manier inzicht te verkrijgen in de materie wordt deze onderverdeeld in deelvragen.

### *1.2.1 Centrale onderzoeksvraag*

De *Financial Fair Play Regulations* werden door de UEFA in 2010 geïntroduceerd, nadat de financiële instabiliteit op de markten moeilijke marktcondities creëerden voor Europese voetbalclubs. Ondertussen is de eerste *monitoring period* van de *Financial Fair Play Regulations*, lopende over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, verstreken en werden negen teams voor de huidige editie van de *Champions League* en *Europa League* gesanctioneerd.

Het opzet van deze masterproef is om te onderzoeken of de UEFA er daadwerkelijk in slaagt om meer discipline en rationaliteit in het beheer van de financiën van het clubvoetbal te introduceren en de druk op de salarissen en transfersommen van spelers te verminderen. Daarom luidt de centrale onderzoeksvraag als volgt:

***Centrale onderzoeksvraag: Opereren Europese voetbalclubs efficiënt en heeft de introductie van de Financial Fair Play Rules hier invloed op gehad?***

### *1.2.2 Deelvragen*

De eerste deelvraag behandelt de determinanten die bepalend zijn voor de financiële situatie waarin Europese professionele voetbalclubs opereren. Op deze wijze wordt inzicht verworven in het milieu waarbinnen het Europese clubvoetbal opereert en hoe deze omgeving zich heeft ontwikkeld. Deze deelvraag wordt in hoofdstuk 2 behandeld.

***D1: Wat is de financiële situatie van het Europese clubvoetbal en welke determinanten zijn bepalend?***

Vervolgens worden de *Financial Fair Play Regulations* grondig bestudeerd. De algemene doelstelling van de UEFA is om de continuïteit en de integriteit van het Europese clubvoetbal te waarborgen. Daarom wordt in hoofdstuk 3 de totstandkoming en werking van deze structurele maatregel onderzocht aan de hand van de volgende deelvraag.

***D2: Wat zijn de Financial Fair Play Regulations en hoe worden ze geïmplementeerd?***

De laatste deelvraag onderzoekt welke prestatie maatstaf het meest aangewezen is om de financiële toestand van een nationale competitie en/of professionele voetbalclubs te meten. Deze deelvraag wordt in hoofdstuk 4 beantwoord en zal vervolgens in het empirische gedeelte toegepast worden om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.

***D3: Wat is de meest aangewezen prestatie maatstaf om de financiële situatie van het Europese clubvoetbal te meten?***

### **1.3 Methodologie**

Het verkennen en bestuderen van de literatuur verschaft een overzicht van het onderzoek dat reeds rond het Europese voetbal geleverd werd. Een literatuurstudie is essentieel om de belangrijkste variabelen omtrent het onderzoeksonderwerp te identificeren en het probleem af te bakenen. Door gebruik te maken van exploratief onderzoek en zorgvuldig geselecteerde artikelen uit academische tijdschriften, zullen de deelvragen op een objectieve en onderbouwde wijze beantwoord worden.

Na de literatuurstudie wordt in deel III de hypothese geformuleerd en onderbouwd, vervolgens wordt in hoofdstuk 6 de samenstelling van de dataset toegelicht wordt. De financiële gegevens van de geobserveerde Europese professionele voetbalclubs worden in de database Amadeus van Bureau van Dijk opgevraagd.

Om het effect van de introductie van de Financial Fair Play Regulations te meten wordt gekozen om de "periode voor" de invoering te vergelijken met de "periode na". De data van de eerste *monitoring period*, lopende over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, zijn volledig beschikbaar. De tijdshorizon is longitudinaal daar de data een periode van vier seizoenen beslaat.

### Hoofdstuk 2: De financiële situatie van het Europese voetbal

De probleemstelling geeft duidelijk de actuele problematiek in het Europese clubvoetbal weer. Gezien de verontrustende berichten in de media en de recente structurele maatregel die de UEFA invoerde in de vorm van de *Financial Fair Play Regulations (FFP)*, kan de vraag gesteld worden of het financiële klimaat waarbinnen Europese voetbalclubs opereren gezond en levensvatbaar is.

#### 2.1 De definiëring van een financiële crisis in het Europese voetbal

In samenwerking met de UEFA en in naam van elf nationale federaties, bogen in 2004 een groep van economen zich over het vraagstuk rond de financiële toestand van het clubvoetbal in Europa. Lago, Simmons en Szymanski (2006) vatten de conclusies van deze bijeenkomst samen in hun wetenschappelijk artikel genaamd "*The financial crisis in European football an introduction*". Hierin worden de belangrijkste bevindingen onderverdeeld in drie vragen: "Is er momenteel sprake van een crisis?", "Wat zijn de oorzaken van de huidige financiële problemen van voetbalclubs?" en "Wat zijn de oplossingen?" Met hun werk trachtten de auteurs de problematiek te schetsen en het debat rond de financiële situatie aan te wakkeren.

Lago et al. (2006) stellen dat er behoedzaam omgesprongen moet worden met de geladen term "crisis". In de loop der jaren werden verschillende gebeurtenissen in het Europese voetbal ten onrechte als crisis bestempeld. De auteurs stellen dat een onderscheid gemaakt moet worden tussen individuele voetbalclubs die in financiële problemen verzeild raakten en een algemene crisis waarin meerdere clubs ondermijnd worden door een structureel probleem.

Daarom definiëren de auteurs het begrip crisis als een *systemic* of structurele crisis wanneer de volgende twee kenmerken waarneembaar zijn:

- Er bestaat een gezamenlijk probleem of combinatie van problemen die alle clubs beïnvloedt of financiële negatieve implicaties heeft voor allen
- De crisis in één club of groep van clubs dreigt de financiële stabiliteit van andere clubs in het gedrang te brengen (gelijkaardig aan het begrip besmetting in de bankencrisis).

Het operationele resultaat en de schuldenlast worden als parameters gebruikt om na te gaan of de voorwaarden vervuld zijn. Enkel wanneer er een onevenwicht in inkomsten en uitgaven bestaat én een toename in de schulden aangetoond wordt, kan op basis van de definitie geconcludeerd worden dat er sprake is van een financiële crisis.

Het zou ongegrond zijn om enkel op basis van het operationele resultaat te concluderen dat er sprake is van een financiële crisis. Een negatief operationeel resultaat kan immers door een kapitaalinjectie of door het aangaan van schulden aangezuiverd worden. Daarom moet aan de tweede vereiste voldaan worden en moet een toename in de schulden aangetoond kunnen worden. In het onderzoek van Lago et al. (2006), dat loopt over de periode 1996 tot 2003, blijkt dat van de elf onderzochte landen: Italië, Engeland, Schotland, België, Portugal, Frankrijk, Duitsland, Spanje, Nederland, Griekenland en Zwitserland, er enkel sprake is van een financiële crisis in de Italiaanse competitie.

Ondertussen is de tijd niet blijven stilstaan en doordat er steeds vaker zorgelijke berichten opduiken in de media is het zinvol om de actuele financiële situatie te bestuderen. Na de uitwerking van de literatuurstudie zal in het empirische gedeelte, op basis van de bovenvermelde definitie, onderzocht worden of er sprake is van een financiële crisis in het Europese clubvoetbal.

## **2.2 De determinanten van de financiële instabiliteit**

Daar waar de clubs in de jaren negentig nog financieel gezond waren, stegen tijdens de eeuwwisseling de kosten en schulden die in sommige gevallen niet meer gefinancierd konden worden (Müller et al., 2012).

Om de paradox van toenemende instroom aan ontvangsten aan de inkomstzijde en de stijgende uitgaven beter te begrijpen worden de belangrijkste determinanten in de volgende paragraaf besproken die de financiële instabiliteit in de hand gewerkt hebben.

### *2.2.1 De invloed van de globalisering*

In het onderzoek van Jones et al. (2011) wordt berekend dat de jaarlijkse samengestelde groeivoet of *CAGR*, van de vijf sterkste Europese competities tussen het seizoen 1996/1997 en het seizoen 2009/2010, tien procent bedraagt. Met uitzondering van de transferinkomsten verdubbelde de totale omzet van deze vijf sterkste competities in tien jaar van 4,2 miljard euro in het seizoen 1999/2000, tot 8,4 miljard euro in het seizoen 2009/2010.

Deze groei valt voornamelijk toe te schrijven aan de keuze van de UEFA om het succes van de *Champions League* te exploiteren. 32 professionele voetbalclubs worden nu toegelaten tot deze competitie, in tegenstelling tot de 24 clubs zoals eerder gebruikelijk was. De toenemende belangstelling voor het Europese voetbal en de globalisering genereerde enorme omzetten en trok de aandacht van investeerders. Doordat zowel de recettes als de verkoop van de tv-rechten voor Europese wedstrijden sterk stegen, waardoor de UEFA grotere uitbetalingen toekende aan de deelnemende voetbalclubs, werd een financiële incentive gecreëerd. Daarnaast creëerde de globalisering ook een grotere afzetmarkt waardoor de inkomsten uit sponsorships en merchandising sterk groeiden. Dit had als gevolg dat professionele voetbalclubs niet langer enkel de strijd met elkaar aangingen om het prestige op landelijk niveau. De commerciële belangen speelden een steeds beduidendere rol.

Daarom wordt in de literatuur door Müller et al. (2012) gesuggereerd dat de keuze van de UEFA om het succes van de *Champions League* en *Europa League* te exploiteren aan de basis ligt van de financiële instabiliteit die in het Europese clubvoetbal heerst. Doordat elke nationale competitie slechts een aantal plaatsen toegewezen krijgt door de UEFA, die recht geven op een deelname aan Europees voetbal, ontstond het fenomeen "the rat race".

Dit begrip, geïntroduceerd door Akerlof in de economische literatuur, werd in 1995 gebruikt door Franck als metafoer om de kenmerken van sportcompetities te omschrijven (Franck, 1995). Een "rat race" impliceert een situatie waarin meerdere deelnemers elkaar beconcurreren voor dezelfde prijs. Typerend is dat het verhogen van de inspanning/*input* door de deelnemer een disproportionele kleine invloed heeft op de prijs/*output* (Müller et al., 2012).

Doordat het beloningssysteem van een competitie samenhangt met de positie in de rangschikking, worden professionele voetbalclubs aangespoord om meer geld te besteden aan voetballers om sportief succes na te kunnen streven. Kenmerkend voor de rangschikking in een nationale competitie is, dat posities nooit gedeeld kunnen worden en een overwinning altijd ten koste gaat van een andere voetbalclub. Daarom schuimen professionele voetbalclubs de transfermarkt af op zoek naar versterkingen en dit creëert een inflatoir effect op de transfermarkt. Ondanks dat het voetbal aantrekkelijker wordt omdat betere spelers aangetrokken worden, wegen de toenemende inkomsten van de nationale competitie niet op tegen de bijkomende loon- en transferkosten.

Omdat de commerciële belangen van de *Champions League* en *Europa League* ware jackpots zijn voor de professionele voetbalclubs wordt een bijkomende financiële incentive gecreëerd. Het niet-kwalificeren is een financiële aderlading waardoor het inflatoir effect in de loon- en transferkosten versterkt wordt. Daardoor ontstaat een vicieuze cirkel en dit leidt tot onevenwichtige resultatenrekeningen waarbij de kosten systematisch de inkomsten overstijgen en de financiële instabiliteit in de hand gewerkt wordt (Dietl, Franck, & Lang, 2008).

### *2.2.2 De invloed van het Bosman-arrest op de transfermarkt*

Ook de uitspraak van het Europese Hof van Justitie in 1995 in het Bosman-arrest zorgde voor een belangrijke negatieve ontwikkeling aan de uitgavenzijde (Dobson & Goddard, 2011). Een speler die getransfereerd wenste te worden nadat zijn contract afgelopen was, moest voorheen een vergoeding betalen wanneer de club een gelijkwaardige contractverlenging aanbood. Deze vergoeding perkte de machtspositie van de speler in tijdens de contractonderhandelingen en in sommige gevallen vroegen clubs opzettelijk een hoge vergoeding om een transfer te verhinderen. Dit was ook het geval voor de Belgische voetballer Jean-Marc Bosman waarnaar dit arrest vernoemd werd. Jean-Louis Dupont, de advocaat van Bosman, stelde dat de transferregels en nationaliteitsregels in strijd waren met het Verdrag van Rome inzake het vrije verkeer van werknemers. Het Europese Hof van Justitie stelde Bosman in gelijk en voortaan waren alle voetballers aan het einde van hun contract effectief transfervrij. Daarnaast werden ook de beperkingen omtrent het aantal buitenlandse spelers opgeheven voor zover het spelers uit EU-landen betrof. Dit had tot gevolg dat het aantal transfers en de lonen sterk toenamen en meer buitenlandse spelers aangetrokken werden. Doordat de machtspositie van de speler toenam, voelden voetbalclubs zich genoodzaakt om spelers voor een langere duur te contracteren.

### *2.2.3 Het verband tussen lonen en prestaties*

In het boek *The Econometrics of Sports, part ii, hoofdstuk 4* geeft Frick (2013) een overzicht van wetenschappelijke onderzoeken die het verband tussen verloning en sportieve prestaties analyseerden. In een eerste studie van Szymanski en Smith (1997) wordt geconcludeerd dat lonen en sportieve prestaties zeer sterk gecorreleerd zijn voor een sample van 48 professionele Engelse voetbalclubs over de periode 1974 tot en met 1989. Een tweede studie van Szymanski en Kuypers (1999) stelt dat de verschillen in verloning, van 69 Engelse professionele voetbalclubs in het seizoen 1996/1997, 78 procent van de geobserveerde variatie in het voetbalklassement verklaren.

In totaal worden zeven onderzoeken vernoemd. Deze werden uitgevoerd door verscheidene onderzoekers op diverse voetbalcompetities. Er bestaat unanimititeit omtrent de onderzoeksresultaten, namelijk dat relatieve loonkosten en sportieve prestaties sterk gecorreleerd zijn.

Het meest recente onderzoek dat door Frick opgenomen werd in het overzicht is noemenswaardig voor deze masterproef. Garcia-del-Barrio en Szymanski (2009) gebruiken ongebalanceerde paneldata van professionele Spaanse voetbalclubs uit de Spaanse competitie, de *Primera Division*, over een periode van 1994-2004 om de invloed van relatieve lonen op de positie in het voetbalklassement te onderzoeken. Zij stellen dat sportieve prestaties omzet genereren en lonen op hun beurt sportieve prestaties beïnvloeden. Doordat de loonkosten sterk gecorreleerd zijn met de sportieve prestaties is de toegevoegde waarde van bijkomende variabelen beperkt.

#### *2.2.4 De invloed van de kredietcrisis*

Door de impact van de kredietcrisis werden de financiële zorgen van het Europese clubvoetbal aan het licht gebracht waardoor de bezorgdheid toenam en verontrustende berichten in de media begonnen te circuleren. Het volledige ecosysteem waarbinnen professionele voetbalploegen opereren werd getroffen door de kredietschaarste, naast voetbalploegen bleven ook banken, sponsors en consumenten niet gespaard.

Insolvabele voetbalclubs kregen strengere kredietvoorwaarden opgelegd door de banken en clubeigenaars leden grote financiële verliezen waardoor voetbalgerelateerde investeringen uitgesteld werden. Ook de voetbalsupporter werd getroffen en enkele voetbalclubs zagen hun belangrijkste sponsor failliet gaan met als gevolg dat een belangrijke bron aan inkomsten opdroogde (Giulianotti & Robertson, 2009).

Door de haast onvermijdbare negatieve impact van de kredietcrisis ondervonden de professionele voetbalclubs moeilijkheden om hun operationele activiteiten te financieren. De achterstallige betalingen die ontstonden ten aanzien van andere voetbalclubs en werknemers resulteerden in liquiditeitstekorten in het Europese clubvoetbal met als gevolg dat het hele financiële systeem waarbinnen het voetbal opereerde ernstig verstoord dreigde te worden. Hierdoor voelde de UEFA zich genoodzaakt om de bestaande regelgeving inzake financiële normen aan te scherpen (UEFA, 2014a).





### **Hoofdstuk 3: Financial Fair Play Regulations (FFP)**

De *Financial Fair Play Regulations* zijn een uitbreiding van de bestaande financiële criteria van het *Club Licensing System*, en zijn een vereiste waaraan voldaan moet worden indien een Europese voetbalclub wil toetreden tot de Europese competities die door de UEFA georganiseerd worden. De *Financial Fair Play Regulations* kaderen in een omvangrijker programma dat de president van de UEFA, Michel Platini, in 2009 introduceerde. Het financiële facet is één van de elf pijlers die deel uitmaken van het programma waarmee de UEFA de continuïteit en de integriteit van het Europese clubvoetbal tracht te waarborgen.

In dit hoofdstuk wordt eerst de toenemende nood aan financiële regulering geïllustreerd door de totstandkoming van de *Financial Fair Play Regulations* te bespreken. Daarna worden de begrippen die centraal staan in de FFP zoals *monitoring period* en *break-even requirement* toegelicht om de werking te verduidelijken.

#### **3.1 De voorloper van de Financial Fair Play Regulations**

In juni 2000 werd een *UEFA Task Force* samengesteld om een eerste regelgevend kader uit te werken met als doel het Europese voetbal te reguleren en te professionaliseren. De grootste uitdaging hierbij bestond uit het samenstellen van uniforme en specifieke criteria waaraan Europese voetbalclubs moeten voldoen om deel te mogen nemen aan de *Champions League* of *Europa League*, ongeacht de grootte en de mate van professionalisme en rekening houdend met de diversiteit aan culturele, sociale en financiële verschillen en het juridische kader van elk land.

Op verzoek van het *UEFA Professional Football Committee* voerde de *UEFA Administration* een jaar voordien parallelle studies uit naar de mogelijkheid om een *European Club Licensing System* of een salarisplafond in te voeren, in het Europese voetbal. De studies wezen uit dat een *Club Licensing System* de meest haalbare keuze van de twee mogelijkheden was. Uit de bevindingen van de parallelle studies bleek dat het invoeren van een salarisplafond zijn effect zou missen door een gebrek aan vergelijkbaarheid van de financiële data van de voetbalclubs en een noodzakelijk juridisch kader. Deze reden gaf voornamelijk de doorslag om het *Club Licensing System* de voorkeur te geven.

Het *Club Licensing System* is de voorloper en maakt deel uit van de *Financial Fair Play Regulations* in zijn huidige vorm. Het bestaat uit twee reglementen, de *Manual* en de *Standard*. Via de nationale federatie of *licensor* legt de UEFA door middel van de *UEFA Club Licensing Manual* een aantal minimum standaarden op aan alle voetbalclubs.

Daarnaast verzekert de UEFA, door middel van de *UEFA Club Licensing Quality Standard*, de consistentie van de implementatie door een reeks van minimum standaarden op te leggen aan de nationale federaties die toezicht houden op de voetbalclubs.

### **3.2 De toezichthoudende organen**

Al snel werd duidelijk dat elke aangesloten nationale federatie, ook wel *licensor* of licentieverstrekker genoemd, een cruciale rol speelt in de implementatie. Omdat de discrepanties tussen de verschillende competities niet uit het oog verloren mogen worden staat elke *licensor* centraal in het slagen van het *Club Licensing System*, daar hij het meest vertrouwd is met de sociale, culturele, financiële en juridische materie waarin de voetbalclubs opereren. Door het dynamische karakter van het *Club Licensing System* krijgt de *licensor* de vrijheid om naast de minimum standaarden opgelegd door de UEFA, bijkomende criteria op te leggen. Het is daarom juister te spreken van 53 verschillende nationale licentieregelingen uitgegeven door de *licensors* die gebaseerd zijn op de door de UEFA opgelegde minimum standaarden. De licentieverstrekker draagt dus verantwoordelijkheid ten aanzien van de UEFA alsook de andere voetbalfederaties die aangesloten zijn bij de UEFA.

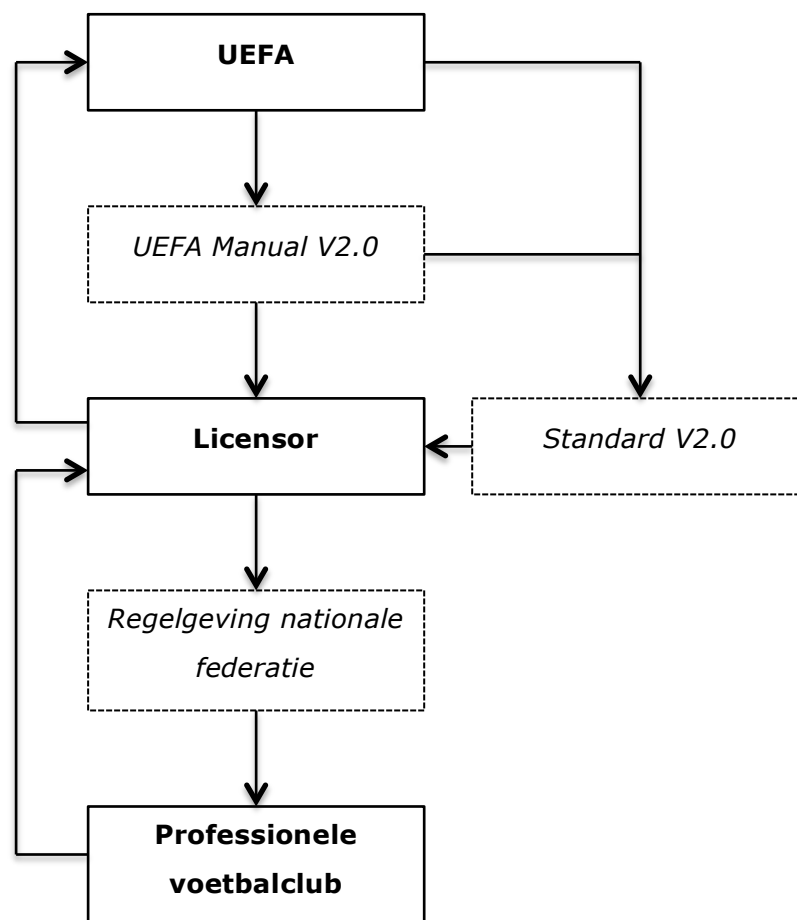
Indien het nationale licentiereglement dat opgesteld werd door de *licensor* voldoet, keurt de UEFA het goed via een accreditatieproces. Daarenboven voert de UEFA nog een compliance procedure door. Deze nalevingsprocedure omvat willekeurige audits of *spot checks* bij elk van de aangesloten *licensors*. Gemiddeld worden er jaarlijks 124 audits uitgevoerd door het SGS, voluit *Société Générale de Surveillance*, een onafhankelijk gecertificeerde instelling aangesteld door de UEFA. Tijdens deze audit wordt het proces doorgelicht dat de *licensor* doorloopt om licenties toe te kennen aan de voetbalclubs. Het niet naleven van de minimumvereisten van de *Standard* kan leiden tot financiële gevolgen voor de *licensor*, in de vorm van bijkomende spot checks of disciplinaire sancties opgelegd door de UEFA.

### **3.3 De implementatie**

De versie van het *Club Licensing System* die momenteel van toepassing is op Europese voetbalclubs, is de *Manual 2.0*. Na overleg met de nationale federaties, verschillende comités en twee werkgroepen bestaande uit financiële en juridische experts vanuit verschillende competities, werd in oktober 2005 de geüpdatete versie van de *Manual 1.0* door de *UEFA Executive Committee* goedgekeurd.

Het *Club Licensing System* kan door de *licensor* op drie verschillende manieren toegepast worden. Het *Club Licensing System* moet minimaal van toepassing zijn op de professionele voetbalclubs spelende in de hoogste divisie die zich kwalificeerden voor een Europees toernooi. Ofwel wordt ervoor gekozen om een licentie te verstrekken die toelating geeft tot het toetreden van zowel de UEFA clubcompetitie als de nationale competitie. Een laatste mogelijkheid bestaat eruit om afzonderlijke licenties toe te kennen, één voor de nationale competitie en één voor de UEFA club competitie.

De criteria die voorgeschreven worden door de UEFA waaraan Europese voetbalclubs moeten voldoen zijn onderverdeeld in vijf thema's: sportief, infrastructuur, personeel en administratie, legaal en financieel. Gezien de economische aard van dit onderzoek zal er enkel aandacht besteed worden aan de financiële criteria.



**Figuur 1 - Implementatie Club Licensing System**

### **3.4 De nood aan bijkomende financiële regulering**

Dat er nood was aan bijkomende financiële criteria blijkt niet alleen uit het aanstellen van een werkgroep bestaande uit juridische en financiële experts voor de heruitgave van het *Club Licensing System*. Wanneer de eerste versie die van toepassing is op voetbalclubs, de *Manual 1.0*, vergeleken wordt met de geüpdatete versie, de *Manual 2.0*, valt op dat het aantal financiële criteria toegenomen is, respectievelijk van vier naar acht.

De historische financiële data zijn niet langer het zwaartepunt van de financiële doorlichting; een voetbalclub moet nu ook gebudgetteerde financiële informatie verstrekken. Hieruit moet duidelijk blijken dat een professionele voetbalclub als *going concern* kan blijven opereren. Dit betekent dat het aannemelijk is dat een organisatie in de voorzienbare toekomst, meestal 12 maanden, geen risico op liquidatie loopt.

Dit impliceert niet dat een voetbalclub geen deficit of schulden mag aangaan, het impliceert wel dat een voetbalclub in staat moet zijn om zijn activiteit als *going concern* voort te zetten en tijdig zijn betalingsverplichtingen dient na te komen ten aanzien van andere voetbalclubs, zijn werknemers of sociale- en belastingadministratie.

Door de uitbraak van de kredietcrisis kwam de continuïteit van het Europese clubvoetbal op de helling te staan. Verschillende voetbalclubs ondervonden hinder om hun operationele activiteiten te financieren waardoor het aantal achterstallige betalingen steeg ten aanzien van andere voetbalclubs met als gevolg dat liquiditeitsproblemen ontstonden. Omdat dit een bedreiging vormde voor de financiële toestand van alle Europese voetbalclubs, voelde de UEFA zich genoodzaakt om de bestaande financiële criteria in het *Club Licensing System* aan te scherpen en werden de *Financial Fair Play Regulations* in het leven geroepen.

### 3.5 Doelstelling(en) van de Financial Fair Play Regulations

De UEFA stipuleert in artikel 2.2 (UEFA, 2014a) de zes doelstellingen die het met de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* voor ogen heeft. Deze kunnen onderverdeeld worden in één fundamentele doelstelling en vijf operationele doelstellingen. In de onderstaande tabel worden alle doelstellingen opgesomd en telkens naar de bijhorende gedetailleerde regelgeving verwezen.

**Tabel 1 - Doelstellingen Financial Fair Play Regulations**

Art. 2.2.	<b>Operationele doelstellingen</b>	Gedetailleerde regelgeving
a.	Het verbeteren van de economische en financiële deskundigheid van voetbalclubs en het pleiten voor meer transparantie en geloofwaardigheid.	Art. 64-67
b.	De noodzakelijke bescherming verlenen aan schuldeisers door te verzekeren dat voetbalclubs tijdig hun schuldverplichtingen nakomen ten aanzien van hun werknemers, sociale – en belastingadministraties en andere voetbalclubs.	Art. 65-66
c.	Het aanmoedigen van voetbalclubs om te concurreren op basis van eigen verworven inkomsten.	Art. 61(2) Art. 63(2)
d.	Meer discipline en rationaliteit introduceren in de financiën van het clubvoetbal.	Art. 61(2) Art. 63(2,a)
e.	Het aanmoedigen om verantwoord om te gaan met de uitgaven.	Art. 58(2)
Art. 2.2	<b>Fundamentele doelstelling</b>	
f.	Het beschermen van de levensvatbaarheid en het waarborgen van de duurzaamheid van het Europese clubvoetbal .	

Om deze doelstellingen na te streven werd de sectie *Club Monitoring* toegevoegd aan de *UEFA's Club Licensing and Financial Fair Play Regulations*. Hieruit blijkt dat de *break-even requirement* en *monitoring period* centraal staan in de werking van de *Financial Fair Play Regulations*. Deze begrippen zullen in de volgende paragrafen nader toegelicht worden.

### 3.5.1 Break-even requirement

De *break-even requirement* wordt omschreven in de artikelen 58 tot en met 63. De inhoud van de belangrijkste artikelen wordt beknopt besproken.

Het break-even resultaat wordt in artikel 60 gedefinieerd als het verschil tussen de relevante inkomsten en de relevante uitgaven. Indien de relevante inkomsten groter zijn dan de relevante uitgaven is er sprake van een break-even surplus. Een break-even deficit ontstaat wanneer de relevante inkomsten lager zijn dan de relevante uitgaven.

De relevante inkomsten zijn in artikel 58.1 terug te vinden: de recettes, tv-rechten, reclame en sponsoring, commerciële activiteiten en andere inkomsten, daarbij de winst op de verkoop van de registratierechten van een speler opgeteld én de meerwaarde op de realisatie van materiële vaste activa en financieringsbaten.

De niet-voetbal gerelateerde inkomsten en het bedrag dat de reële waarde of *fair value* oversteeg door een transactie met een verwante partij, komen niet in aanmerking als relevante inkomst.

Onder de relevante kosten gedefinieerd in artikel 58.2. wordt verstaan: de kostprijs verkopen, lonen en werkgeversbijdrage en andere operationele kosten, vermeerderd met de afschrijving of de kosten van het aanwerven van de registratierechten van een speler én de financieringslasten en dividenden.

Het is niet toegestaan om de volgende kosten op te nemen in de berekening van het break-even resultaat: de afschrijvingen of bijzondere waardeverminderingen van materiële vaste activa en/of immateriële vaste activa (met uitzondering van spelersregistraties), de uitgaven voor de ontwikkeling van jeugdactiviteiten, uitgaven voor de ontwikkeling gemeenschapsactiviteiten, alsook de financieringskosten rechtstreeks toewijsbaar aan de bouw van materiële vaste activa en de belastinglasten, en tenslotte alle niet-monetaire posten.

In de appendix X van de *Club Licensing and Financial Fair Play Regulations* (UEFA, 2014a) wordt een samenvatting van de berekening van het break-even resultaat weergegeven waarna elk item in artikel 58 uitvoerig beschreven wordt.

Vervolgens wordt het totale break-even resultaat berekend, dit is de som van alle break-even resultaten die deel uitmaken van een bepaalde *monitoring period*. Indien het totale break-even resultaat in de *monitoring period* positief is, zal de UEFA een deelname aan één van haar Europese toernooien goedkeuren; indien dit niet het geval is wordt de professionele voetbalclub in kwestie gesanctioneerd.

### 3.5.2 *Monitoring period*

Artikel 54 omschrijft wanneer het monitoring proces van start gaat, welke stappen genomen moeten worden door alle betrokken partijen en wanneer het monitoring proces eindigt.

Daarna wordt in artikel 59 *monitoring period* gedefinieerd als de periode waarin de *licensee* of professionele voetbalclub geëvalueerd wordt op basis het break-even resultaat.

In de regel bestrijkt een *monitoring period* drie periodes. Dit betekent dat de UEFA een uitspraak doet over een deelname in het seizoen 2015/2016 aan de *Champions League* of *Europa League* op basis van het totale break-even resultaat berekend over de rapportageperiodes 2013, 2014 en 2015.

Een uitzondering op deze regel is de eerste *monitoring period*, deze bestrijkt slechts twee periodes. De goedkeuring voor een deelname aan de *Champions League* of *Europa League* in het seizoen 2013/2014 wordt gebaseerd op de rapportageperiodes 2012 en 2013. Deze *monitoring period* zal in het vervolg van deze masterproef gebruikt worden om te onderzoeken of de *Financial Fair Play Regulations* invloed hebben.

### 3.5.3 *Acceptable deviation*

Onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk voor een professionele voetbalclub om deel te nemen aan een Europees toernooi wanneer, in de *monitoring period* die van toepassing is, een deficit in het totale break-even resultaat vastgesteld wordt.

De *acceptable deviation* of aanvaardbare afwijking wordt in artikel 61 voorgeschreven en houdt in dat de maximale afwijking op het totale break-even deficit van een voetbalclub vijf miljoen euro mag bedragen indien de voorwaarden in artikel 62 en artikel 63 niet geschonden worden. Zo mag bijvoorbeeld het break-even surplus, indien dat er is, van de twee seizoenen voorafgaand aan de *monitoring period* toegevoegd worden aan het totale break-even resultaat.

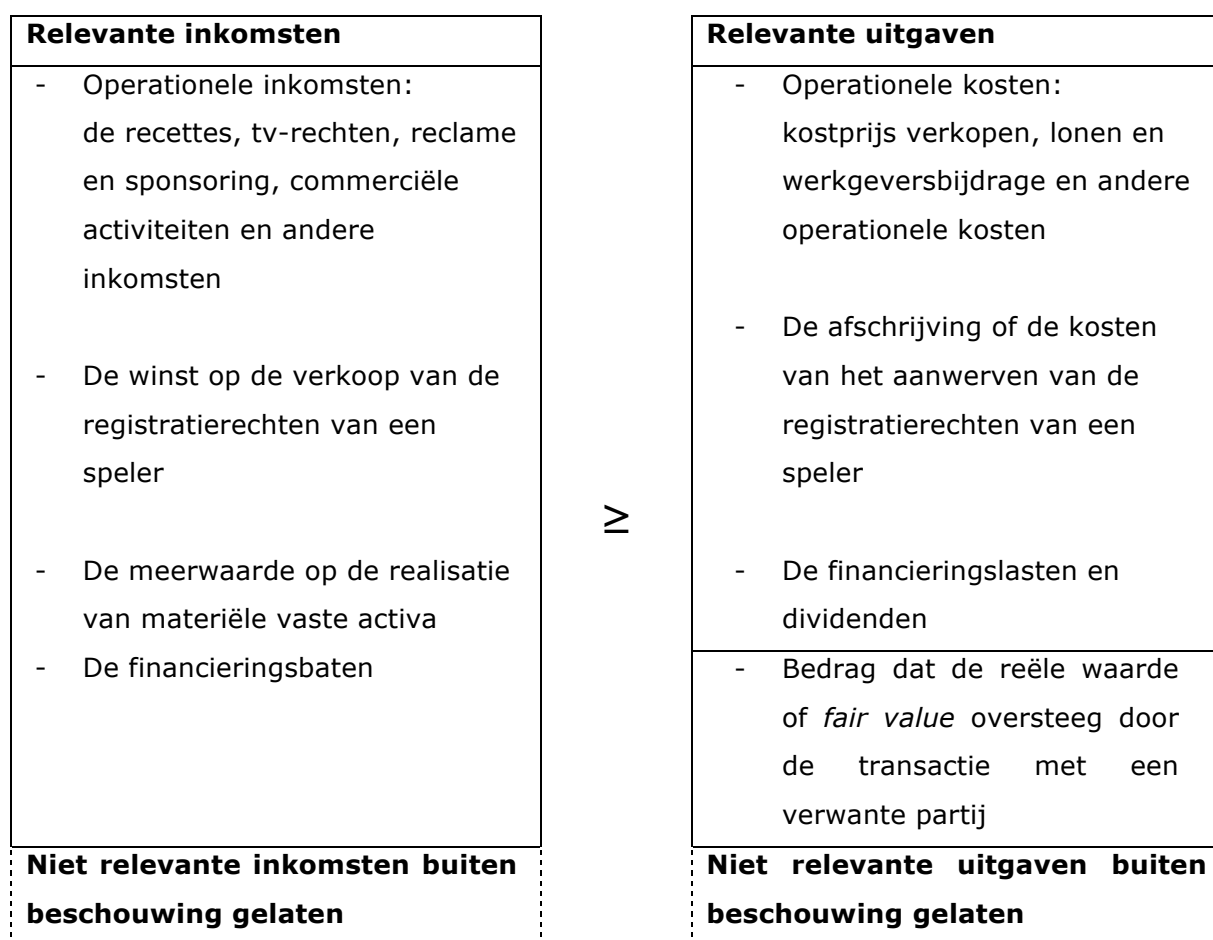
Deze *acceptable deviation* kan echter overschreden worden en oplopen tot 45 miljoen euro, in de eerste en tweede *monitoring period*, wanneer de aandeelhouders en/of verbonden partijen het verlies onder de voorwaarden, gespecificeerd in Annex X D, dekken.



In de daaropvolgende drie *monitoring periods*, neemt de *acceptable deviation* mits participatie in het verlies van de aandeelhouders en/of verbonden partijen af tot 30 miljoen euro.

Daar de details van de voorwaarden waaraan in specifieke en uitzonderlijke gevallen voldaan moet worden niet relevant zijn voor de verdere uitwerking van deze masterproef, zal hier niet verder op ingegaan worden.

Om een globaal beeld van de werking en invloed van de *Financial Fair Play Regulations* te krijgen volstaat het om de centrale begrippen *break-even requirement* en *monitoring period* te begrijpen. De volgende schematische voorstellingen verhelderen bovenstaande.



**Figuur 2 - FFP: Break-even requirement**

Totaal break-even resultaat <i>Maximale toegestane afwijking 5 – 45 miljoen euro.</i>				
optioneel	optioneel			
Break-even surplus	Break-even surplus	Break-even resultaat	Break-even resultaat	
2010	2011	2012	2013	<i>periode</i>

**(1<sup>e</sup>) monitoring periode 2013/2014**

Totaal break-even resultaat <i>Maximale toegestane afwijking 5 – 45 miljoen euro.</i>					
optioneel	optioneel				
Break-even surplus	Break-even surplus	Break-even resultaat	Break-even resultaat	Break-even resultaat	
2010	2011	2012	2013	2014	<i>periode</i>

**(2<sup>e</sup>) monitoring periode 2014/2015**

Totaal break-even resultaat <i>Maximale toegestane afwijking 5 – 30 miljoen euro.</i>					
optioneel	optioneel				
Break-even surplus	Break-even surplus	Break-even resultaat	Break-even resultaat	Break-even resultaat	
2011	2012	2013	2014	2015	<i>periode</i>

**(3<sup>e</sup>) monitoring periode 2015/2016**

**Figuur 3 - FFP: Monitoring period**

### 3.6 Toelichting Financial Fair Play Regulations

In hun paper gaan Müller et al. (2012) na of de *Financial Fair Play Regulations* een adequaat concept is om de levensvatbaarheid en duurzaamheid van het Europese clubvoetbal te waarborgen.

Doordat de maximaal aanvaardbare afwijking stelselmatig afneemt over de seizoenen, kunnen verlieslatende clubs niet langer teren op de kapitaalinjecties van hun eigenaars en weldoeners. Het doel van de *break-even requirement* is om professionele voetbalclubs aan te sporen om zelfvoorzienend te worden.

Naast de invoering van de *break-even requirement* en *monitoring period*, wijzen de auteurs ook op de striktere reglementering inzake achterstallige schulden. Voor de invoering van de *Financial Fair Play Regulations* konden professionele voetbalclubs met contractuele schulden ten aanzien van andere voetbalclubs en haar werknemers de timing van hun cashflows manipuleren door betalingen uit te stellen. Dergelijke achterstallige betalingen zouden pas door de auditors opgemerkt worden na de afsluiting van de jaarrekening op 31 december. Deze techniek was uitermate schadelijk tijdens de kredietcrisis vanwege het besmettingsgevaar. Het gevolg was dat de voetbalclubs, waaraan deze achterstallige betalingen verschuldigd waren, zelf problemen ondervonden om aan hun eigen betalingsverplichtingen te voldoen door een gebrek aan liquiditeit.

Om dit te voorkomen werden bijkomende deadlines opgenomen in de *Financial Fair Play Regulations*. Een professionele voetbalclub die in aanmerking wil komen voor een deelname aan de *Champions League* of *Europa League* wordt nu ook op 30 juni en 30 september op achterstallige betalingen gecontroleerd.

Indien de UEFA in haar opzet slaagt wordt verwacht dat onder meer de schulden in het Europese clubvoetbal teruggedrongen worden en er een einde komt aan de buitensporige salarissen en transferbedragen die door Europese professionele voetbalclubs betaald worden.

De conclusie luidt dat de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* stappen in de goede richting zijn maar dat er in de toekomst verdere aanpassingen noodzakelijk zullen zijn om de beoogde doelstellingen te bereiken. De grootste uitdaging ligt volgens de auteurs in het opsporen van *creatieve accounting*. Hierdoor proberen voetbalclubs namelijk sancties te ontlopen door hun financiële positie gunstiger voor te stellen.

## **Hoofdstuk 4: Verantwoording prestatie maatstaf**

In dit hoofdstuk wordt, op basis van de literatuur, onderzocht welke prestatie maatstaf het meest aangewezen is om de financiële toestand van een nationale competitie en/of professionele voetbalclubs te meten. Ratioanalyse, regressieanalyse en *frontier methods*, zijn methoden die hiervoor in aanmerking komen. Elke methode wordt beknopt toegelicht waarna de finale keuze verantwoord wordt.

Het doel is om in het empirische gedeelte de gekozen prestatie maatstaf op de geselecteerde data toe te passen. De resultaten worden vervolgens gebruikt om na te gaan of de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* invloed op de financiële prestatie heeft gehad.

### **4.1 Potentiële prestatie maatstaven**

#### *4.1.1 Ratioanalyse*

De meest gebruikelijke manier om financiële prestaties te meten gebeurt aan de hand van ratioanalyse. Ratio's worden gebruikt om de liquiditeit, solvabiliteit en winstgevendheid te meten en zijn een objectieve manier om de financiële toestand van een onderneming te beoordelen.

Smith (1990) wijst echter op de beperkingen van de financiële ratio's door te stellen dat univariate financiële analyse zich slechts beperkt tot één ratio per keer om vervolgens conclusies te trekken door het resultaat van de ratio te vergelijken met een maatstaf. Bovendien wordt er verondersteld dat de relatie tussen de variabelen lineair is en dat de teller en de noemer geen negatieve waarden kunnen aannemen.

Bogetoft en Otto (2010) wijzen eveneens op de tekortkomingen van het gebruik van ratio's. De partiële benadering, door het gebruik van een ratio, zou het doel van de entiteit niet volledig weerspiegelen. Guzman en Morrow (2007) stellen dat een voetbalclub waarvan de financiële ratio's aantonen dat de club financieel gezond is maar waarvan de sportieve resultaten uitblijven, op termijn de financiële gevolgen zal ondervinden in de vorm van een daling van inkomsten.

Aangezien de sportieve resultaten van een voetbalclub primeren op de financiële resultaten, moeten deze mee in rekening gebracht worden en is het net omwille van de duale doelstelling van voetbalclubs dat het gebruik van ratio's minder raadzaam is.

Doordat ratioanalyse zich enkel baseert op financiële gegevens en het sportieve aspect niet in acht genomen wordt, zou de analyse onvolledig zijn. Daarom moet onderzocht worden welke andere methodes in aanmerking komen.

#### 4.1.2 *Regressie-analyse*

Het gebruik van *OLS regressie* of gelijkaardige statistische technieken heeft volgens Dawson, Dobson en Gerrard (2000) invloed op de schattingen doordat de functie de gemiddelde (financiële) prestatie genereert. Dit betekent dat de gemiddelde efficiëntie als *benchmark* gebruikt wordt waartegen individuele clubs vergeleken worden, in plaats van het meest efficiënte team als *benchmark* te nemen.

Regressie-analyse kan daarom slechts een rangorde bepalen naargelang de omvang van de afwijkingen ten opzichte van de geschatte gemiddelde prestatie van de functie. De auteur stelt daarom voor dat het gebruik van *frontier methods* meer aangewezen is.

#### 4.1.3 *Frontier methods*

In de sportliteratuur wordt frequent gebruik gemaakt van *frontier methods*. Kulikova en Goshunova (2013) bundelen wetenschappelijke onderzoeken van de afgelopen jaren, waarin de efficiëntie van professionele voetbalclubs gemeten worden, tot een beknopt overzicht. In totaal worden 23 wetenschappelijke onderzoeken behandeld en onderverdeeld volgens onderzoeksopzet en methodologie. Het opzet van het onderzoek kan op drie verschillende manieren geclassificeerd worden. Ofwel ligt de nadruk enkel op de sportieve prestaties, ofwel enkel op de financiële prestatie. Een derde mogelijkheid is dat de sportieve en financiële prestaties gecombineerd gemeten worden.

Na de classificering volgens onderzoeksopzet worden de toegepaste methodologieën geanalyseerd. Hierin maken Kulikova en Goshunova (2013) een onderscheid tussen parametrische methodes en niet-parametrische methodes. Om dit onderscheid beter te begrijpen wordt de taxonomie die Bogetoft en Otto (2010) opstelden geraadpleegd.

	Deterministic	Stochastic
Parametric	<i>Corrected Ordinary Least Squares (COLS)</i> Aigner and Chu (1968), Lovell (1993), Greene (1990, 2008)	<i>Stochastic Frontier Analysis (SFA)</i> Aigner et al (1977), Battese and Coelli (1992), Coelli et al (1998a)
Non-parametric	<i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i> Charnes et al (1978), Deprins et al (1984)	<i>Stochastic Data Envelopment Analysis (SDEA)</i> Land et al (1993), Olesen and Petersen (1995), Fethi et al (2001)

**Figuur 4 - Taxonomie: Frontier methods**

Welke methode het meest geschikt is, is vaak een twistpunt in de literatuur. Sommige onderzoekers geven de voorkeur aan de parametrische methode, andere de niet-parametrische. Parametrische modellen worden gekenmerkt door a priori gedefinieerd te worden in tegenstelling tot niet-parametrische modellen waar vooraf minder restricties aan opgelegd worden. Niet-parametrische modellen concentreren zich hoofdzakelijk op de analyse van de efficiëntie.

Verder kan een onderscheid gemaakt worden tussen een deterministisch of stochastisch model. In een deterministisch model wordt aangenomen dat de ruis significante informatie bevat en noodzakelijk is voor het opstellen van de *frontier*. Een stochastisch model houdt daarentegen vooraf rekening met het gegeven dat de observaties beïnvloed kunnen worden door ruis, en tracht de willekeurige variatie buiten beschouwing te laten.

De reden waarom hier ruim aandacht aan besteed wordt spreekt voor zich, alle modellen die in aanmerking komen voor het empirische gedeelte moeten immers kritisch bestudeerd worden opdat het meest aangewezen model toegepast wordt.

*Corrected Ordinary Least Squares (COLS)* wordt minder aangewezen bevonden. Dit omdat de OLS methode slechts een rangorde kan bepalen naargelang de omvang van de afwijkingen ten opzichte van de geschatte functie Dawson et al. (2000).

De keuze tussen *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* en *Data Envelopment Analysis (DEA)* hangt voornamelijk af of er meer aandacht besteed wordt om de ruis in de data te scheiden, door gebruik te maken van een stochastisch model, of te kiezen voor een deterministisch model dat flexibeler omgaat met de data. Beide *frontier methods* komen meermaals aan bod in het overzicht van Kulikova en Goshunova (2013).

In de benchmarking literatuur zou idealiter voor *Stochastic Data Envelopment Analysis (SDEA)* gekozen worden, dit is een benchmarking techniek waarbij de eigenschappen van *Stochastic Frontier Analysis* en *Data Envelopment Analysis* gecombineerd worden. Het probleem is echter dat de combinatie van flexibiliteit en ruisseparatie meer data en bijkomende assumpties vereist waardoor het schattingsproces moeilijker verloopt en de kans op incorrecte output vergroot wordt.

Bogetoft en Otto (2010) zijn van mening dat zowel *Data Envelopment Analysis* als *Stochastic Frontier Analysis* zeer verdienstelijke methoden zijn en dat het gebruik van *Stochastic Data Envelopment Analysis* niet noodzakelijk is. Bovendien komt SDEA niet aan bod in het overzicht van Kulikova en Goshunova (2013).

#### **4.2 Verantwoording gekozen prestatie maatstaf**

Het onderzoek van Murillo-Zamorano (2004) herzielt kritisch de *frontier methods*, DEA en SFA, in een ruimere onderzoekssetting dan de sportliteratuur en stelt vast dat op basis van hun onderzoek en de geraadpleegde empirische studies niet geconcludeerd kan worden dat een van beide *frontier methods* de voorkeur geniet. Zij stellen dat de data en de kenmerken van de industrie of sector voornamelijk de gekozen methodologie bepalen.

Daarom wordt na het bestuderen van verschillende wetenschappelijke artikelen waarin *Data Envelopment Analysis* of *Stochastic Frontier Analysis* gehanteerd wordt, de keuze verantwoord waarom *Data Envelopment Analysis* in het empirisch onderzoek toegepast wordt.

*Data Envelopment analysis* is bijzonder waardevol gebleken wanneer de correcte toewijzing van gewicht aan input- en outputvariabelen niet gekend is of moeilijk af te leiden. Hierdoor wordt het probleem van misspecificatie van het regressiemodel en het aannemen van incorrecte assumpties over de verdeling vermeden. Ook staat het gebruik van *Data Envelopment Analysis* toe om meerdere inputs en outputs op te nemen wat het een aantrekkelijk model maakt gezien de duale doelstelling van een professionele voetbalclub om zowel sportief als financieel te presteren.

Om deze reden zal in het volgende hoofdstuk *Data Envelopment Analysis* grondig bestudeerd worden.

## Hoofdstuk 5: Data Envelopment Analysis

Dit hoofdstuk bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel behandelt *Data Envelopment Analysis* vanuit een theoretisch perspectief waarna in het tweede onderdeel de toepassing van deze methode op het Europese clubvoetbal toegelicht wordt aan de hand van empirische studies.

### 5.1 Theoretische onderbouwing Data Envelopment Analysis

Omdat het gebruik van *Data Envelopment Analysis* centraal staat in deze masterproef zal de nodige aandacht besteed worden aan de bespreking van de terminologie, de belangrijkste principes en de methodiek waarop deze analyse zich baseert. Daarenboven stelt Ray (2004) dat kennis van de verscheidene DEA modellen absoluut noodzakelijk is voor een correcte interpretatie van de resultaten.

#### 5.1.1 Definitie efficiëntie

*Data Envelopment Analysis* werd ontwikkeld door Charnes, Cooper en Rhodes (1978) en kent zijn oorsprong in het werk van Koopmans (1951). De definiëring van efficiëntie, die door Koopmans geïntroduceerd werd, veronderstelt dat een prestatie van een *Decision Making Unit* efficiënt is, als en slechts als, het niet mogelijk is om een input of output te verbeteren zonder een verslechtering teweeg te brengen in de output of input opgenomen in het model. Logischerwijs kan gesteld worden dat *Decision Making Unit* inefficiënt is wanneer dezelfde output geproduceerd kan worden door minder gebruik te maken van één van de inputs, of dat met de bestaande input meer output geproduceerd kan worden.

#### 5.1.2 Ontstaan Data Envelopment Analysis

Door de enkelvoudige input-output efficiëntie graadmeter van Farrell (1957) te herformuleren tot een mathematisch programmeringsprobleem creëerden Charnes et al. (1978) een model waarin efficiëntie berekend kon worden op basis van meerdere inputs en outputs. Deze methode werd *Data Envelopment Analysis* genoemd en ontleent zijn naam aan de manier waarop het model de observaties omhult of *envelop*t door een *frontier* te creëren waarbinnen alle observaties liggen.

*Data Envelopment Analysis* kan in verschillende onderzoeksdomeinen en bijgevolg op verschillende entiteiten toegepast worden. Daarom wordt de ruimere term *Decision Making Unit* (DMU) in de DEA literatuur gebruikt in plaats van entiteit.



Door de jaren heen zijn verschillende *Data Envelopment Analysis* modellen ontwikkeld, deze modellen verschillen in het schatten van de technologie en de assumpties die hiervoor gebruikt worden. In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op deze kernbegrippen.

### 5.1.3 Werking Data Envelopment Analysis

*Data Envelopment Analysis* combineert het schatten van de technologie of *production possibility set* met het meten van de prestatie van een *Decision Making Unit*. De prestatie van een *DMU* wordt gemeten ten opzichte van deze *production possibility set* door een efficiëntiescore tussen nul en één toe te kennen. Deze techniek wordt relatieve efficiëntie of *benchmarking* genoemd.

Daardoor integreert *Data Envelopment Analysis* twee basisproblemen: enerzijds het bepalen van een prestatie standaard voorgesteld door de *production possibility set* en anderzijds het evalueren van prestaties ten opzichte van deze prestatie standaard.

Het opzet van *benchmarking* steunt op de veronderstelling dat elke entiteit eenzelfde technologie of *production possibility set* heeft. De *production possibility set*, voorgesteld door  $T$ , wordt hier gedefinieerd als een reeks combinaties van inputs ( $x$ ) en outputs ( $y$ ) zodat een input daadwerkelijk een output kan produceren (Bogetoft en Otto, 2010).

$$T = \{(x, y) \in \mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n \mid x \text{ kan } y \text{ produceren}\}$$

In de realiteit is de *production possibility set*  $T$  zelden gekend, DEA lost dit probleem op door een technologie  $T^*$  te schatten op basis van historische of cross-sectionele data van de *Decision Making Units*. Indien de technologie  $T$  gekend zou zijn, zou de term effectiviteit gebruikt worden maar omdat de *production possibility set*,  $T$ , onbekend is moet deze benaderd worden door  $T^*$  en wordt de term efficiëntie gehanteerd.

De benadering gebeurt op basis van het *minimal extrapolation principle* en een aantal assumpties waaraan voldaan moet worden om de technologie  $T$  door  $T^*$  te kunnen benaderen. De technische details van het *minimal extrapolation principle* zullen in de appendix opgenomen worden, maar om de verschillen in DEA modellen te verklaren is het relevant om de assumpties te behandelen.

#### 5.1.4 Oriëntatie DEA-model

De methode voorgesteld door Debreu en Farrell is de meest gangbare aanpak voor het meten van efficiëntie in een algemene meervoudige input-output setting (Bogetoft en Otto, 2010).

Efficiëntie kan vanuit twee perspectieven geanalyseerd worden. Een mogelijkheid is om gebruik te maken van een input-georiënteerd model waarbij getracht wordt om de inputs op een dusdanige efficiënte manier aan te wenden zodat de output gemaximaliseerd wordt.

$$\text{Farrell input efficiency} = E = \min\{e | ex \text{ kan } y \text{ produceren}\}$$

Bij een output-georiënteerd model wordt nagegaan hoe de output gemaximaliseerd kan worden, gegeven de bestaande input die de *Decision Making Unit* voorhanden heeft.

$$\text{Farrell output efficiency} = F = \max\{f | x \text{ kan } fy \text{ produceren}\}$$

Om in het empirisch gedeelte te onderzoeken hoe adequaat professionele voetbalclubs omspringen met hun financiële middelen, zal gebruik gemaakt worden van een input-georiënteerd model. Deze oriëntatie verklaart hoe efficiënt voetbalclubs omgaan met hun financiële middelen teneinde hun sportieve en financiële resultaten te maximaliseren.

De input efficiëntie, voorgesteld door  $E$ , voor een input-output combinatie  $(x,y)$  is de kleinste factor  $E$  waarbij de input  $x$  vermenigvuldigd kan worden zodat  $Ex$  nog steeds de output  $y$  kan produceren. Mocht een kleinere hoeveelheid input dan  $Ex$  gebruikt worden zou het onmogelijk zijn om de output  $y$  te produceren. Een andere manier om  $E$  te omschrijven kan door te stellen dat het mogelijk is om  $(1-E)x$  van de input te besparen en nog steeds dezelfde output  $y$  te produceren. Zo wordt aangetoond in welke mate de input gereduceerd zou moeten worden van een bepaalde DMU om efficiënt bevonden te worden.

#### 5.1.5 Methodologie en modellen DEA Analyse

De variaties in DEA modellen zijn voornamelijk te verklaren door de verschillen in termen van de geschatte technologie of *production possibility set* en het concept efficiëntie dat gebruikt wordt in het model.

Het model geïntroduceerd door Charnes et al. (1978) wordt in de literatuur gerefereerd als CCR of CRS omwille van de assumptie van *Constant Scale of Returns*. Mathematisch wordt het CCR model als volgt geformuleerd:

$$\max h_z = \frac{\sum_{r=1}^n u_r Y_{rz}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{iz}} \quad (1)$$

$$\frac{\sum_{r=1}^n u_r Y_{rz}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{iz}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, p \quad (2)$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad r = 1, \dots, n; i = 1, \dots, m \quad (3)$$

Waarbij:

$Y_{rz}$  de hoeveelheid van de  $r^{\text{de}}$  output is geproduceerd door de  $z^{\text{de}}$  DMU,

$X_{iz}$  de hoeveelheid is van de  $i^{\text{de}}$  input gebruikt door de  $z^{\text{de}}$  DMU,

$U_r$  het gewicht is toegekend aan de  $r^{\text{de}}$  output,

$V_i$  het gewicht is toegekend aan de  $i^{\text{de}}$  input,

$z$  het nummer is van de onderzochte DMU,

$h_z$  de DEA score van de  $z^{\text{de}}$  DMU.

De efficiëntieratio  $h_z$  wordt gemaximaliseerd (1) onder de restricties (2) en (3). De eerste ongelijkheid verzekert dat de efficiëntieratio de waarde 1 niet overschrijdt. De tweede ongelijkheid geeft aan dat de gewichten positief zijn. Zoals eerder aangehaald werd kan vervolgens de oriëntatie van het DEA model gespecificeerd worden.

Omdat in deze masterproef voor een input-georiënteerd model gekozen wordt, moet het bovenstaande model getransformeerd worden:

$$\min h_z \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^p \lambda_j X_{ij} \leq h_z X_{iz} \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^p \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rz} \quad r = 1, \dots, n \quad (6)$$

$$h_z \geq 0; \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, p \quad (7)$$

In het input-georiënteerde model wordt  $\lambda$  toegevoegd als een niet-negatieve intensiteitsvector die de combinatie van waargenomen inputs en outputs bepaald door de gewichten te nemen van de DMU's die de referentiegroep vormen van de virtuele DMU. Wanneer de waarde van een geobserveerde DMU ( $h_z$ ) kleiner dan 1 is, wordt deze als inefficiënt beschouwd en is het bijgevolg mogelijk om dezelfde outputhoeveelheid te genereren door een reductie in de inputs in de mate van  $(1-h_z)$ . De uitkomst van het CCR model veronderstelt *constant returns of scale*.

Later wijzigden Banker, Charnes en Cooper (1984) het CCR model door een bijkomende restrictie toe te voegen. Dit model is in de DEA literatuur beter bekend onder de naam BBC en stelt in staat om de *production possibilities* te beperken en *variable returns of scale* te bestuderen.

$$\sum_{j=1}^p \lambda = 1 \quad (8)$$

Beide modellen, CCR en BBC, werden in de sportliteratuur reeds gebruikt om de efficiëntie van professionele voetbalclubs te meten. Zoals eerder aangehaald werd zijn de verschillen in de modellen hoofdzakelijk te verklaren door de assumpties inzake het specificeren van de technologie of *production possibility set*  $T^*$ .

Om deze reden worden de belangrijkste assumpties, namelijk *free disposability*, *convexity*,  $\gamma$  - *returns to scale en additivity*, besproken (Bogetoft en Otto, 2010).

#### 5.1.6 Assumpties DEA

*Free disposability* betekent dat overtollige inputs en ongewenste outputs uitgesloten kunnen worden:

$$(x, y) \in T, x' \geq x, \text{ en } y' \leq y \Rightarrow (x', y') \in T$$

*Convexity* impliceert dat elk gewogen gemiddelde van een uitvoerbaar productieplan eveneens uitvoerbaar is. Deze assumptie is analytisch gezien gepast omdat in economische modellen een bepaalde mate van convexiteit verondersteld wordt. In de DEA literatuur zijn verschillende pogingen ondernomen om deze assumptie te versoepelen.

$$(x, y) \in T, (x', y') \in T, \alpha \in [0,1] \Rightarrow \alpha(x, y) + (1 - \alpha)(x', y') \in T$$

$\gamma$  – *returns to scale* houdt in dat herschalen mogelijk is. Er zijn verschillende assumpties gemaakt omtrent de mate waarin herschaald kan worden. Het CCR model veronderstelt *constant returns of scale*. Dit wil zeggen dat een toename (afname) in de input(s) een proportionele toename (afname) in de outputs teweegbrengt. Het veronderstellen van *constant returns of scale* is de meest strikte assumptie die gemaakt kan worden in een *Data Envelopment Analysis* model. Dit gebeurt door  $\gamma \geq 0$  te stellen.

De zwakste assumptie die gemaakt wordt is de veronderstelling van *variable returns of scale*. Dit is de meest realistische aanname die gemaakt kan worden en gebeurt door  $\gamma = 1$  te stellen. Daartussen kan er ook nog gesproken worden van *decreasing return of scale* (DRS of NIRS) en *increasing returns of scale* (IRS of NDRS), door respectievelijk  $\gamma \leq 1$  en  $\gamma \geq 1$  te stellen.

$$(x, y) \in T, \kappa \in \Gamma(\gamma) \Rightarrow \kappa \cdot (x, y) \in T$$

Tenslotte is er nog *additivity*, dit betekent dat de som van twee uitvoerbare transformatieprocessen eveneens uitvoerbaar is. Dit is de minst gebruikelijke assumptie aangezien de aanname moeilijk te implementeren is.

$$(x, y) \in T, (x', y') \in T \Rightarrow (x + x', y + y') \in T$$

## 5.2 Implementatie Data Envelopment Analysis

Het gebruik van *Data Envelopment Analysis* is praktisch omdat zowel de financiële als de sportieve prestaties van een professionele voetbalclub opgenomen kunnen worden in de analyse. DEA wordt als benchmarkingtool toegepast en staat toe om relatieve prestaties te meten aan de hand van efficiëntiescores.

### 5.2.1 Toepassing van DEA op professionele voetbalclubs

Het transformeren van inputs in outputs wordt vanuit een economisch perspectief omschreven als een productieproces en kan voorgesteld worden door een productiefunctie ofwel een *production frontier* (Haas, 2003). Om de efficiëntie van voetbalclubs te meten creëert *Data Envelopment Analysis*, op basis van de data van de geselecteerde input- en outputvariabelen van de voetbalclubs, een *production efficiency frontier*.

Afhankelijk van de mate waarin afgeweken wordt van deze *production efficiency frontier*, kent DEA efficiëntiescores toe die kunnen variëren tussen de waarden nul en één.

Indien een voetbalclub op de *production efficiency frontier* valt, krijgt de voetbalclub de score één toegewezen en wordt het transformatieproces van inputs naar outputs efficiënt bevonden. Als een voetbalclub afwijkt van deze *production efficiency frontier* wordt een lagere efficiëntiescore toegewezen. Onderstaand zullen twee empirische onderzoeken besproken worden die gebruik maakten van *Data Envelopment Analysis* om de efficiëntie van professionele voetbalclubs te meten.

### **5.3 Empirische studies**

Zowel Haas (2003) als Guzman en Morrow (2007) gebruiken het input-georiënteerde model. De onderzoeksresultaten van beide empirische studies worden toegelicht.

#### *5.3.1 Empirisch onderzoek Haas (2003)*

In zijn onderzoek getiteld "*Productive Efficiency of English Football Teams – a Data Envelopment Analysis Approach*", onderzoekt Haas (2003) met behulp van DEA hoe efficiënt de twintig voetbalclubs, spelende in de Engelse competitie in het seizoen 2000/2001, opereren.

Om de sportieve en financiële prestaties te meten wordt respectievelijk het aantal behaalde punten in de nationale competitie en de operationele omzet in het DEA-model opgenomen als outputvariabelen. De volgende drie inputvariabelen worden gebruikt: de totale loonkosten verminderd met de verloning van de hoofdtrainer, de loonkost van de hoofdtrainer en het aantal inwoners van de stad waar de club gevestigd is.

Uit de onderzoeksresultaten kan niet afgeleid worden of de data getoetst werd op schaalears. De efficiëntiescores worden zowel op basis van het CRS-model als het VRS-model berekend en de auteur verwijst naar een voetnoot waarin vermeld staat dat er geen theoretische onderbouwing is om een bepaald model de voorkeur te geven. Ondertussen zijn er technieken, zoals de functie *dea.boot()*, ontwikkeld die wel in staat zijn om na te gaan welk type model toegepast moet worden.

Wanneer de efficiëntiescores van het CRS- en VRS-model vergeleken worden is het verschil miniem. Beide modellen identificeren dezelfde Engelse voetbalclubs als efficiënt, al zijn de efficiëntiescores op basis van het VRS-model zijn een fractie hoger doordat de restrictie van het VRS-model minder strikt gespecificeerd is.

Haas stelt (2003) dat het gebruik van *Data Envelopment Analysis* adequaat is voor het meten van de efficiëntie en het detecteren van zwakheden van professionele voetbalclubs. Verder wordt geconcludeerd dat de voetbalclubs die efficiënt bevonden

worden relatief gezien minder uitgeven. De prestaties van Engelse voetbalclubs zoals Arsenal, Chelsea en Newcastle United zijn beduidend lager doordat deze clubs meer input, in de vorm van hogere loonkosten, vereisen maar deze inspanning zich niet evenredig vertaalt in sportief succes.

### 5.3.2 Empirisch onderzoek Guzman en Morrow (2007)

Guzman en Morrow (2007) publiceerden de paper: "*Measuring efficiency and productivity in professional football teams: evidence from the English Premier League*". Deze uitgebreide studie meet met behulp van *Data Envelopment Analysis*, de efficiëntie en evolutie van de efficiëntie waarmee Engelse professionele voetbalclubs over een periode van zes seizoenen opereren. De geobserveerde periode zijn de seizoenen 1997/1998 tot en met het seizoen 2002/2003 en in totaal worden 115 observaties gebruikt.

De opbouw van de paper is als volgt: na de inleiding wordt een uiteenzetting gegeven waarom DEA gebruikt wordt om de prestaties van professionele voetbalclubs te meten, hierin wijzen de auteurs ook op de beperkingen van het gebruik van ratio-analyse. Vervolgens wordt de werking van *Data Envelopment Analysis* uitgebreid toegelicht. De *Malmquist total factor productivity index* (TFP) wordt gebruikt om de verandering in *productivity efficiency frontier* toe te lichten, dit is de *frontier* die gebruikt om de efficiëntiescores te berekenen. Hierna worden de gekozen variabelen besproken en eindigt de paper met een conclusie.

Het aantal behaalde punten in de nationale competitie en de operationele omzet worden als outputvariabelen gebruikt. De geselecteerde inputvariabelen die in het DEA-model opgenomen worden zijn de loonkosten van de werknemers, de vergoeding van de directieleden en andere operationele uitgaven. Na de verantwoording van de gekozen variabelen wordt de dataverzameling en dataverwerking beschreven.

De auteurs wijzen op het gegeven de assumptie inzake homogeniteit getoetst moet worden maar veronderstellen dat er geen verschil is in het transformatieproces van inputs naar outputs tussen de verschillende professionele voetbalclubs. Daarom wordt het CRS-model toegepast.

De auteurs concluderen dat het voetbal op clubniveau aanzienlijk veranderd is; professionele voetbalclubs zijn complexe ondernemingen geworden waarin het financiële aspect een beduidend rol speelt. Deze verandering is voornamelijk te wijten aan de commercialisering van tv-rechten en de vrijmaking van de transfermarkt ten gevolge van het Bosman-arrest. In deze studie wordt eveneens bevonden dat de professionele

voetbalclubs die hoog eindigden in de rangschikking relatief lagere efficiëntiescores behaalden.

De gemiddelde efficiëntie van de Engelse competitie bedraagt 80 procent in het seizoen 2002/2003, dit betekent dat inefficiënte teams doeltreffender kunnen opereren door de aangewende inputs met ruwweg 20 procent te verminderen.

Wanneer de evolutie van de efficiëntiescores ontleed worden op basis van de *Malmquist total factor productivity index* (TFP), stellen de auteurs vast dat er geen sprake is van een toename in productiviteit. Dit betekent dat over een periode van zes seizoenen het transformatieproces van inputs in outputs niet doeltreffender verloopt.

Guzman en Morrow (2007) beëindigen hun conclusie door te stellen dat *Data Envelopment Analysis* geschikt is om de efficiëntie van professionele voetbalclubs te meten en suggereren dat deze techniek in verder onderzoek toegepast kan worden op andere competities.

### *5.3.3 Conclusie empirische studies*

Beide empirische studies stellen dat DEA geschikt is om de efficiëntie te meten waarmee professionele voetbalclubs hun inputs aanwenden om sportieve en financiële resultaten na te streven.

Daarom wordt geacht dat deze methode in staat stelt om de centrale onderzoeksvraag in deze masterproef te beantwoorden. Het opzet is om de relatieve efficiëntie van professionele voetbalclubs over meerdere seizoenen te meten waarna aan de hand van statistische testen gemeten wordt of de efficiëntiescores, door de invoering van de *Financial Fair Play Regulations*, significant verbeterd zijn.

Gezien het huidige debat omtrent de financiële situatie van Europese professionele voetbalclubs en de impact van de *Financial Fair Play Regulations*, kan het antwoord op deze onderzoeksvraag gezien worden als een waardevolle bijdrage aan de (sport)literatuur.

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk worden nog enkele richtlijnen besproken aangaande de praktische uitwerking van DEA. In het daaropvolgend hoofdstuk worden de hypothesen geformuleerd waarna het empirisch onderzoek aangevat wordt.



## 5.4 Richtlijnen aangaande de praktische uitwerking van DEA

Voor de implementatie van *Data Envelopment Analysis* wordt gerefereerd naar het onderzoek van Dyson et al. (2001). Hierin worden een aantal aandachtspunten en richtlijnen opgesomd waardoor vermeden wordt dat DEA foutief toegepast wordt en de efficiëntiescores inaccuraat zouden zijn.

De volgende topics worden door de auteurs behandeld in het onderzoek: de homogeniteit van de geobserveerde *Decision Making Units*, de geselecteerde input/output variabelen, de meeteenheid die gebruikt wordt voor de geselecteerde variabelen en de gewichten die aan de variabelen toegekend worden. In de volgende paragraaf worden enkel de topics behandeld die het meest relevant zijn voor de uitwerking van het empirisch gedeelte van deze masterproef.

### 5.4.1 Homogeniteit

Om *Data Envelopment Analysis* correct toe te passen moet voldaan worden aan een aantal voorwaarden omtrent de homogeniteit van de geobserveerde *DMU's*.

Ten eerste wordt verondersteld dat alle clubs gelijkaardige activiteiten uitvoeren zodat een gemeenschappelijke reeks van *outputs* bepaald kan worden. Gezien de duale doelstelling van voetbalclubs worden de variabelen "operationele omzet" en "het aantal behaalde punten in de nationale competitie" frequent gekozen om respectievelijk de financiële en sportieve prestaties van een professionele voetbalclub te meten.

Een tweede assumptie stelt dat alle voetbalclubs toegang hebben tot gelijkaardige middelen of inputs. Aan deze assumptie wordt ook voldaan aangezien alle clubs zich vrij op de transfermarkt kunnen begeven.

Tenslotte is er nog een laatste en ongeschreven assumptie die vereist dat geobserveerde *DMU's* in dezelfde context moeten opereren. Daarom zullen de geselecteerde competities afzonderlijk behandelen worden en kunnen externe factoren geen invloed uitoefenen op de efficiëntiescores van de professionele voetbalclubs. Discrepanties in het fiscaal regime of bijkomende criteria, opgelegd door de nationale federatie aan voetbalclubs om een licentie te bemachtigen, zijn voorbeelden van externe factoren.

Om na te gaan of aan de assumptie betreffende de homogeniteit voldaan wordt, moet de data eerst getoetst worden. Hiervoor wordt de functie *dea.boot()*, die deel uitmaakt van de package *Benchmarking* (Bogetoft and Otto, 2014), gebruikt.

In de regel wordt het CRS-model toegepast, maar wanneer er sprake is van schaaleffecten moet het *variable returns to scale* of VRS-model gebruikt worden. Wanneer het *VRS-model* foutief toegepast wordt, neigt *Data Envelopment Analysis* de efficiëntiescores van de kleinste en grootste *DMU's* te overschatten. Dit leidt tot inaccuraat efficiëntiescores.

#### 5.4.2 Variabelen

Een ander aandachtspunt waarop gewezen wordt is de zorgvuldige selectie van de input en output variabelen. De vuistregel die zowel door Dyson et al. (2001) als door Bogetoft en Otto (2010) in de literatuur beschreven wordt, is dat het aantal geobserveerde *DMU's* minimaal  $2m \times n$  moet zijn, waarbij  $m \times n$  het product is van het aantal input en output variabelen.

Voor elke variabele die opgenomen wordt zal de ratio van één voetbalploeg efficiënt bevonden worden. Het opnemen van teveel variabelen in *Data Envelopment Analysis* model kan het onderscheidingsvermogen verstoren. Nataraja en Johsson (2011) beschrijven een aantal methoden zoals de *Principal Component Analysis* of *PCA-DEA* en *Efficiency Contribution Measure* of *ECM* wanneer het aantal variabelen gereduceerd moet worden.

Het is verleidelijk om hoog gecorreleerde variabelen uit het model te laten. Dyson et al. (2001) illustreren dat het weglaten van hoog gecorreleerde variabelen een significante verandering in de efficiëntiescores teweeg kan brengen. Deze illustratie is terug te vinden in de appendix. Het weglaten van variabelen louter op basis van correlatie moet vermeden worden, maar het gebruik van correlatie kan van toegevoegde waarde zijn om na te gaan of de inputs daadwerkelijk positief gecorreleerd zijn met de outputs.

Kwalitatieve data wordt bij voorkeur vermeden omwille van de elicatie en kwantificatie die gebruikt wordt tijdens het verzamelen van de data. Bovendien wordt er gesteld dat het meten van kwalitatieve informatie zeer subjectief is gezien de waardeschalen die gebruikt worden kunnen verschillen.



## DEEL III: HYPOTHESEFORMULERING

---

Omdat de literatuurstudie de paradox van stijgende omzetcijfers en lage operationele marges onthult, is het relevant om te onderzoeken of Europese professionele voetbalclubs efficiënt omgaan met de financiële middelen die ze voorhanden hebben. Daarom is de centrale onderzoeksvraag die in deze masterproef beantwoord wordt tweeledig.

***Centrale onderzoeksvraag: Opereren Europese voetbalclubs efficiënt en heeft de introductie van de Financial Fair Play Rules hier invloed op gehad?***

Om dit te kunnen onderzoeken worden eerst de efficiëntiescores van Europese professionele voetbalclubs berekend met behulp van *Data Envelopment Analysis*. Daarna wordt nagegaan of de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* invloed heeft gehad op de efficiëntie waarmee de voetbalclubs opereren.

Om het effect van de *Financial Fair Play Regulations* te meten zullen de efficiëntiescores van de eerste *monitoring period*, lopende over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, vergeleken worden met de efficiëntiescores van de twee seizoenen voorafgaand aan de introductie. Dit leidt tot de formulering van de volgende hypothese:

**H<sub>0</sub>:** Na de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* is er in de geobserveerde periode geen effect waarneembaar in de efficiëntiescores van de onderzochte professionele voetbalploegen.

**H<sub>1</sub>:** Na de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* is er in de geobserveerde periode een positief effect waarneembaar in de efficiëntiescores van de onderzochte professionele voetbalploegen

### **Onderbouwing hypothese:**

De liquiditeitsproblemen van verschillende professionele voetbalclubs brachten de precaire financiële toestand van het Europese voetbal onder de aandacht waardoor steeds meer zorgwekkende berichten opdoken in de media. Hierdoor voelde de UEFA zich genooddaakt om in te grijpen. Michel Platini, de voorzitter van de UEFA, introduceerde daarom de *Financial Fair Play Regulations* met als doel de continuïteit van het Europese voetbal te waarborgen.

Naast het bestaande *Club Licensing Systeem* onderwerpen de *Financial Fair Play Regulations* Europese professionele voetbalclubs aan een aantal bijkomende financiële restricties waaraan voldaan moet worden om een kwalificatie voor de *Champions League* of *Europa League* te verzilveren. De doelstelling van deze regelgeving opgelegd door de UEFA is om de levensvatbaarheid van het Europese clubvoetbal te waarborgen. Professionele voetbalclubs worden onder meer aangemoedigd om zelfvoorzienend te zijn, tijdig hun verplichten na te komen ten aanzien van kredietverstrekkers en verantwoord om te springen met hun financiële middelen.

De *monitoring period* en de *breakeven requirement* staan centraal in de werking van de *Financial Fair Play Regulations*. De *monitoring period* is een periode waarbinnen een maximaal verlies geleden mag worden. Het toegestane deficit bedraagt 45 miljoen euro indien het eigen vermogen aangewend wordt om het verlies te dekken en slechts vijf miljoen euro wanneer dit niet gebeurt. De *breakeven requirement* stipuleert welke inkomsten en uitgaven opgenomen worden om het deficit te berekenen. Indien een voetbalclub niet voldoet aan de criteria kunnen verschillende sancties opgelegd worden, variërende van een waarschuwing tot in het ergste geval de weigering van een deelname aan de *Champions League* of *Europa League*.

Conceptueel gezien kan de UEFA door middel van de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* slagen in zijn opzet. Doordat de toegestane uitgaven in de vorm van loonmassa en de transferuitgaven beperkt worden tot de inkomsten die een professionele voetbalploeg genereert, zal het niet langer mogelijk zijn om een buitensporig transferbeleid te voeren door het aangaan van schulden.

Op de langere termijn zal dit zich mogelijk vertalen in een dalende vraag naar voetballers waardoor het inflatoire effect op de transfermarkt en loonmassa afneemt. Doordat het *Data Envelopment Analysis* model de totale schuld en de loonmassa van werknemers als inputvariabelen opneemt en de omzet door de globalisering in zijn meest pessimistische veronderstelling constant blijft, maar naar alle waarschijnlijkheid verder zal blijven toenemen, zal de efficiëntiescore uitgedrukt als een ratio stijgen. Daarom wordt verwacht dat de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* een positief effect in de efficiëntiescores teweegbrengt.

De volgende illustratie, waarbij de efficiëntiescore van de Italiaanse ploeg AC Milan vergeleken wordt in de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, licht deze veronderstelling toe.

Het *Data Envelopment Analysis Model* bestaat uit twee outputvariabelen: de operationele omzet uitgedrukt in miljoen euro (*O.T.m*) en het aantal behaalde punten (*Points.1*). De geselecteerde inputvariabelen zijn: de loonmassa van werknemers (*C.O.E.m*) en de totale schuld (*T.D.m*), beide uitgedrukt in miljoen euro.

$$\min h_{ACMilan} = \frac{\sum_{r=1}^2 u_r O.T.m_{1ACMilan} u_2 Points.1.2_{ACMilan}}{\sum_{i=1}^2 v_i C.O.E.m_{1ACMilan} v_2 T.D.m_{2ACMilan}}$$

Waarbij  $h_{ACMilan}$  de efficiëntiescore is

$u_r$  en  $v_i$  de gewichten die toegekend worden aan de  $r^{de}$  output en  $i^{de}$  input

**Tabel 2 - Illustratie verandering in efficiëntiescore**

Seizoenen	Outputvariabelen (n)		Inputvariabelen (m)	
	O.T.m	Points.1	C.O.E.m	T.D.m
2011/2012	271,3	80	195,1	415,0
2012/2013	277,3	72	167,5	405,4
<b>Verandering</b>	<b>↗ 2,21%</b>	<b>↘ 10,00%</b>	<b>↘ 14,10%</b>	<b>↘ 2,31%</b>

Door de daling in de inputvariabelen loonmassa van werknemers, *C.O.E.m*, en totale schuld, *T.D.m.*, verbeterde de efficiëntiescore van AC Milan van 0,443 in het seizoen 2011/2012 naar 0,5266 in het seizoen 2012/2013.

Ondertussen is de eerste *monitoring period* van de *Financial Fair Play Regulations*, lopende over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, verstreken en zijn zowel de voorstanders als de sceptici benieuwd naar de impact van deze financiële regulering. Daarom zullen de efficiëntiescores van de eerste *monitoring period* vergeleken worden met de efficiëntiescores van de twee seizoenen voorafgaand aan de introductie.

Hiervoor worden enkel de efficiëntiescores van de professionele voetbalt ploegen die gedurende de geobserveerde periode van vier seizoenen actief waren in hun competitie in de analyse opgenomen. Afhankelijk van de verdeling van de data zal vervolgens door middel van een gepaarde teststatistiek nagegaan worden of de nulhypothese verworpen kan worden.

Indien een positief en significant verschil in de efficiëntiescores optreedt, wordt aangetoond dat door invoering van de *Financial Fair Play Regulations* de UEFA erin slaagt om Europese professionele voetbalploegen efficiënter te laten omspringen met hun financiële middelen.

Gezien het tijdsbestek van deze masterproef is het onmogelijk om alle landen te behandelen die onder het toezicht van de UEFA en bijgevolg ook de *Financial Fair Play Regulations* staan. Ook dient gewezen te worden op de beperkte periode van vier seizoenen waarin geobserveerd wordt. De onderzoeksresultaten kunnen echter een waardevolle bijdrage leveren aan de literatuur en het huidige debat rond de financiële situatie van het Europese voetbal.

De structuur van het empirisch gedeelte is als volgt opgebouwd: de werkwijze waarop de data verzameld en verwerkt werden wordt toegelicht, waarna de gekozen competities besproken worden. Vervolgens wordt gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek om vertrouwd te geraken met de data en kan de eerste deelvraag beantwoord worden.

## DEEL IV: EMPIRISCH ONDERZOEK

---

### Hoofdstuk 6: Dataverzameling en verwerking

#### 6.1 Dataverzameling

De data voor het empirische gedeelte zijn afkomstig uit de database Amadeus van Bureau van Dijk. Deze database bevat gedetailleerde informatie van meer dan negen miljoen publieke en private Europese ondernemingen. De versie waartoe toegang verkregen werd bevat de top 250000 Europese ondernemingen, hierin kunnen de jaarrekeningen van de afgelopen tien jaar in een gestandaardiseerd formaat opgevraagd worden. Elke onderneming krijgt een uniek BvD-ID nummer toegekend en wordt toegewezen aan een bepaalde sector via een NACE-code. NACE staat voor *Nomenclature statistique des Activités économiques de la Communauté Européenne* en de NACE-code waaronder voetbalclubs gecatalogeerd worden is 9312.

Indien de geconsolideerde jaarrekening van een bepaalde voetbalclub eveneens beschikbaar is wordt deze gedownload en doorgelicht. In de meeste gevallen zijn het Europese topclubs die hun activiteiten consolideren en het stadionbeheer en beeldrechtenbeheer in aparte entiteiten onderbrengen. Wanneer zowel de niet-geconsolideerde als de geconsolideerde jaarrekening beschikbaar, is worden de dochterondernemingen in Amadeus opgevraagd, zodoende de data te selecteren die de meest getrouwe voorstelling van de onderneming als voetbalclub zijnde weerspiegelt.

Om het effect van de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* te meten wordt gekozen om de "periode voor" de invoering te vergelijken met de "periode na". De data van de eerste *monitoring period*, lopende over de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013, zijn volledig beschikbaar. Doordat niet alle jaarrekeningen voor het jaar 2014 opgenomen zijn in de database Amadeus beslaat de "periode na" slechts twee seizoenen, dit kan een beperking van het onderzoek zijn. Bijgevolg bestrijkt de totale data die verzameld werden een periode van vier seizoenen, gaande van het seizoen 2009/2010 tot 2012/2013.

#### 6.2 Dataverwerking

De data werden eerst gestructureerd in Excel en opgeslagen in een csv-formaat waarna deze in de software R, versie 3.1.2, ingelezen werden. Data-onderzoekers, statistici en *quants* maken hoofdzakelijk gebruik van deze software R. Kenmerkend is dat de scripts en functies in de programmeertaal van R geschreven moeten worden om onder meer statistische analyses, grafische voorstellingen en voorspellingsmodellen te creëren. Enerzijds maakt het gebruik van de programmeertaal de software minder toegankelijk



voor nieuwe gebruikers. Anderzijds vergroot het de analysemogelijkheden doordat elke functie en test verfijnd kan worden. Doordat R een open-source software is kan iedereen er kosteloos gebruik van maken. Sterker nog, de broncode is voor iedereen toegankelijk waardoor verbeteringen en nieuwe statistische testen ingevoerd kunnen worden na revisie van de community. Het is dus mogelijk om tal van bijkomende packages te downloaden en te implementeren die ontwikkeld werden in de software R. De package *Benchmarking* (Peter Bogetoft & Otto, 2014) zal gebruikt worden in het empirisch gedeelte. Deze package bevat methoden om *frontier analysis* uit te voeren en ondersteunt zowel *Data Envelopment Analysis (DEA)* als *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* onder de verschillende assumpties. Het is de eerstgenoemde methode die gekozen werd voor het bepalen van de efficiëntiescores. De verantwoording voor de keuze van deze methode is terug te lezen in *punt 4.2 Verantwoording gekozen prestatie maatstaf*.

### **6.3 Selectie van competities**

Het onderzoek naar de Italiaanse competitie, *Serie A*, en de Engelse competitie, *EPL*, wordt gekozen om meerdere redenen. De financiële verschillen tussen de ploegen zijn niet alleen meer uitgesproken in deze topcompetities dan in de kleinere competities. Omdat de spreiding ruimer is, is het aannemelijk te veronderstellen dat de invloed van de *Financial Fair Play Regulations* sneller in deze competities waar te nemen valt dan in de kleinere competities. Bovendien zullen professionele voetbalclubs met een verlies van minder dan 5 miljoen per *monitoring period* niet gesanctioneerd worden omwille van de *acceptable deviation*. Dit is het maximale aanvaardbare verlies dat per *monitoring period* geleden mag worden indien het verlies niet gecompenseerd wordt door een kapitaalinjectie.

Een andere belangrijke reden voor de selectie van deze competities is de beschikbaarheid van data. Aanvankelijk werd ook overwogen om de *Bundesliga*, de Duitse competitie, op te nemen in het empirische gedeelte, maar aangezien de data van het merendeel van de ploegen niet voorhanden zijn zou de analyse onvolledig zijn.

Ter volledigheid worden in deze paragraaf enkele algemeenheden beschreven. In elk seizoen strijden de deelnemende voetbalclubs per nationale competitie om het kampioenschap en voor de plaatsen die toegang verstrekken tot de Europese toernooien. Per competitie kan het aantal deelnemende voetbalclubs variëren. Zowel de *Serie A* als de *EPL* bestaan uit twintig ploegen maar dit aantal is geen vereiste. Zo bestaat bijvoorbeeld de Duitse competitie uit achttien ploegen en de Deense competitie slechts uit twaalf ploegen. Om op een objectieve manier te bepalen hoeveel Europese plaatsen aan een bepaalde nationale competitie toegekend worden maakt de UEFA

gebruik van de competitiecoëfficiënt. Deze coëfficiënt meet de prestaties, over een periode van de afgelopen vijf jaar, op basis van de resultaten van de voetbalclubs uit elke nationale competitie die deelnamen aan één van de Europese toernooien. Zoals reeds in de probleemstelling aangehaald werd, verschillen de commerciële belangen van elk Europees toernooi. Zo bedragen de totale bruto commerciële inkomsten van de *Champions League* 1,34 miljard euro in tegenstelling tot de 0,3 miljard euro die verdeeld wordt onder de deelnemende ploegen in de *Europa League*.

Na het spelen van de laatste match in de nationale competitie kroont de voetbalclub met de meeste punten zich tot kampioen. De daaropvolgende voetbalclubs zullen, afhankelijk van het aantal plaatsen dat de competitiecoëfficiënt toekent, een Europees ticket toegewezen krijgen. De voetbalclubs die onderaan in de rangschikking eindigen degraderen en worden vervangen door de voetbalclubs die promoveerden uit de tweede divisie.

#### 6.4 Selecteren van variabelen

In de literatuurstudie van Kulikova en Goshunova (2013), waarin alle wetenschappelijke onderzoeken van de afgelopen jaren rond het meten van de efficiëntie van professionele voetbalclubs gebundeld worden, werd een overzicht bijgevoegd waarin per onderzoek de opgenomen variabelen opgesomd werden. Dit onderzoek en alle onderzoeken die in de literatuurstudie van deze masterproef vermeld werden, vormen de basis om de volgende variabelen te selecteren.

De onderstaande tabel geeft de geselecteerde variabelen weer alsook de afkortingen die gebruikt werden. Van de zes variabelen die in aanmerking komen zijn er vijf financiële variabelen en één sportieve variabele.

**Tabel 3 - Afkortingen geselecteerde variabelen**

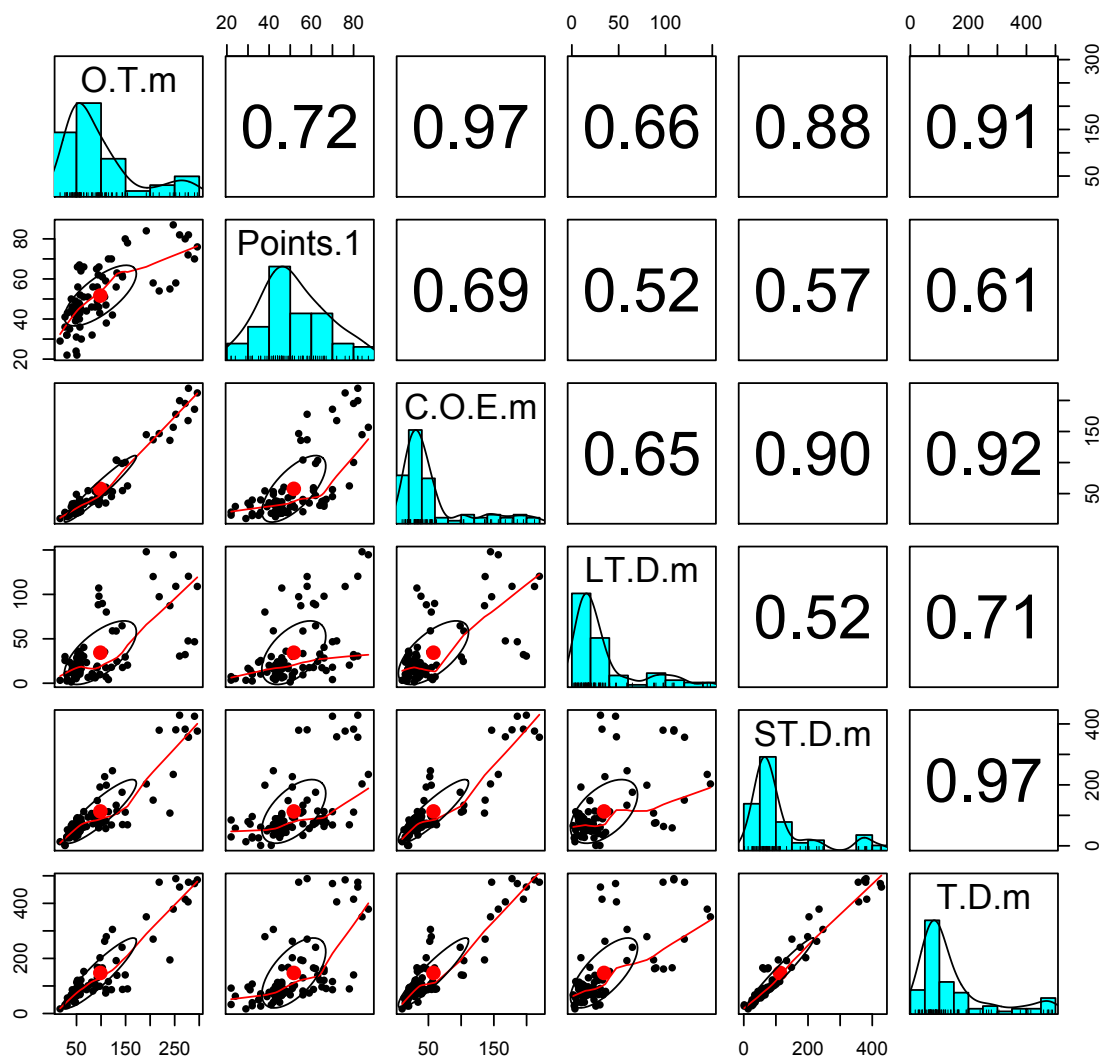
O.T.m	Operationele omzet (miljoen EUR)
Points.1	Aantal punten in de nationale competitie
C.O.E.m	Loonmassa van de werknemers (miljoen EUR)
LT.D.m	Schulden op lange termijn (miljoen EUR)
ST.D.m	Schulden op korte termijn (miljoen EUR)
T.D.m	Totale schuld (miljoen EUR)

Gezien beide competities eind augustus van start gaan en lopen tot eind mei, werd ervoor gekozen om van elke financiële variabelen die geselecteerd werd uit de jaarrekeningen het gemiddelde te nemen. Zo komt een financiële variabele voor het eerste seizoen, 2009/2010, tot stand door het gemiddelde te nemen van de waarde uit de jaarrekening van het jaar 2009 en 2010 en kunnen veranderingen in bijvoorbeeld de loonmassa van een gepromoveerd team meegenomen worden in de analyse.

Omdat de specificaties van het *Data Envelopment Analysis* model vereisen dat de opgenomen variabelen strikt positief moeten zijn kunnen enkel de financiële variabelen geselecteerd worden die hieraan voldoen. Kerstens en Van de Woestyne (2011) stellen dat het onderzoek naar het gebruik van negatieve data voor *Data Envelopment Analysis* en andere *frontier* modellen verzaakt geweest is. De uitvoering van het empirisch gedeelte wordt niet belemmerd door de uitsluiting van negatieve financiële variabelen omwille van deze vereiste. Echter kan ter discussie gesteld worden of het opnemen van het netto werkkapitaal als inputvariabele de financiële toestand van een professionele voetbalclub niet realistischer weergeeft. Doordat het netto werkkapitaal zowel een positieve als een negatieve waarde kan zijn, kan deze niet opgenomen worden in het *Data Envelopment Analysis* model. Dit kan een aandachtspunt zijn voor toekomstig onderzoek.

Op de volgende pagina wordt een overzicht weergegeven van de variabelen uit de *Serie A* die in aanmerking komen om opgenomen te worden in het *Data Envelopment Analysis* model. Deze grafische voorstelling wordt bekomen door gebruik te maken van de additionele package *psych* (Revelle, 2015) en biedt een uitstekend uitgangspunt om vertrouwd te geraken met de data.

## Overzicht data Serie A



**Figuur 5 - Correlatiematrix variabelen Serie A**

Doordat de verdeling van elke variabele afgelezen kan worden alsook de correlatie tussen de variabelen, bevat het overzicht een schat aan informatie.

Doordat de y-as zich afwisselend aan de buitenzijde van het overzicht bevindt en de x-as op zijn beurt afwisselend boven- en onderaan afgelezen kan worden, kan voor elke combinatie van variabelen een scatterplot gegenereerd worden. De vorm van de ellips in elke scatterplot is een grafische voorstelling van de correlatie, des te spitsers de vorm van de ellips des te hoger de variabelen gecorreleerd zijn.

Elke rij bevat informatie over de correlatie met de andere variabelen die geselecteerd werden. Zo is bijvoorbeeld af te lezen dat de loonmassa van werknemers, *C.O.E.m*, en de operationele omzet, *O.T.m*, van een voetbalclub in de *Serie A* bijna perfect en positief

gecorrleerd zijn, namelijk 0,97. Dit betekent dat een hogere loonmassa, wat in de literatuur door Szymanski en Smith (1997) en Szymanski en Kuypers (1999) gebruikt wordt als proxy voor het talent van een voetbalclub, zich vertaalt in een hogere omzet. Anderzijds is de correlatie van 0,69 tussen de loonmassa van werknemers, *C.O.E.m*, en het aantal behaalde punten, *Points.1*, beduidend lager wat impliceert dat een hogere loonmassa een minder groot effect heeft op de sportieve prestaties dan op de financiële prestatie gemeten in de vorm operationele omzet. Verder kan er vastgesteld worden dat er een sterk positief verband is tussen de schulden op korte termijn, *ST.D.m* en de loonmassa van de werknemers, *C.O.E.m*, dit is een logische vaststelling omdat in een professionele voetbalploeg de loonmassa het grootste deel uitmaakt van de korte termijn verplichtingen van de onderneming.

Dezelfde bevindingen zijn ook waar te nemen in de data van de *English Premier League*. De grafische voorstelling voor deze competitie is terug te vinden in de appendix.

In de onderstaande tabel worden de belangrijkste correlaties van beide competities weergegeven.

**Tabel 4 - Correlatietabel Serie A en EPL**

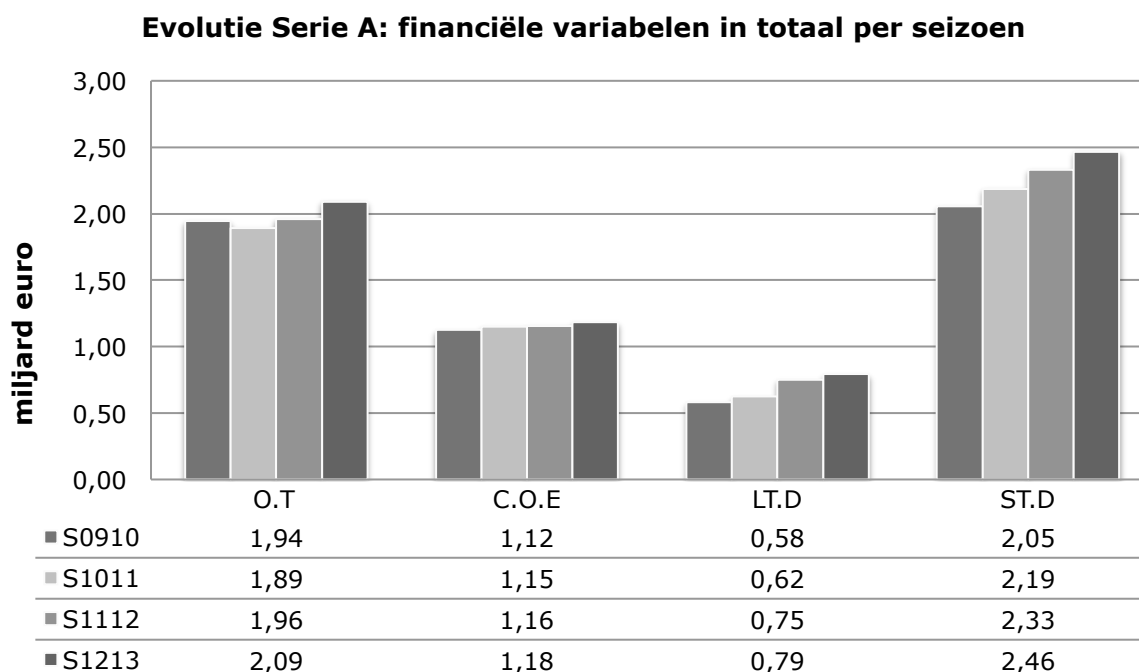
Correlatie	Serie A	EPL
$\rho(\text{C.O.E.m}, \text{O.T.m})$	0,97	0,86
$\rho(\text{C.O.E.m}, \text{Points})$	0,69	0,79
$\rho(\text{C.O.E.m}, \text{ST.D.m})$	0,90	0,73
$\rho(\text{Points}, \text{O.T.m})$	0,72	0,82

## Hoofdstuk 7: De actuele financiële situatie van het Europese voetbal

Om de actuele financiële situatie van het Europese voetbal in kaart te brengen wordt de evolutie van elke financiële variabele besproken over de geobserveerde periode van vier seizoenen van beide competities. Om de verschillen tussen de competities aan te tonen worden ook de determinanten behandeld doorheen de bespreking. Het opzet van dit hoofdstuk is om na de bespreking de eerste deelvraag te beantwoorden.

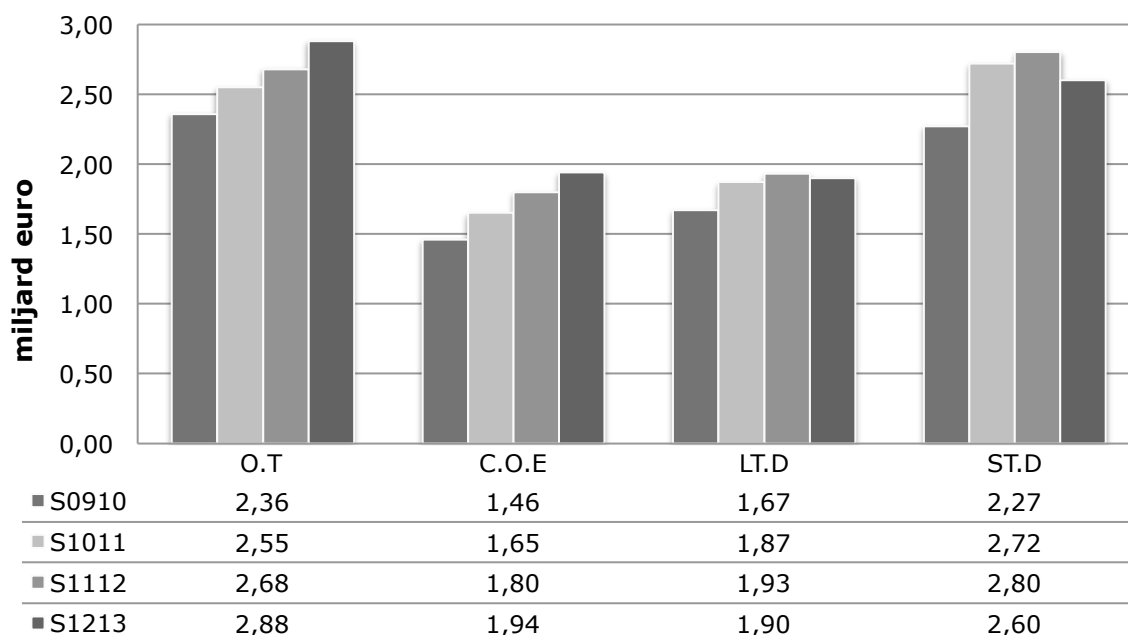
### 7.1 Evolutie en determinanten van de financiële variabelen

De onderstaande grafieken geven de evolutie van de totale operationele omzet, *O.T.*, loonmassa van de werknemers, *C.O.E.*, schuld op lange termijn, *LT.D.* en schuld op korte termijn *ST.D.* van beide competities uitgedrukt in miljard euro weer.



**Figuur 6 - Evolutie financiële variabelen Serie A**

### Evolutie EPL: financiële variabelen in totaal per seizoen



**Figuur 7 - Evolutie financiële variabelen EPL**

Over een periode van vier seizoenen zijn in beide competities dezelfde trends aanwezig. Zowel de totale operationele omzet, als de totale loonmassa van de werknemers en de totale lange en korte termijn schulden stijgen in beide competities, zij het wel met verschillende snelheden.

In de volgende paragraaf wordt de evolutie van elke variabele besproken en worden de verschillen tussen beide competities verklaard aan de hand van de determinanten.

#### 7.1.1 Operationele omzet

Een duidelijk verschil in toename van operationele omzet is in beide competities waar te nemen. Daar waar de totale operationele omzet in de *Serie A* 1,94 miljard euro bedroeg in het seizoen 2009/2010, steeg deze vier jaar later met 7,53 procent tot 2,09 miljard euro. Dit is een bescheiden toename gezien de omzet van de *EPL* over dezelfde periode van vier seizoenen met 22,1 procent steeg van 2,36 miljard euro naar 2,88 miljard euro. Drie factoren verklaren het verschil in omzetstijging: het gemiddeld aantal toeschouwers per wedstrijd in de nationale competitie, de ontvangen tv-gelden en het al dan niet in eigendom hebben van een eigen stadion.

Uit het *Club Licensing Benchmarking Report Financial Year 2012* uitgegeven door de UEFA (2013) blijkt dat het gemiddeld aantal toeschouwers in de *Serie A* 23 234 per wedstrijd bedraagt in tegenstelling tot de 35 921 toeschouwers die een wedstrijd in de

*EPL* bijwonen. Ondanks dat het totaal aantal wedstrijden in beide competities 380 bedraagt, wonen per seizoen gemiddeld gezien 4,8 miljoen minder toeschouwers de wedstrijden in de Serie A bij.

Daarnaast staat de *EPL* ook bekend als de competitie die de meeste tv-gelden int. In het seizoen 2013/2014 bedroeg het totaal bedrag aan tv-gelden voor de *EPL* 1,87 miljard euro in tegenstelling tot de 0,84 miljard euro in de *Serie A* (Cutmore, 2015). De inkomsten aan tv-gelden uit de andere topcompetities verbleken in vergelijking met de *EPL*; zo verdienen de Spaanse, Duitse en Franse competitie respectievelijk 0,75 miljard euro, 0,50 miljard euro en 0,48 miljard euro. Ook de manier waarop de tv-rechten verkocht worden, verschilt. De Engelse competitie, *EPL*, verkoopt al jaren de gezamenlijke tv-rechten van alle voetbalwedstrijden waarna de inkomsten over alle clubs verdeeld worden. Dit in tegenstelling tot de Italiaanse competitie waar tot 2010 de tv-rechten op individuele basis verkocht werden. Hierdoor nam de financiële kloof tussen grote en kleine voetbalclubs toe waardoor de wedstrijden minder aantrekkelijk waren om te volgen en nam de interesse in het Italiaanse voetbal af. Volgens de laatste berichten in de Italiaanse media bedraagt het pakket van zendrechten voor het seizoen 2015/2016 0,98 miljard euro. Dit staat in schril contrast met het driejarig contract, dat loopt van het seizoen 2016/2017 tot 2018/2019, ter waarde van 6,9 miljard euro dat Sky en BT afsloten om de tv-rechten van de *EPL* te verwerven (Sporza, 2015).

Bovendien moet ook op het verschil in stadionbeheer tussen beide competities gewezen worden. In tegenstelling tot de *EPL* waar alle twintig clubs een eigen stadion in eigendom hebben, is sinds 2011 Juventus FC de enige Italiaanse voetbalclub in de *Serie A* die een eigen stadion bezit (Wilson, 2014). De andere topclubs zoals AC Milan, Inter Milaan, AS Roma en Napoli huren momenteel hun stadions waardoor er weinig ruimte is voor diversificatie op vlak van voorzieningen of het aanbieden van andere faciliteiten. Verschillende Italiaanse (top)clubs hebben te kennen gegeven een eigen stadion te willen bouwen maar de ruimtelijke ordening verloopt zeer moeizaam.

### *7.1.2 Loonmassa van werknemers*

Ook de evolutie in loonmassa verschilt sterk tussen beide competities. Over een periode van vier seizoenen steeg de loonmassa van de werknemers in de *Serie A* met 5,24 procent van 1,12 miljard euro naar 1,18 miljard euro. De lonen in de *EPL* daarentegen lagen hoger en stegen sneller, namelijk van 1,46 miljard euro naar 1,94 miljard euro. Met andere woorden een stijging van 33 procent.



In een onderzoek van Ernst & Young (2013) worden de belastingtarieven en carrièremogelijkheden voor professionele voetballers in dertig Europese landen vergeleken. De input van het onderzoek werd geleverd door het verzenden van uitgebreide vragenlijsten naar de collega's van het Ernst & Young International Sports Network en de vertegenwoordigers van de lokale vakbonden van de FIFPro. Naast het rangschikken van de hoogste belastingtarieven is er ook aandacht voor voorzieningen zoals het afsluiten van carrièrefondsen, pensioenfondsen en het aftrekken van kosten. Uit het onderzoek blijkt dat beide competities een gelijkaardig fiscaal stelsel hanteren. De ene competitie kan dus niet fiscaal gunstiger beschouwd worden dan de andere.

**Tabel 5 - Vergelijking fiscaal regime Serie A en EPL**

	Carrière mogelijkheden	Hoogste belastingtarief	Kostenaftrek	Andere compensaties
Italië	Ja	46%	Hoog	Neen
Engeland	Ja	45%	Hoog	Neen

Een andere verklaring voor de stijging van de loonmassa in beide competities zou zijn dat voetbalclubs meer spelers op de loonlijst hebben staan. De onderstaande tabel, waarvan de data afkomstig zijn van Transfermarkt (2015), toont aan dat het totale aantal spelers in de *Serie A* lichtjes fluctueert, maar vrij constant blijft. In de EPL daarentegen, neemt het totaal aantal spelers over de geobserveerde periode van vier seizoenen af.

**Tabel 6 - Totale en gemiddelde marktwaarde voetballers Serie A**

	S0910	S1011	S1112	S1213
Serie A # spelers	697	725	680	705
Totale marktwaarde (in euro)	2,54 miljard	2,78 miljard	2,50 miljard	2,37 miljard
Gemiddelde marktwaarde (in euro)	3,64 miljoen	3,83 miljoen	3,67 miljoen	3,36 miljoen

**Tabel 7 - Totale en gemiddelde marktwaarde voetballers EPL**

	S0910	S1011	S1112	S1213
EPL # spelers	732	753	709	662
Totale marktwaarde (in euro)	3,38 miljard	3,73 miljard	3,63 miljard	3,50 miljard
Gemiddelde marktwaarde (in euro)	4,61 miljoen	4,95 miljoen	5,12 miljoen	5,29 miljoen

Logischerwijs kan geconcludeerd worden dat deze bevindingen het begrip “*the rat race*” ondersteunen. Het stagnerende en dalende aantal spelers in de Italiaanse en Engelse competitie alsook het fiscale regime dat in beide landen geïmplementeerd wordt, verklaren de matige en sterke toename in de loonmassa niet.

“*The rat race*” werd reeds diepgaand in *punt 2.2.1. De invloed van de globalisering* besproken; kortweg betekent het dat alle voetbalclubs hun input gaan verhogen om aanspraak te maken op een groter deel van de toename in omzet, maar niet evenredig gecompenseerd worden voor die inspanningen. Ook de hoge correlatie tussen de loonmassa van de werknemers (*C.O.E.m*) en de operationele omzet (*O.T.m*) in beide competities ondersteunen de aanname van dit fenomeen. Daar waar er voor de Italiaanse voetbalclubs geen incentive is om betere spelers aan te trekken, zie het verloop van de gemiddelde marktwaarde in de bovenstaande tabel, is er voor de Engelse voetbalclubs wel een financiële prikkel om betere spelers aan te trekken en hogere lonen uit te keren. Over een periode van vier seizoenen nam de operationele omzet in de *Serie A* slechts met 7,53 procent toe in tegenstelling tot de omzetsijging van 22,1 procent in de EPL.

### *7.1.3 Korte en lange termijnschulden*

Zowel de totale korte als lange termijnschulden stijgen over een periode van vier seizoenen in de *Serie A*. In het seizoen 2009/2010 bedroeg de totale schuld 2,63 miljard euro en steeg deze met 23,57 procent tot 3,25 miljard euro.

Ook in de *EPL* rust een zware schuldenlast op de schouders van de Engelse voetbalclubs. Hoewel de stijgende trend in de *EPL* afzwakt in het seizoen 2012/2013, door een daling van de korte termijnschulden met 0,2 miljard, bedraagt de totale schuldenlast 4,5 miljard euro. Dit is een stijging van 15,22 procent ten opzichte van het seizoen 2009/2010.

De *wage to revenue* is een ratio waarnaar vaak verwezen wordt in de literatuur. Het is de verhouding tussen de loonmassa en de omzet die aantoont welk resterende percentage van de inkomsten gealloceerd kan worden aan andere operationele activiteiten. In de onderstaande tabel wordt de evolutie van de gemiddelde *wage to revenue* ratio per competitie en per seizoen weergegeven.

**Tabel 8 - Wage to revenue Serie A en EPL**

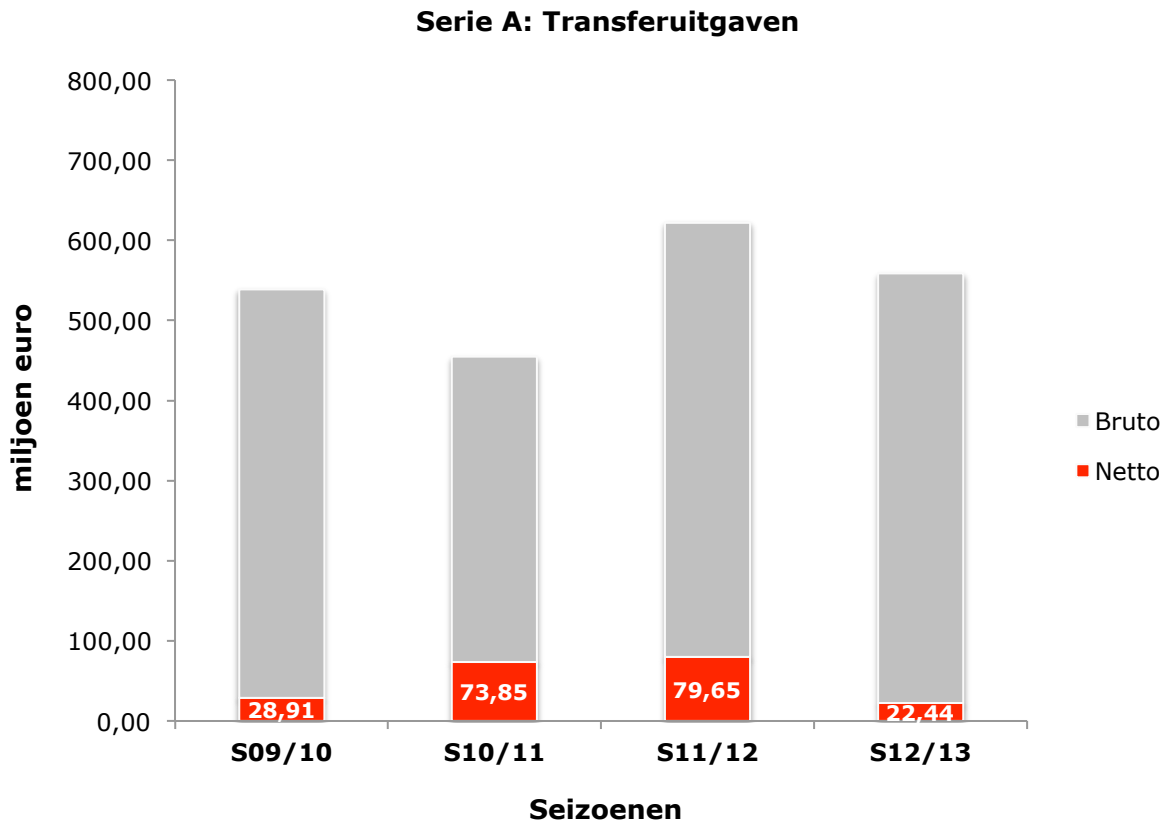
	S0910	S1011	S1112	S1213
<i>Serie A</i>	57,73%	60,85%	59,18%	56,46%
<i>EPL</i>	61,86%	64,71%	67,16%	67,36%

Zoals duidelijk af te lezen is vloeit een groot deel van de omzet naar de loonkosten van de werknemers. In het laatste seizoen van de geobserveerde periode bedroegen de lonen respectievelijk 56,46 procent en 67,36 procent van de omzet in de *Serie A* en de *EPL*. Hoe hoger de *wage to revenue* ratio, des te minder inkomsten toegewezen kunnen worden aan andere operationele activiteiten.

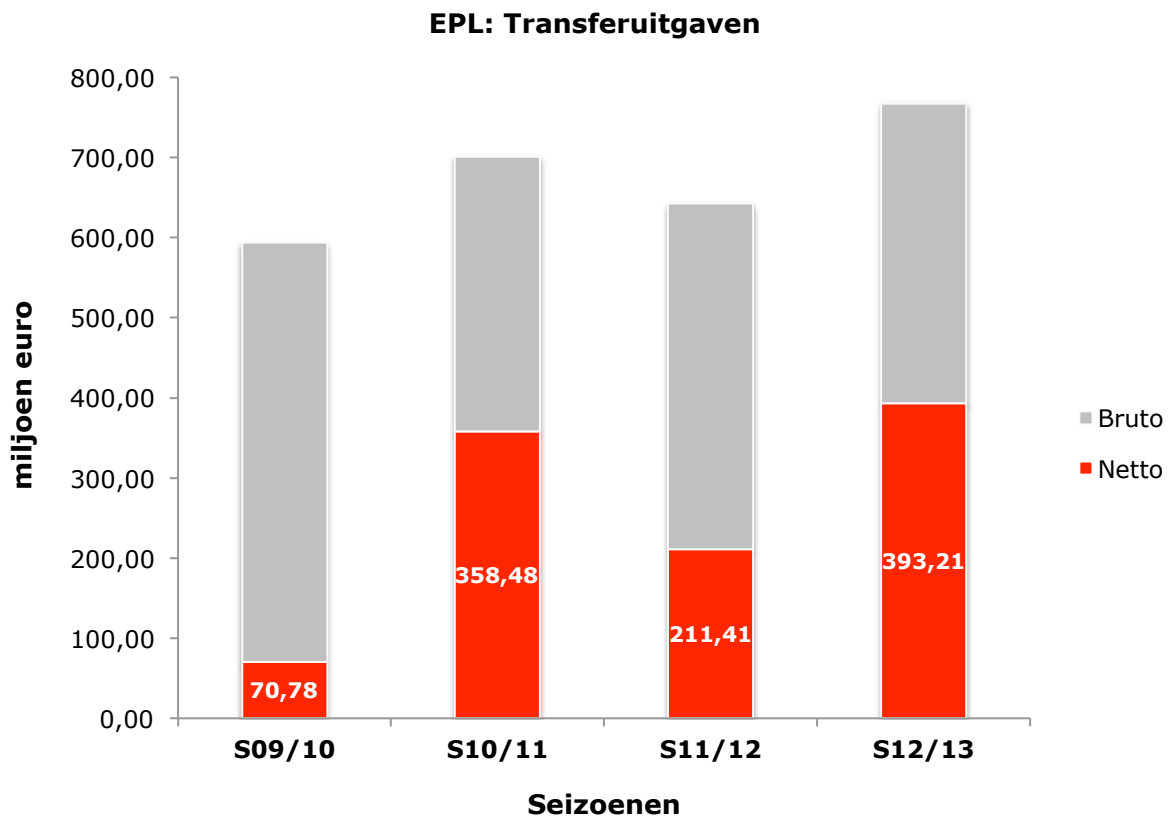
Het transferbeleid en stadionbeheer zijn voorbeelden van andere belangrijke operationele activiteiten die gefinancierd moeten worden door een professionele voetbalclub. De volgende grafieken geven de bruto en netto transferuitgaven weer van elke competitie. Hierin is te zien dat er jaar na jaar geld in de transfermarkt stroomt waardoor een inflatoir effect gecreëerd wordt.

De netto transferuitgaven in de *Serie A* verbleken ten opzichte van die in de *English Premier League*. Dit ondersteunt nogmaals het fenomeen "the rat race". Doordat de snelheid waarmee de omzet groeit verschilt in beide competities, is de *incentive* groter voor Engelse voetbalclubs om betere spelers aan te trekken.

Het verschil in lange termijnschulden tussen de *Serie A* en *EPL* verklaart zich doordat alle ploegen in de Engelse competitie in het bezit zijn van een eigen stadion en dit over een langere termijn gefinancierd wordt.



**Figuur 8 - Bruto en netto transferuitgaven Serie A**



**Figuur 9 - Bruto en netto transferuitgaven EPL**

#### 7.1.4 Nettoresultaat

Na het verkrijgen van nieuwe inzichten in de evolutie van elke variabele en de determinanten die hierin een rol speelden, rest de bespreking van het nettoresultaat van beide competities om de eerste deelvraag te beantwoorden.

De asymmetrie in inkomsten en uitgaven is naast een toename van de schulden een bijkomende vereiste om volgens de definitie van Lago et al. (2006) te kunnen spreken van een financiële crisis in het professionele voetbal. Om deze wanverhouding in inkomsten en uitgaven aan te tonen wordt er gebruik gemaakt van het nettoresultaat.

In de appendix wordt een overzicht per seizoen en per competitie opgenomen waarin alle twintig ploegen gerangschikt worden naargelang hun positie in de competitie. De reden waarom in de appendix het nettoresultaat grafisch voorgesteld wordt aan de hand van een staafdiagram en niet door een histogram is omdat dit een vertekend beeld zou geven. De gekozen grafische voorstelling biedt de mogelijkheid om na te gaan welk voetbalclub een positief of negatief nettoresultaat rapporteerde alsook waar deze in zijn nationale competitie eindigde.

Uit de data blijkt dat niet enkel de clubs die hoger eindigden in de rangschikken te kampen hebben met een negatief nettoresultaat, ook de kleinere clubs ondervinden moeilijkheden om winst te rapporteren. De volgende tabel vat de belangrijkste bevindingen samen.

**Tabel 9 - Totale nettoresultaat Serie A**

	S0910	S1011	S1112	S1213
Serie A # clubs positief nettoresultaat	30%	20%	35%	40%
Totaal nettoresultaat (in euro)	-204,1 miljoen	-284,77 miljoen	-257,15 miljoen	-192,78 miljoen

**Tabel 10 - Totale nettoresultaat EPL**

	S0910	S1011	S1112	S1213
EPL # clubs positief nettoresultaat	35%	30%	40%	40%
Totaal nettoresultaat (in euro)	-206,12 miljoen	-317,42 miljoen	-269,48 miljoen	-227,89 miljoen

In beide competities valt een gelijkaardige trend waar te nemen. Het aantal professionele voetbalclubs die een positief nettoresultaat rapporteerden nam toe over de geobserveerde periode en de totale verliezen daalden in beide competities. Dit kan een mogelijk positief effect van de *Financial Fair Play Regulations* impliceren.

## 7.2 Conclusie inzake de financiële situatie van het Europese voetbal

Na het bestuderen van de relevante financiële variabelen en de determinanten volgt in deze paragraaf de conclusie inzake de financiële situatie van het Europese voetbal.

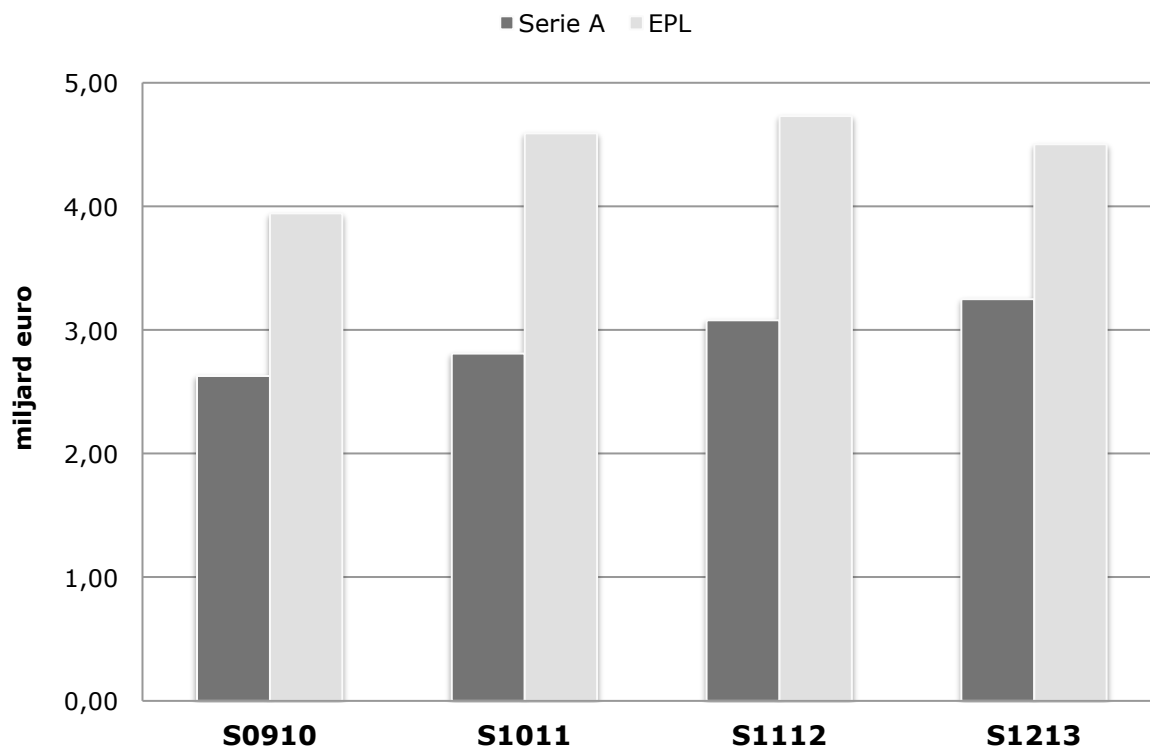
Volgens de definitie van Lago et al. (2006) is er sprake van een financiële crisis wanneer de volgende twee kenmerken waarneembaar zijn:

- Er bestaat een gezamenlijk probleem of combinatie van problemen die alle clubs beïnvloedt of financiële negatieve implicaties heeft voor allen
- De crisis in één club of groep van clubs dreigt de financiële stabiliteit van andere clubs in het gedrang te brengen (gelijkaardig aan het begrip besmetting in de bankencrisis).

Het operationele resultaat en de schuldenlast worden als parameters gebruikt om na te gaan of de voorwaarden vervuld zijn. Enkel wanneer er een onevenwicht in inkomsten en uitgaven bestaat én een toename in de schulden aangetoond wordt, kan op basis van de definitie geconcludeerd worden dat er sprake is van een financiële crisis.

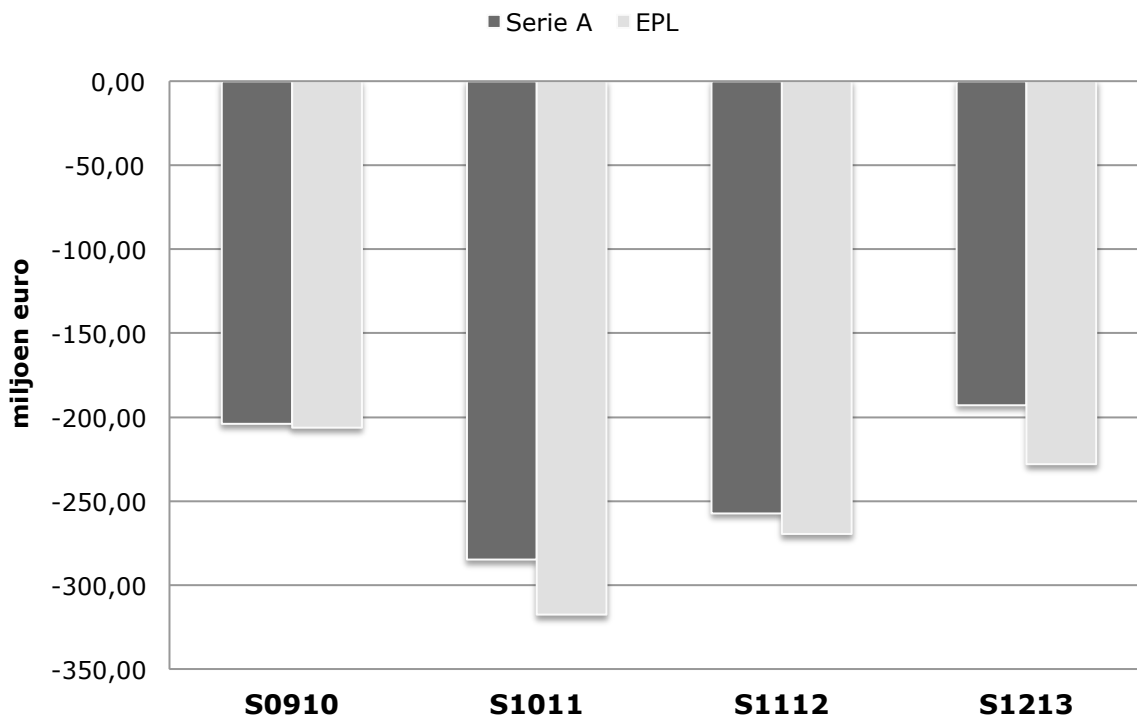
Op de volgende pagina wordt de evolutie van beide parameters weergegeven en bestudeerd.

### Evolutie totale schuld



Figuur 10 - Evolutie totale schuld Serie A en EPL

### Evolutie nettoresultaat



Figuur 11 - Evolutie nettoresultaat Serie A en EPL

De data van de behandelde competities, *Serie A* en *EPL*, tonen aan dat beide voorwaarden vervuld zijn om te kunnen spreken van een financiële crisis volgens de definitie van de auteurs Lago et al. (2006). Zowel de totale schuld als de wanverhouding tussen inkomst en uitgaven nemen seizoen na seizoen in beide competities toe, met uitzondering van het seizoen 2012/2013 in de *EPL*.

Daarnaast is het verlieslatend karakter van zowel de *Serie A* en *EPL* in de vier geobserveerde seizoenen zorgwekkend en wordt een structureel probleem aan het licht gebracht. Het negatief nettoresultaat bevestigt immers de wanverhouding tussen inkomsten en uitgaven. Dit probleem treft zowel de topclubs als kleinere clubs.

Echter moet er gewezen worden op de interessante ontwikkeling in de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013 in beide competities. Dit is de periode waarin de *Financial Fair Play Regulations* in werking traden. In de *Serie A* remt de toename in de totale schuld af en daalt de totale schuld, in het laatste geobserveerde seizoen 2012/2013, zelfs met vijf procent in de *EPL*.

Diezelfde trend is ook waarneembaar in de evolutie van het nettoresultaat. Voordat de *Financial Fair Play Regulations* in werking traden nam het nettoverlies in het seizoen 2010/2011 toe met 39,52 en 54,00 procent voor respectievelijk de Italiaanse en Engelse competitie. De daaropvolgende seizoenen, 2011/2012 en 2012/2013, daalde het verlies met 9,7 en 25,03 procent in de *Serie A* en 15,10 en 15,43 procent in de *EPL*.

Er kan dus geconcludeerd worden dat op basis van de definitie van Lago et al. (2006) beide competities in een financiële crisis verkeerden gedurende de geobserveerde periode. Deze bevinding kan echter niet veralgemeend worden voor alle Europese competities die onder het toezicht staan van de UEFA, gezien slechts de Italiaanse en Engelse competitie in deze masterproef behandeld werden.





## Hoofdstuk 8: Efficiëntiescores

Om de financiële prestaties van de Europese professionele voetbalclubs in de *Serie A* en *English Premier League* te meten wordt gebruik gemaakt van *Data Envelopment Analysis*. Deze techniek wordt ook wel relatieve efficiëntie of *benchmarking* genoemd en werd uitgebreid behandeld in hoofdstuk 5.

*Data Envelopment Analysis* integreert twee basisproblemen: enerzijds het bepalen van een prestatie standaard voorgesteld door de *production possibility set* en anderzijds het evalueren van prestaties ten opzichte van deze prestatie standaard. Op deze manier kan nagegaan worden hoe efficiënt het transformatieproces van inputs in outputs van elke professionele voetbalclub verloopt en wordt een efficiëntiescore variërend tussen nul en één toegekend.

### 8.1 Opzet gebruik van efficiëntiescores

Doordat *Data Envelopment Analysis* toestaat om de relatieve prestaties te meten, kan deze methode gebruikt worden om de verandering in de mate waarin professionele voetbalclubs efficiënt opereren na te gaan. Indien een positief en significant verschil aangetoond kan worden in de efficiëntiescores in de "periode voor" en de "periode na" de introductie van de *Financial Fair Play Regulations*, kan geconcludeerd worden dat de UEFA geslaagd is in haar opzet om professionele voetbalclubs rationeler te laten omspringen met hun financiële middelen.

Normaliter wordt de *Malmquist total factor productivity index (TFP)* gebruikt om de verandering in efficiëntie over een tijdspanne te berekenen. Dit is nodig omdat de het transformatieproces van inputs in outputs in een industriële context door innovatie en ontwikkeling verbeterd kunnen worden.

Omdat het transformatieproces van inputs (financiële middelen) in outputs (sportieve en financiële resultaten) in een sportieve context relatief eenvoudig is, hoeft niet per se gebruik gemaakt worden van de *Malmquist total factor productivity index (TFP)*.

Professionele voetbalclubs maken gebruik van de beste fysiotherapeuten, diëtisten en scoutingsapparaten waardoor het aannemelijk is om te veronderstellen dat het effect van innovatie en ontwikkeling op het transformatieproces over een periode van vier seizoenen zeer gering is. Daarom kan de relatieve efficiëntie van alle professionele voetbalclubs in eenzelfde competitie over de volledige geobserveerde gemeten worden zonder gebruik te maken van *Malmquist total factor productivity index (TFP)*.

## 8.2 Oriëntatie DEA-model

Wanneer de functie *dea()* gebruikt wordt in de software R, moet de oriëntatie gespecificeerd worden. Efficiëntie kan vanuit twee perspectieven geanalyseerd worden. Voor de berekening van de efficiëntiescores wordt gebruik gemaakt van het input-georiënteerde model. Deze oriëntatie verklaart hoe efficiënt voetbalclubs omgaan met hun financiële middelen teneinde hun sportieve en financiële resultaten te maximaliseren.

## 8.3 Naleven richtlijnen inzake het toepassen van DEA

Voor het berekenen van de efficiëntiescores moeten de richtlijnen aangaande de praktische uitwerking van *Data Envelopment Analysis* geverifieerd worden. Op deze manier wordt vermeden dat de efficiëntiescores inaccuraat zijn. Daar deze richtlijnen reeds uitgebreid behandeld werden in *punt 5.4 Richtlijnen aangaande de praktische uitwerking van DEA*, worden ze hier beknopt besproken.

### 8.3.1 Homogeniteit

Omdat alle professionele voetbalclubs gelijkaardige activiteiten uitvoeren waardoor een gemeenschappelijke reeks van outputs bepaald kan worden en binnen eenzelfde competitie toegang hebben tot gelijkaardige inputs, wordt voldaan aan de eerste en tweede voorwaarde inzake homogeniteit.

Vervolgens moet getoetst worden of er sprake is van schaafeffecten. Indien dat het geval is moet het VRS-model gebruikt worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de functie *dea.boot()*, dat deel uitmaakt van de package *Benchmarking (Bogetoft and Otto, 2014)*. Door gebruik te maken van bootstrapping, waarbij tweeduizend aselechte steekproeven gerepliceerd worden met teruglegging, kan de hypothese inzake schaafeffecten getoetst worden. De nulhypothese ondersteunt het *CRS-model*, dit betekent dat er geen sprake is van schaafeffecten. Wanneer de nulhypothese verworpen wordt, moeten de efficiëntiescores berekend worden op basis van het *VRS-model*. In de appendix is de volledige output van de software R terug te vinden waarin deze hypothese getoetst wordt voor beide competities.

**Tabel 11 - Teststatistiek en kritische waarde DEA-model**

	Waarde teststatistiek	Kritische waarde (alpha = 0,05)	Nulhypothese verwerpen	DEA-model
Serie A	0,8582132	0,910402	Neen	CRS
EPL	0,9065927	0,8962217	Ja	VRS

### 8.3.2 Variabelen

Zowel Dyson et al. (2001) als Bogetoft en Otto (2010) wijzen op de vuistregel die stelt dat het aantal professionele voetbalclubs of geobserveerde *DMU's* minimaal  $2m \times n$  moet zijn, waarbij  $m \times n$  het product is van het aantal input en output variabelen.

In het DEA-model worden de loonmassa van werknemers (*C.O.E.m*) en de totale schuld (*T.D.m*), beide uitgedrukt in miljoen euro, als de inputvariabelen gebruikt. De outputvariabelen die geselecteerd werden zijn de operationele omzet (*O.T.m*), uitgedrukt in miljoen euro, en het aantal behaalde punten (*Points.1*).

Omdat het DEA-model gebruik maakt van twee inputvariabelen en twee outputvariabelen, moet de dataset uit minimaal acht *DMU's* bestaan. Gezien er in de *Serie A* vijftien professionele voetbalclubs gedurende vier seizoenen actief zijn en twaalf voetbalclubs in de *EPL*, wordt aan deze voorwaarde voldaan. De reden dat het aantal geobserveerde *DMU's* in beide competities verschilt is omdat er elk seizoen een aantal voetbalclubs degraderen.

In *punt 5.4.2. Variabelen* wordt vermeld dat het weglaten van variabelen louter op basis van correlatie vermeden moet worden. Het gebruik van correlatie kan van toegevoegde waarde zijn om na te gaan of de inputs daadwerkelijk positief gecorreleerd zijn met de *outputs*. Dit is in beide competities het geval.

## 8.4 Berekenen efficiëntiescores

Na het verifiëren of alle relevante voorwaarden gerespecteerd zijn, worden de efficiëntiescores van de professionele voetbalclubs in beide competities berekend.

Per seizoen worden de efficiëntiescores van alle deelnemende voetbalclubs berekend, dit gebeurt voor de seizoenen 2009/2010 tot en met 2012/2013. Vervolgens worden alleen de efficiëntiescores van de voetbalclubs geselecteerd die gedurende vier seizoenen actief waren in hun nationale competitie, waarna op basis van deze selectie getoetst wordt of de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* een significante, positieve invloed had op de efficiëntiescores van Europese professionele voetbalclubs.

In de volgende tabellen worden de efficiëntiescores per competitie en per seizoen weergegeven.

**Tabel 12 - Overzicht efficiëntiescores Serie A per seizoen**

	<b>Serie A – efficiëntiescores</b>			
	<b>S0910</b>	<b>S1011</b>	<b>S1112</b>	<b>S1213</b>
Atalanta	0,8789		0,5596	0,5478
Bari	0,6194	0,533		
Bologna	0,8003	0,5866	0,6905	0,6171
Brescia		0,8074		
Cagliari	0,8697	0,8341	0,8574	0,8632
Catania	1	0,9837	0,9922	0,9606
Cesena		1	0,7989	
Chievo Verona	0,8103	0,8539	0,9111	0,944
Fiorentina	0,7311	0,5086	0,5482	0,688
Genoa	0,6674	0,6561	0,7383	0,6473
Inter	0,403	0,4443	0,4516	0,474
Juventus	0,7174	0,5041	0,4221	0,5015
Lazio	0,9348	0,828	0,6647	0,5594
Lecce		0,8058	0,8659	
Livorno	1			
Milan	0,4973	0,4144	0,443	0,5266
Napoli	1	0,9363	0,999	1
Novara			0,8413	
Palermo	0,8225	0,752	0,8069	0,6563
Parma	0,7289	0,7044	0,7402	0,6795
Pescara				0,6977
Roma	0,6297	0,5544	0,4385	0,4613
Sampdoria	0,602	0,5348		0,4239
Siena	0,5453		0,4882	0,5497
Torino				0,6091
Udinese	0,6075	0,6938	0,7124	0,7217
<b>Gemiddelde efficiëntie Serie A</b>	<b>0,7433</b>	<b>0,6968</b>	<b>0,6985</b>	<b>0,6564</b>

**Tabel 13 - Overzicht efficiëntiescores EPL per seizoen**

	<b>EPL – efficiëntiescores</b>			
	<b>S0910</b>	<b>S1011</b>	<b>S1112</b>	<b>S1213</b>
Arsenal	1	0,999	0,7373	0,7239
Aston Villa	1	0,6877	0,6481	0,6359
Birmingham City	0,9784	0,7607		
Blackburn Rovers	0,7584	0,7219	0,6804	
Blackpool		1		
Bolton Wanderers	0,5746	0,5855	0,4881	
Burnley	1			
Chelsea	1	0,773	0,8452	1
Everton	0,9935	0,8004	0,7872	0,9291
Fulham	0,6464	0,657	0,6337	0,4781
Hull City	0,7514			
Liverpool	0,7708	0,7436	0,7399	0,7624
Manchester City	0,5515	0,4518	0,7147	0,574
Manchester United	1	0,885	1	1
Newcastle United		0,6213	0,9383	0,6211
Norwich City			1	0,9724
Portsmouth	0,6282			
Queens Park Rangers			0,6011	0,5982
Reading				0,5516
Southampton				0,643
Stoke City	0,8905	0,8127	0,7643	0,6345
Sunderland	0,6122	0,6024	0,5853	0,5642
Swansea City			1	1
Tottenham Hotspur	1	0,939	1	1
West Bromwich Albion		0,9635	1	1
West Ham United	0,5274	0,575		0,623
Wigan Athletic	0,5523	0,6041	0,6941	0,778
Wolverhampton Wanderers	0,9281	1	0,869	
<b>Gemiddelde efficiëntie EPL</b>	<b>0,8082</b>	<b>0,7592</b>	<b>0,7863</b>	<b>0,7545</b>



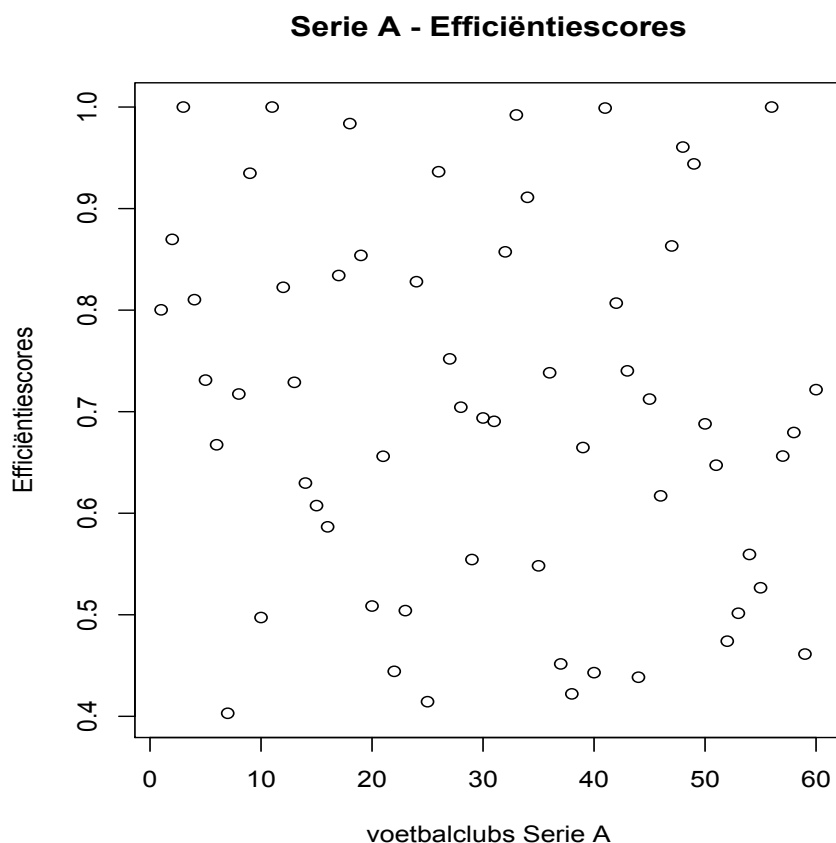
## Hoofdstuk 9: Invloed introductie Financial Fair Play Regulations

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* een positieve invloed heeft gehad op de efficiëntie waarmee professionele voetbalclubs opereren. Indien een positieve en significante verbetering in de efficiëntiescores waargenomen wordt, slaagt de UEFA in haar opzet om meer discipline en rationaliteit in het beheer van de financiën van het Europese clubvoetbal te introduceren.

De opgestelde hypothese zal eerst getoetst worden op basis van de data van de *Serie A* waarna de *English Premier League* op dezelfde wijze bestudeerd wordt. De output van de software R is terug te vinden in de appendix.

### 9.1 Invloed van de FFP op de Serie A

Om de evolutie in efficiëntiescores waar te kunnen nemen, wordt de vereiste gesteld dat een voetbalclub gedurende vier opeenvolgende seizoenen in de *Serie A* actief moet zijn. Van de 26 voetbalclubs die vanaf het seizoen 2009/2010 tot en met het seizoen 2012/2013 in de *Serie A* actief waren, voldoen de volgende vijftien voetbalclubs aan deze vereiste: Bologna, Cagliari, Catania, Chievo Verona, Fiorentina, Genoa, Inter Milan, Juventus, Lazio Roma, AC Milan, Napoli, Palermo, Parma, AS Roma en Udinese.



**Figuur 12 - Scatterplot efficiëntiescores (Serie A)**

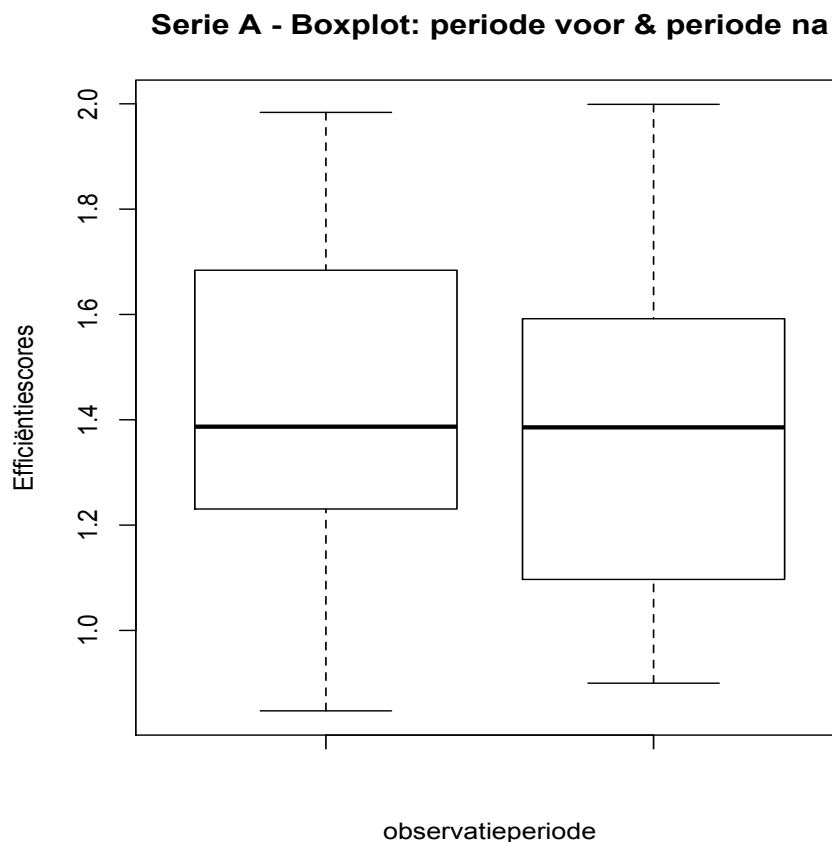


Omdat de efficiëntiescores van vijftien voetbalclubs over een periode van vier seizoenen geobserveerd worden, zijn er in totaal zestig observaties. Deze efficiëntiescores worden in de bovenstaande figuur weergegeven. Na het inlezen van de berekende efficiëntiescores in de software R, worden de "periode voor de introductie" en "periode na de introductie" van de *Financial Fair Play Regulations* aangemaakt.

De "periode voor de introductie" van de *Financial Fair Play Regulations* wordt verkregen door de efficiëntiescore van het seizoen 2009/2010 samen te tellen met de efficiëntiescore van het seizoen 2010/2011 voor elke professionele voetbalclub.

Door de efficiëntiescores van de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013 voor elke voetbalclub op te tellen, wordt op dezelfde wijze de "periode na de introductie" berekend.

De onderstaande boxplots geven de "periode voor" en de "periode na" de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* in de *Serie A* weer, waarna in de tabel de belangrijkste waarden samengevat worden.



**Figuur 13 - Boxplot periode voor en periode na introductie FFP (Serie A)**

**Tabel 14 - Samenvatting waarden boxplot Serie A**

	Min.	Q1.	Med.	Ø Gem.	Q3.	Max.
Periode voor	0,8473	1,2310	1,3870	1,4320	1,6840	1,9840
Periode na	0,8998	1,0970	1,3860	1,3810	1,5920	1,9990

Om te toetsen of de data normaal verdeeld zijn, wordt de Shapiro-Wilk test gebruikt. De alternatieve hypothese stelt dat de data niet-normaal verdeeld zijn. Indien de nulhypothese niet verworpen kan worden, zijn de data normaal verdeeld.

Om de nulhypothese te verwerpen moet de teststatistiek  $W$  kleiner dan 0,9 zijn en/of de  $p$ -waarde kleiner dan 0,05. Vaak wordt voor deze test eerder naar de teststatistiek  $W$  gekeken omdat de  $p$ -waarde zeer gevoelig is. De waarde van de teststatistiek  $W$  varieert van 0 tot 1, waarbij 1 betekent dat de data perfect normaal verdeeld zijn.

Onderstaand wordt de Shapiro-Wilk test toegepast op het verschil tussen de "periode voor" en "de periode na" de introductie van de *Financial Fair Play Regulations*.

Shapiro-Wilk test                       $W = 0,8739$        $p$ -waarde = 0,0384

De Shapiro-Wilk test toont aan dat het verschil tussen de "periode voor" en de "periode na" in de *Serie A* niet-normaal verdeeld is. Daarom wordt een niet-parametrische test gebruikt om te toetsen of er een positief effect waarneembaar is in de efficiëntiescores van de geobserveerde Italiaanse voetbalploegen.

De Wilcoxon signed-rank test is de niet-parametrische test die gebruikt wordt om gepaarde data te toetsen.

## **9.2 Conclusie Serie A**

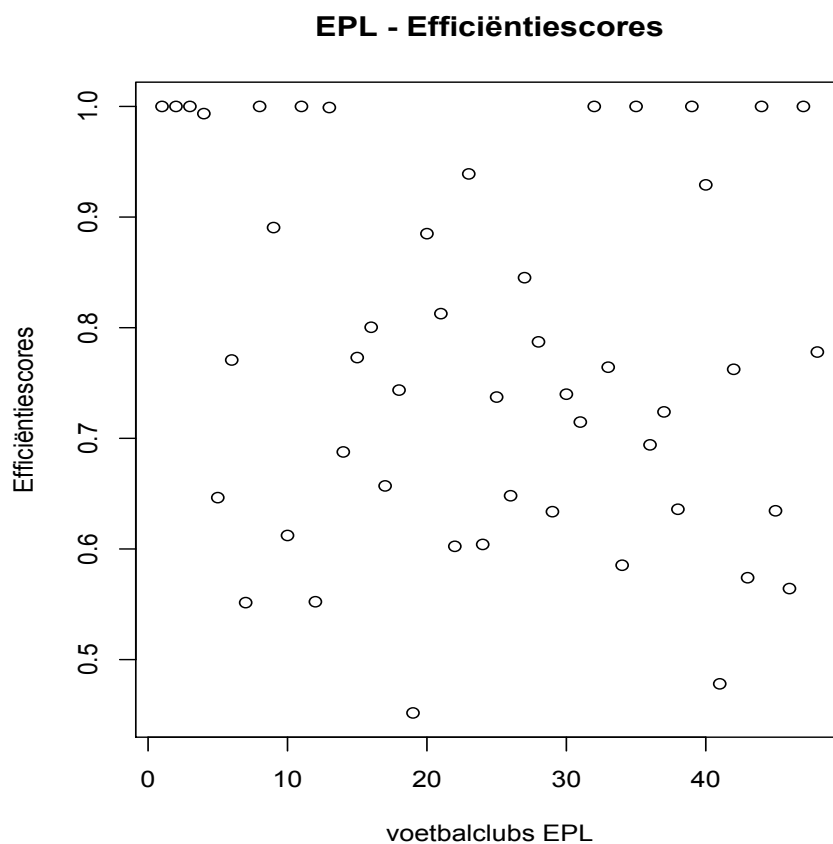
Wilcoxon signed rank test               $V = 68$                $p$ -waarde = 0,6807

Omdat de  $p$ -waarde groter is dan het significantieniveau 0,05 kan de nulhypothese niet verworpen worden. Daarom luidt de conclusie dat de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* geen positief effect teweegbrengt in de efficiëntie waarmee Italiaanse voetbalclubs opereren gedurende de geobserveerde periode.

### 9.3 Invloed van de FFP op de English Premier League

Op identieke wijze wordt de invloed van de Financial Fair Play Regulations op de Engelse competitie berekend. Wederom wordt de vereiste gesteld dat een voetbalclub gedurende vier opeenvolgende seizoenen in de *EPL* actief moet zijn.

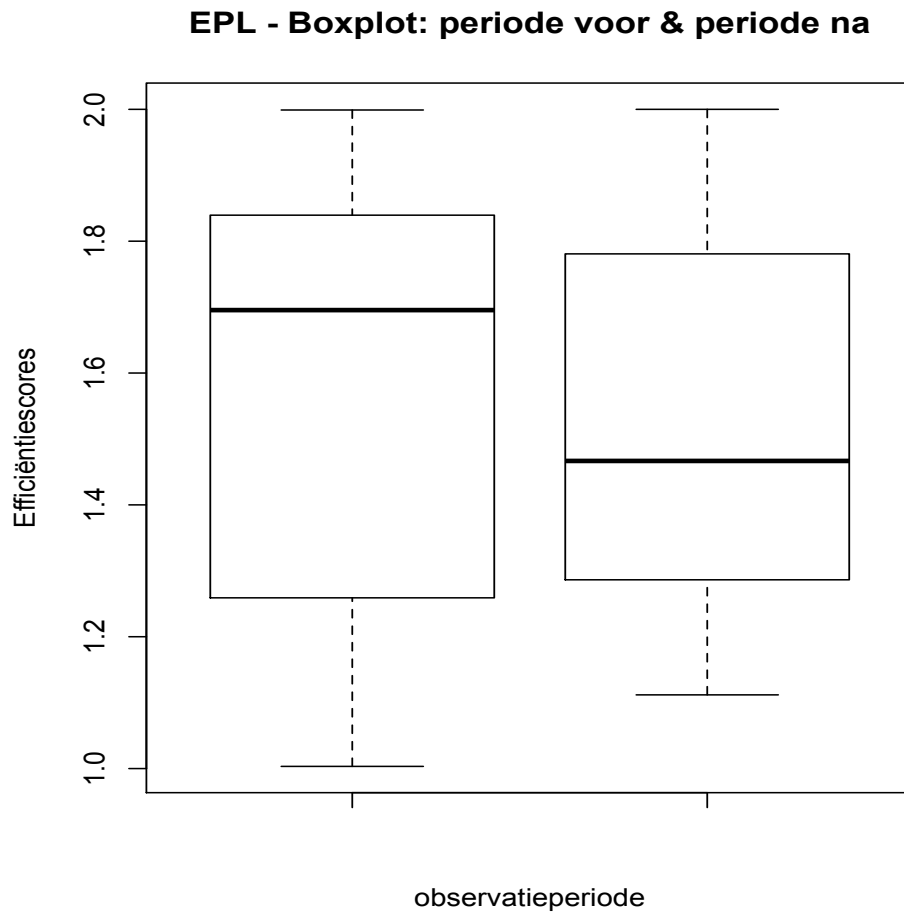
Van de 28 voetbalclubs die vanaf het seizoenen 2009/2010 tot en met het seizoen 2012/2013 in de *EPL* actief waren, voldoen de volgende twaalf voetbalclubs aan deze vereiste: Arsenal, Aston Villa, Chelsea, Everton, Fulham, Liverpool, Manchester City, Manchester United, Stoke City, Sunderland, Tottenham Hotspur en Wigan Athletic.



**Figuur 14 - Scatterplot efficiëntiescores (EPL)**

Omdat de efficiëntiescores van twaalf voetbalclubs over een periode van vier seizoenen geobserveerd worden, zijn er in totaal 48 observaties. Deze efficiëntiescores worden in bovenstaande figuur samengevat. Dezelfde procedure als in *punt 9.1 Invloed van de FFP op de Serie A* wordt gevolgd om de data in de "periode voor de introductie" en "periode na de introductie" van de *Financial Fair Play Regulations* onder te verdelen.

Onderstaand geven de boxplots de "periode voor" en de "periode na" de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* in de EPL weer, waarna de tabel de belangrijkste waarden samenvat.



**Figuur 15 – Boxplot periode voor en periode na introductie FFP (EPL)**

**Tabel 15 - Samenvatting waarden boxplot EPL**

	Min.	Q1.	Med.	Ø Gem.	Q3.	Max.
Periode voor	1,003	1,281	1,695	1,581	1,817	1,999
Periode na	1,112	1,288	1,467	1,519	1,1749	2,000

De Shapiro-Wilk test wordt andermaal gebruikt om te toetsen of de data normaal verdeeld zijn.

Shapiro-Wilk test

W = 0,9668    p-waarde = 0,8746

Doordat de teststatistiek  $W$  groter is dan 0,9 en de p-waarde het significantieniveau 0,05 overschrijdt, wordt de nulhypothese verworpen en geconcludeerd dat het verschil tussen de "periode voor" en de "periode na" in de EPL normaal verdeeld is.

Daarom wordt een gepaarde t-test gebruikt om te toetsen of er een positief effect waarneembaar is in de efficiëntiescores van de geobserveerde Engelse voetbalploegen.

#### 9.4 Conclusie EPL

**Paired t-test**       $t = -0,228$      $df = 11$        $p\text{-waarde} = 0,4119$

Omdat de p-waarde groter is dan het significantieniveau 0,05 kan de nulhypothese niet verworpen worden. Daarom luidt de conclusie dat de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* geen positief effect teweeg hebben gebracht in de efficiëntie waarmee Engelse voetbalclubs opereren gedurende de geobserveerde periode.

#### 9.5 Additionele test Serie A en EPL

Doordat de *Financial Fair Play Regulations* een recente structurele maatregel is, is het wellicht te optimistisch om te veronderstellen dat het effect onmiddellijk waarneembaar zal zijn.

De voorgaande hypothese werd zeer strikt geformuleerd, daarom wordt een additionele test op beide competities toegepast. In deze test wordt nagegaan of er een positief en significant verschil in efficiëntie optreedt door de efficiëntiescores van het seizoen 2011/2012 met het seizoen 2012/2013 te vergelijken. Deze periode komt overeen met de eerste *monitoring period* waarin de *Financial Fair Play Regulations* van kracht waren.

Dit heeft als gevolg dat de vereiste om gedurende vier seizoenen actief te zijn in de *Serie A* of *EPL* versoepeld wordt. Doordat aan het einde van beide competities drie van de twintig ploegen degraderen, voldoen zeventien clubs aan de nieuwe vereiste om gedurende twee seizoenen actief te zijn.

Wederom wordt onderzocht of een positief effect waarneembaar is in de efficiëntiescores van professionele voetbalclubs door de introductie van de *Financial Fair Play Regulations*. De resultaten van deze additionele test worden beknopt besproken en de output van de software R is in de appendix terug te vinden.

### 9.5.1 Additionele test Serie A

De volgende zeventien Italiaanse voetbalclubs waren gedurende de eerste *monitoring period* van de *Financial Fair Play Regulations* actief in de *Serie A*: Atalanta, Bologna, Cagliari, Catania, Chievo Verona, Fiorentina, Genoa, Inter Milan, Juventus, Lazio Roma, AC Milan, Napoli, Palermo, Parma, AS Roma, Siena en Udinese.

**Tabel 16 - Samenvatting waarden boxplot Serie A**

	Min.	Q1.	Med.	Ø Gem.	Q3.	Max.
S2011/2012	0,4221	0,4882	0,6905	0,6743	0,8069	0,9990
S2012/2013	0,4613	0,5478	0,6473	0,6705	0,7217	1,000

Shapiro-Wilk test

W = 0,9856    p-waarde = 0,9912

De Shapiro-Wilk test toont aan dat de data normaal verdeeld zijn. Daarom wordt een gepaarde t-test gebruikt om te toetsen of er een positief effect waarneembaar is in de efficiëntiescores van de *Serie A* in de eerste *monitoring period*.

### 9.5.2 Additionele test EPL

De volgende zeventien Engelse voetbalclubs waren gedurende de eerste *monitoring period* van de *Financial Fair Play Regulations* actief in de *English Premier League*: Arsenal, Aston Villa, Chelsea, Everton, Fulham, Liverpool, Manchester United, Manchester City, Newcastle United, Norwich City, Queens Park Rangers, Stoke City, Sunderland, Swansea City, Tottenham Hotspurs, West Bromwich en Wigan Athletic.

**Tabel 17 - Samenvatting waarden boxplot EPL**

	Min.	Q1.	Med.	Ø Gem.	Q3.	Max.
S2011/2012	0,5853	0,6941	0,7643	0,8052	1,000	1,000
S2012/2013	0,4781	0,6211	0,7624	0,7807	1,000	1,000

Shapiro-Wilk test

W = 0,9024    p-waarde = 0,0506

De Shapiro-Wilk test toont aan dat de data normaal verdeeld zijn. Daarom wordt een gepaarde t-test gebruikt om te toetsen of er een positief effect waarneembaar is in de efficiëntiescores van de *EPL* in de eerste *monitoring period*.

## 9.6 Conclusie additionele test

**Paired t-test**       $t = -0,212$     $df = 16$        $p\text{-waarde} = 0,5827$

**Serie A**

**Paired t-test**       $t = -0,896$     $df = 16$        $p\text{-waarde} = 0,8081$

**EPL**

De p-waarden bedragen respectievelijk 0,5827 en 0,8081 voor de *Serie A* en *EPL* waardoor het significantieniveau 0,05 duidelijk overschreden wordt. Daarom luidt de conclusie dat de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* geen positief effect teweeg gebracht hebben in de efficiëntie waarmee de Italiaanse en Engelse voetbalclubs opereren tijdens de eerste *monitoring period*.

## DEEL V: CONCLUSIE

---

De literatuurstudie onthult de volgende vier determinanten die de financiële situatie, waarin het Europese clubvoetbal verkeert, in de hand gewerkt hebben: de invloed van de globalisering, de invloed van het Bosman-arrest op de transfermarkt, het verband tussen lonen en prestaties en de invloed van de kredietcrisis. Het samenspel van deze determinanten resulteert in de paradox van sterk stijgende omzetcijfers en lage operationele marges in combinatie met de toenemende schuldenlast.

Müller et al. (2012) suggereren dat de keuze van de UEFA om het succes van de *Champions League* en *Europa League* te exploiteren aan de basis van de financiële instabiliteit ligt die in het Europese clubvoetbal heerst. Hierdoor nam de belangstelling voor het Europese voetbal toe en de globalisering genereerde enorme omzetten waardoor de aandacht van investeerders getrokken werd. Daardoor veranderden professionele voetbalclubs in complexe ondernemingen waarin het financiële aspect een steeds belangrijkere rol speelt. Om zich te verzekeren van een Europees ticket en belangrijke commerciële inkomsten niet mis te lopen, schuimen professionele voetbalclubs voor de start van de competitie de transfermarkt af om hun elftal te versterken. Doordat elke nationale competitie slechts een aantal plaatsen toegewezen krijgt door de UEFA, die recht geven op een deelname aan Europees voetbal, ontstaat het fenomeen "*the rat race*".

Door de uitbraak van de kredietcrisis kwam de continuïteit van het Europese clubvoetbal op de helling te staan. Verschillende voetbalclubs ondervonden hinder om hun operationele activiteiten te financieren waardoor het aantal achterstallige betalingen steeg ten aanzien van andere voetbalclubs met als gevolg dat liquiditeitsproblemen ontstonden. Omdat dit een bedreiging werd voor de financiële toestand van alle Europese voetbalclubs, voelde de UEFA zich genoodzaakt om de bestaande financiële criteria in het *Club Licensing System* aan te scherpen en werden de *Financial Fair Play Regulations* in het leven geroepen.

In de *Financial Fair Play Regulations* staan de *monitoring period* en de *breakeven requirement* centraal. De *monitoring period* is een periode waarbinnen een maximaal verlies geleden mag worden. De *breakeven requirement* stipuleert welke inkomsten en uitgaven opgenomen worden om het deficit te berekenen. Indien een Europese professionele voetbalclub niet voldoet aan de criteria kunnen verschillende sancties door de UEFA opgelegd worden.



Conceptueel gezien kan de UEFA door middel van de introductie van de *Financial Fair Play Regulations* slagen in zijn opzet. Doordat de toegestane uitgaven in de vorm van loonmassa en de transferuitgaven beperkt worden tot de inkomsten die een professionele voetbalploeg genereert, zal het niet langer mogelijk zijn om een buitensporig transferbeleid te voeren door het aangaan van schulden.

Om de invloed van de *Financial Fair Play Regulations* te meten wordt gebruik gemaakt van *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Doordat deze prestatie maatstaf toestaat om de relatieve prestaties te meten, kan deze methode gebruikt worden om de verandering in de mate waarin professionele voetbalclubs efficiënt opereren na te gaan. Indien een positief en significant verschil aangetoond kan worden in de efficiëntiescores in de "periode voor" en de "periode na" de introductie van de *Financial Fair Play Regulations*, kan geconcludeerd worden dat de UEFA geslaagd is in haar opzet om professionele voetbalclubs rationeler te laten omspringen met hun financiële middelen.

Uit de onderzoeksresultaten van de beide competities blijkt dat er geen positieve en significante verandering plaatsvindt in de efficiëntiescores. Omdat de hypothese echter zeer strikt geformuleerd was, werd een additionele test toegepast. In deze test werd nagegaan of een positief en significant verschil in efficiëntie optrad door de efficiëntiescores van het seizoen 2011/2012 met het seizoen 2012/2013 te vergelijken. Deze periode komt overeen met de eerste *monitoring period* waarin de *Financial Fair Play Regulations* van kracht waren maar wederom kon de nulhypothese niet verworpen worden.

Daarom moet op basis van de onderzoeksresultaten geconcludeerd worden dat de *Financial Fair Play Regulations* tot nog toe geen invloed hebben op de efficiëntie waarmee professionele voetbalclubs opereren.

Volledigheidshalve moet gewezen worden op de beperkingen van het onderzoek. Gezien het tijdsbestek waarbinnen deze masterproef geschreven dient te worden is het onmogelijk om alle landen te behandelen die onder het toezicht van de UEFA staan. Daarenboven zijn de *Financial Fair Play Regulations* een recente maatregel waardoor enkel de financiële data van de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013 beschikbaar zijn. Wellicht is het daarom nog te vroeg om te stellen dat de *Financial Fair Play Regulations* geen doeltreffende maatregel is. Bijgevolg wordt de suggestie aangedragen om de verandering in efficiëntiescores over een langdurigere periode te observeren zodra bijkomende financiële data voorhanden is.

## DEEL VI: LIJST VAN DE GERAADPLEEGDE WERKEN

---

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Bervoet, D. (2012, 18/02). Schuldencrisis in Europees voetbal. *De Tijd*. Retrieved from [http://www.tijd.be/nieuws/archief/Schuldencrisis\\_in\\_Europees voetbal.9161919-1615.art?highlight=fairplay](http://www.tijd.be/nieuws/archief/Schuldencrisis_in_Europees voetbal.9161919-1615.art?highlight=fairplay)
- Bogetoft, P., & Otto, L. (2010). *Benchmarking with DEA, SFA, and R* International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 157. doi:10.1007/978-1-4419-7961-2
- Bogetoft, P., & Otto, L. (2014). Benchmarking with DEA and SFA. Retrieved from <http://cran.r-project.org/web/packages/Benchmarking/Benchmarking.pdf>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Conway, R. (2014, 28/02). BBC Sport - Uefa investigates 76 clubs over Financial Fair Play. *BBC Sports*. Retrieved from <http://www.bbc.com/sport/0/football/26390770>
- Cooper, W. W., Seiford, Lawrence M., Tone, Kaoru. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses* (1 ed.): Springer.
- Cutmore, C. (2015). Europe's TV money list: Manchester United earned treble that of Bayern Munich, Liverpool pocketed the most in England... and relegated Cardiff received more than champions of France AND Germany! *Daily Mail*. Retrieved from <http://www.dailymail.co.uk/sport/article-2947455/Europe-s-TV-money-list-Manchester-United-earned-treble-Bayern-Munich.html>
- Dawson, P., Dobson, S., & Gerrard, B. (2000). Estimating Coaching Efficiency in Professional Team Sports: Evidence from English Association Football. *Scottish Journal of Political Economy*, 47(4), 399-421. doi: 10.1111/1467-9485.00170
- Dietl, H. M., Franck, E., & Lang, M. (2008). Overinvestment in team sports leagues: A contest theory model. *Scottish Journal of Political Economy*, 55(3), 353-368.
- Dobson, S., & Goddard, J. (2011). *The economics of football* (pp. 475): Cambridge University Press.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European journal of operational research*, 132(2), 245-259.
- EY. (2013). Tax and career facilities for professional football players in 2013 A comparison of 30 european countries (pp. 19).
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 253-290.

- Franck, E. (1995). *Die ökonomischen Institutionen der Teamsportindustrie: Eine Organisationsbetrachtung*: Deutscher Universitätsverlag.
- Frick, B. (2013). "Team wage bills and sporting performance: evidence from (major and minor) European football leagues.". *The Econometrics of Sport*. Edward Elgar: Cheltenham, UK, 63-80.
- Garcia-del-Barrio, P., & Szymanski, S. (2009). Goal! Profit maximization versus win maximization in soccer. *Review of Industrial Organization*, 34(1), 45-68.
- Gibson, O. (2014, 16/05). Manchester City accept £49m fine and transfer cap from Uefa over FFP. *The Guardian*. Retrieved from <http://www.theguardian.com/football/2014/may/16/manchester-city-fine-transfer-cap-uefa-ffp>
- Giulianotti, R., & Robertson, R. (2009). *Globalization and football*: Sage.
- Guzmán, I., & Morrow, S. (2007). Measuring efficiency and productivity in professional football teams: evidence from the English Premier League. *Central European Journal of Operations Research*, 15(4), 309-328.
- Haas, D. J. (2003). Productive efficiency of English football teams—a data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24(5), 403-410.
- Haeck, P. (2014, 02/09). Meer dan 2 miljard voor Europese voetbaltransfers. *De Tijd*. Retrieved from <http://www.tijd.be/detail.art?a=9540240&n=2469&ckc=1>
- Jones, D., Deloitte, Group, T. S. B., Rawnsley, P., Switzer, A., Deloitte, & Touche. (2011). *Pressure to Change: Annual Review of Football Finance*: Sports Business Group at Deloitte.
- Kerstens, K., & Van de Woestyne, I. (2011). Negative data in DEA: A simple proportional distance function approach. *Journal of the Operational Research Society*, 62(7), 1413-1419.
- Koopmans, T. C. (1951). Analysis of production as an efficient combination of activities. *Activity analysis of production and allocation*, 13, 33-37.
- Kulikova, L. I., & Goshunova, A. V. (2013). Measuring efficiency of professional football club in contemporary researches. *World Applied Sciences Journal*, 25(2), 247-257.
- Lago, U., Simmons, R., & Szymanski, S. (2006). The financial crisis in European football an introduction. *Journal of Sports Economics*, 7(1), 3-12.
- Müller, J. C., Lammert, J., & Hovemann, G. (2012). The Financial Fair Play regulations of UEFA: an adequate concept to ensure the long-term viability and sustainability of European club football. *International journal of sport finance*, 7(2), 117-140.
- Murillo-Zamorano, L. R. (2004). Economic efficiency and frontier techniques. *Journal of Economic surveys*, 18(1), 33-77.

- Nataraja, N. R., & Johnson, A. L. (2011). Guidelines for using variable selection techniques in data envelopment analysis. *European journal of operational research*, 215(3), 662-669.
- Ray, S. C. (2004). *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research*: Cambridge University Press.
- Revelle, W. (2015). psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. Retrieved from <http://cran.r-project.org/web/packages/psych/psych.pdf>
- Smith, P. (1990). Data envelopment analysis applied to financial statements. *Omega*, 18(2), 131-138.
- Sporza. (2015). Waanzinnig bedrag voor tv-rechten van Engels voetbal: 6,9 miljard voor 3 jaar. Retrieved 26/04, 2015, from <http://sporza.be/cm/sporza/voetbal/buitenland/Engeland/1.2235925>
- Szymanski, S., & Kuypers, T. (1999). *Winners and losers*: Viking London.
- Szymanski, S., & Smith, R. (1997). The English football industry: profit, performance and industrial structure. *International Review of Applied Economics*, 11(1), 135-153.
- Transfermarkt. (2015). Transfermarkt: Competition startpage. Retrieved 01/05, 2015, from [http://www.transfermarkt.com/premier-league/startseite/wettbewerb/GB1/plus/?saison\\_id=2009](http://www.transfermarkt.com/premier-league/startseite/wettbewerb/GB1/plus/?saison_id=2009)
- UEFA. (2013). Club Licensing Benchmarking Report: Financial Year 2012 (pp. 104).
- UEFA. (2014a). Financial Fair Play. Retrieved 17/10, 2014, from <http://www.uefa.org/protecting-the-game/club-licensing-and-financial-fair-play/index.html>
- UEFA. (2014b). UEFA Champions League Revenue Distribution. Retrieved 20/10, 2014, from <http://www.uefa.com/uefachampionsleague/news/newsid=2146867.html>
- Wilson, B. (2014). Italian football counts cost of stagnation. *BBC* Retrieved from <http://www.bbc.com/news/business-26351331>



## A. Minimal extrapolation (punt 5.1.3)

82

4 Data Envelopment Analysis DEA

### 4.2 Setting

Recall that our general setting involves  $K$  firms that use  $m$  inputs to produce  $n$  outputs. Additionally, let  $x^k = (x_1^k, \dots, x_m^k) \in \mathbb{R}_+^m$  be the inputs used and  $y^k = (y_1^k, \dots, y_n^k) \in \mathbb{R}_+^n$  the outputs produced by firm  $k$ ,  $k = 1, \dots, K$ . We think of these as column vectors. If input factor prices and output product prices are available, we denote these as  $w^k = (w_1^k, \dots, w_m^k) \in \mathbb{R}_+^m$  and  $p^k = (p_1^k, \dots, p_n^k) \in \mathbb{R}_+^n$  for firm  $k$ . Note that we continue to indicate a firm's identity via a superscript and the individual inputs and outputs via the subscripts.

To condense our notation, we will often write programs in vector form such that a firm's production plan, program, or action is written simply as  $(x^k, y^k)$ . To simplify the notation, we may drop the superscript when there can be no doubt as to which firm we are considering. If we want to have the production plans for all firms, we will write these in matrix format,  $X = (x^1, x^2, \dots, x^K)$  and  $Y = (y^1, y^2, \dots, y^K)$ . Finally, observe that we use  $\mathbb{R}_+$  to denote the set of non-negative real numbers. When necessary, we denote the set of strictly positive real numbers as  $\mathbb{R}_{++}$ .

Lastly, let us introduce the *technology set* or *production possibilities set*

$$T = \{ (x, y) \in \mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n \mid x \text{ can produce } y \}.$$

The background of the DEA literature is production theory, and the idea is that the firms have a common underlying technology  $T$ .

### 4.3 Minimal extrapolation

Now in reality, we seldom know the technology  $T$ . DEA overcomes this problem by estimating the technology  $T^*$  from observed historical or cross-sectional data on actual production activities. The idea of substituting an underlying but unknown production possibility set with an estimated one is of course not unique to the DEA approach. It is also done in performance evaluations using traditional statistical methods, accounting approaches, etc. What is particular about the DEA approach is the way the approximation of the technology is constructed and the resulting properties of the evaluations. Technically, DEA uses mathematical programming and an activity analyses approach, while the statistical methods are generally based on a maximum likelihood approach. We will return to the technical details and here focus on the main conceptual idea instead.

In DEA, the estimate of the technology  $T$ , the empirical reference technology  $T^*$ , is constructed according to the *minimal extrapolation principle*:  $T^*$  is the smallest subset of  $\mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n$  that contains the data  $(x^k, y^k)$ ,  $k = 1, \dots, K$  and satisfies certain technological assumptions specific to the given approach; for instance, free disposability and some form of convexity. By constructing the smallest set containing the actual observations, the method extrapolates the least.

To formalize the minimal extrapolation principle, we consider candidate technologies  $T'$  that are subsets of  $\mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n$  and that (D) contains data:  $(x^k, y^k) \in T'$ ,  $k = 1, \dots, K$ , and (R) satisfy the regularity assumptions. Let the set of such candidate technologies be denoted as

$$\mathcal{T} = \{T' \subset \mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n \mid T' \text{ satisfy (D) and (R)}\}.$$

The minimal extrapolation principle means that we estimate the underlying but unknown technology  $T$  by the set

$$T^* = \bigcap_{T' \in \mathcal{T}} T'.$$

Under the regularity assumptions, we see that  $T^*$  is the smallest set that is consistent with the data. Formally, this follows from the following contradiction argument: if  $T^*$  is not the smallest subset, then there exists a  $\tilde{T} \subset T^*$  that satisfies (D) and (R). However, then  $\tilde{T} \in \mathcal{T}$ , and therefore,  $T^* = \bigcap_{T' \in \mathcal{T}} T' \subseteq \tilde{T}$ ; i.e. we have  $\tilde{T} \subset T^*$  and  $T^* \subseteq \tilde{T}$ —a contradiction.

We can also see that as long as the true technology  $T$  satisfies the regularity properties, then  $T \in \mathcal{T}$ . The approximation that we will develop will be a subset of the true technology,  $T^* \subseteq T$ . We refer to this as an *inner approximation* of the technology.

It is worth stressing that the minimal extrapolation principle is not applicable with any set of assumptions. It may be that there exist different subsets of  $\mathbb{R}_+^m \times \mathbb{R}_+^n$  containing the observed data and satisfying the assumptions without any possibility of reducing the sets any further. Hence, when developing alternative DEA models, one must prove the existence of the smallest technology, strictly speaking. It is straightforward, however, to do this for any model based on a combination of free disposability, convexity and the standard return to scale properties discussed in Chap. 3. For these properties, it holds that if two sets  $T^1$  and  $T^2$  satisfy all of the conditions, so does  $T^1 \cap T^2$ . Likewise, if two sets both contain the original observations, so does their intersection. Therefore, a minimal set can be constructed as the intersection of all sets containing data and satisfying the assumptions, and this set will inherit those properties.

Thus, our estimate of the technology set is the smallest possible set that contains the data and fulfills the regularity assumptions. By choosing the smallest set, we are making a *cautious or conservative estimate* of the technology set and therefore also a cautious or conservative estimate of the estimated efficiency and the loss due to inefficiency.

The reliance on inner approximations and the construction of cautious estimates of inefficiency is important in applications. It acknowledges that no observed firm may have reached the frontier of what is technologically feasible, and an approximation based on best practices is therefore cautious. A popular understanding of the property is also that we estimate the technology so as to present the evaluated units in the best possible light—or, as consultants might put it, “we bend ourselves backwards to make you look as good as possible”.

## B. Richtlijn hoge correlatie (punt 5.4.2)

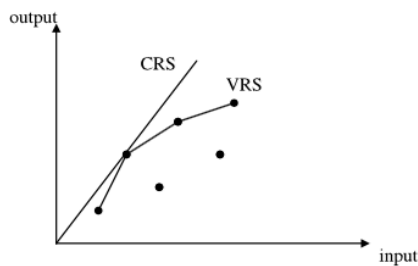


Fig. 1. Constant vs variable returns to scale.

**Pitfall 3.3 (Economies of scale).** A further source of non-homogeneity is the potential existence of economies or diseconomies of scale. A unit may be too small to operate with optimal efficiency or so large that it becomes difficult to manage. The basic DEA models (2)–(4), exhibit constant returns to scale (CRS) and so do not allow for such possibilities. A variable returns to scale (VRS) model has been developed specifically to accommodate scale effects in analysis (Banker et al., 1984). Adopting the VRS model can, however, lead to a pitfall itself. Fig. 1 shows the efficient frontiers assuming either CRS or VRS. It is clear that the VRS model will always envelop the data more closely than the CRS model, irrespective of whether variable returns to scale exist. It follows therefore that, if the VRS model is used, where there are no inherent scale effects, small and large units will tend to be over-rated in the efficiency assessment.

**Protocol.** It is advisable to test the data separately for scale effects and use the VRS model only when scale effects can be demonstrated. Testing for returns to scale is an active research area. When it is not known a priori if the production technology exhibits CRS or VRS Banker (1996) proposes the use of hypothesis tests for the scale effects.

### 4. The input/output set

There are four key assumptions with respect to the input/output set selected:

- it covers the full range of resources used,
- captures all activity levels and performance measures,
- the set of factors are common to all units,
- environmental variation has been assessed and captured if necessary.

**Pitfall 4.1 (The number of inputs and outputs).** The first pitfall in the selection of inputs and outputs is to include factors indiscriminately. As DEA allows flexibility in the choice of weights on the inputs and outputs, the greater the number of factors included the lower the level of discrimination. Any unit for which one of its ratios of inputs to outputs is a maximum across the set will, by a judicious choice of weights, appear efficient. Assuming that such ratios are dispersed throughout the set, there will be one efficient unit for each ratio. Hence, for example, in a case with four inputs and four outputs, there would be of the order of 16 efficient units. A suggested 'rule of thumb' is that, to achieve a reasonable level of discrimination, the practitioner needs the number of units to be at least  $2m \times s$  where  $m \times s$  is the product of the number of inputs and number of outputs.

**Protocol.** Discrimination can be increased, therefore, by being parsimonious in the number of factors. On the input side, if there are inputs (resources) that can be priced, then the flexible weights can be replaced by fixed prices, thus reducing the number of inputs. On the output side, discrimination can be enhanced by eliminating any performance measures that are not strongly related to the objectives of the organisation. This might be achieved by a careful consideration of the consistency of the mission, objectives and performance measures. Discrimination can also be enhanced by restricting the range of allowable weights applied to the inputs and outputs, and this approach is pursued in Section 7.

**Pitfall 4.2 (Correlated factors).** Subsets of the inputs or outputs are often correlated, and it is tempting to omit such correlated variables in order to increase discrimination. This is generally unlikely to have a large impact, as with highly correlated variables, weight can often be moved from



one factor to another without having significant impact on the efficiency score. However, omission of a highly correlated variable can on occasion lead to significant changes in efficiencies, as demonstrated in Example 1.

**Example 1.** In this example with three inputs and two outputs (see Table 1), the pairwise correlation between the inputs is 1 ( $I_1$  and  $I_2$ ), 0.97 ( $I_1$  and  $I_3$ ) and 0.97 ( $I_2$  and  $I_3$ ). Note that  $I_2 = I_1 + 4$ . This might suggest that a single input could safely represent the input set in the efficiency assessment. However, computation of the relative efficiencies (Table 2) shows that this assumption is not correct. Unit 1 is 100% efficient with all three inputs in the analysis. With just input 1 retained, the efficiency remains 100, but if only input 2 is retained, the efficiency drops to 92, and if only input 3 is left, it deteriorates to 81. The inefficient unit 4 would see its efficiency drop from 70 with all three inputs to 51 with only input 3.

Table 1  
Data set for Example 1

	$O_1$	$O_2$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
Unit 1	6	7	4	8	4.5
Unit 2	10.5	3	6	10	5.5
Unit 3	9	2	4	8	4.5
Unit 4	8	5	6	10	6.5
Unit 5	7	6	5	9	5.5
Unit 6	2	8	5	9	4.5
Unit 7	12.6	10.5	7	11	7.5
Unit 8	4.2	2	2	6	1.5
Unit 9	2.25	5.7	3	7	2.5

Table 2  
Efficiency with different subsets of inputs

	$I_1, I_2, I_3$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
Unit 1	100	100	92	81
Unit 2	96	79	92	68
Unit 3	100	100	98	71
Unit 4	70	68	70	51
Unit 5	79	79	70	63
Unit 6	100	84	93	78
Unit 7	100	100	100	82
Unit 8	100	100	61	100
Unit 9	100	100	85	100

To explain this effect, note that correlation is an aggregate measure of the closeness of two sets of observed data, for example, the input levels of the DMUs in the above example. Variations of the input levels of individual units may have little effect on the correlation but significant effect on the measured efficiency, as observed.

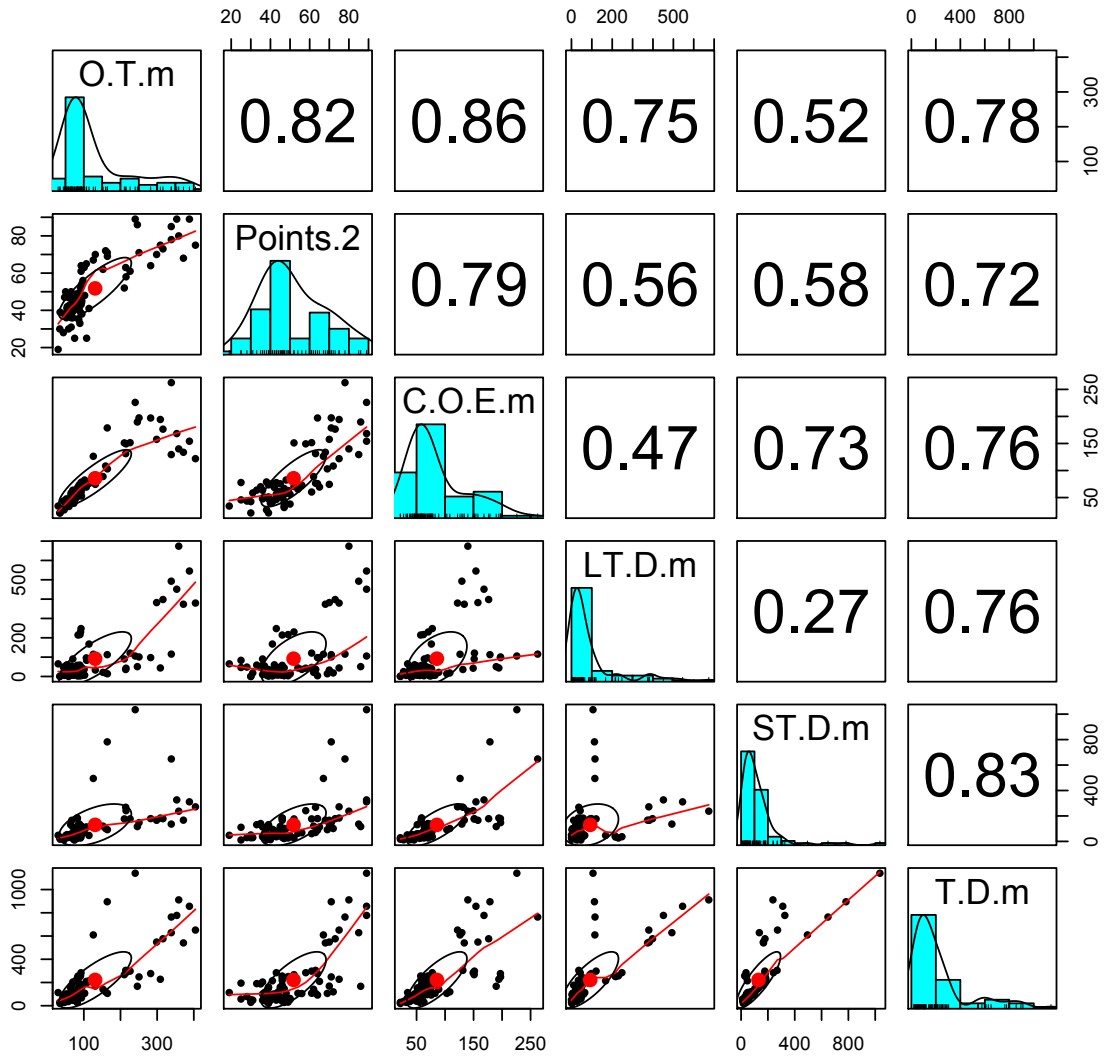
**Protocol.** Omission of variables purely on grounds of correlation should therefore be avoided. In these situations the choice of the variables to retain is crucial, as the results of the efficiency assessment can differ significantly. Where correlation can be of value is in testing that inputs are indeed positively correlated with outputs. In more detail, if two inputs (or outputs) are perfectly positively correlated and one is simply a multiple of the other, dropping one from the assessment cannot change the efficiency results. If two inputs (or outputs) are highly positively correlated then the effect on the efficiency measure if one is dropped may well be to reduce the efficiency ratings for some DMUs, as can be seen in Table 2 (for further details on this point see Nunamaker, 1985). Note that even if the variables have a correlation coefficient of 1 but they are not multiples of each other, such as  $I_1$  and  $I_2$ , the results of the DEA assessment may differ significantly. This is a direct result of the fact that DEA models, such as (2)–(4), are not translation invariant. Translation invariant models are available based on the additive model which is beyond the scope of this review (Pastor, 1996).

**Pitfall 4.3 (Mixing indices and volume measures).** The final pitfall under this heading is to mix indices, often associated with performance measures, with activity levels, which are volume measures. In a study of UK local authorities, the level of social deprivation was felt to be an important environmental factor, and this was an index measure, which might have been incorporated into a model with volume measures (Thanassoulis et al., 1987). The dangers of this approach are illustrated in the following example.

**Example 2.** Table 3 shows two DMUs, one of which is twice as big as the other, in terms of the input and outputs 1 and 2. Each unit is operating

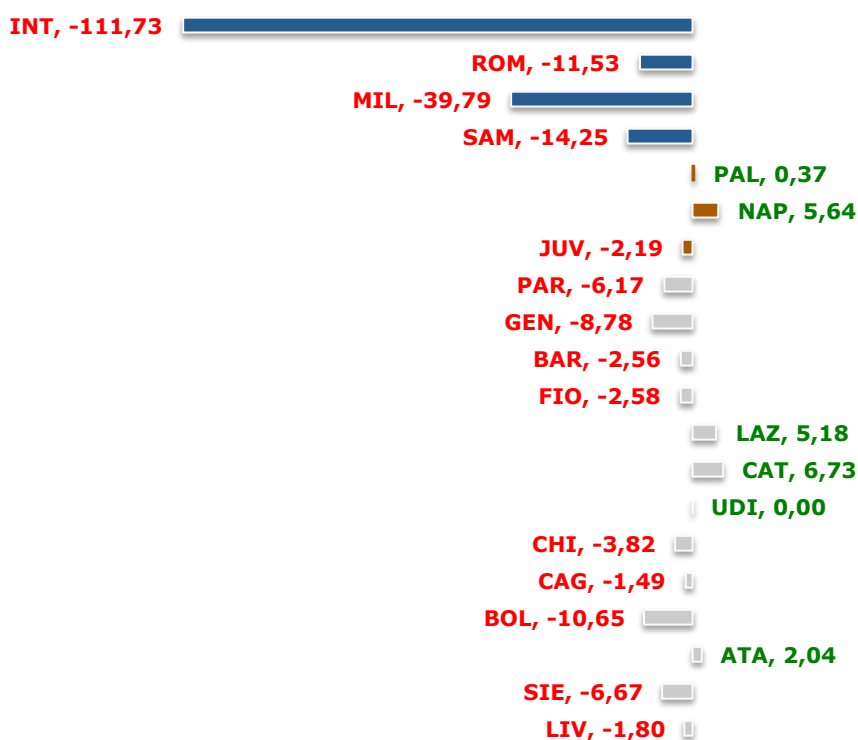
### C. Correlatiematrix variabelen EPL (punt 6.4)

Overzicht data EPL

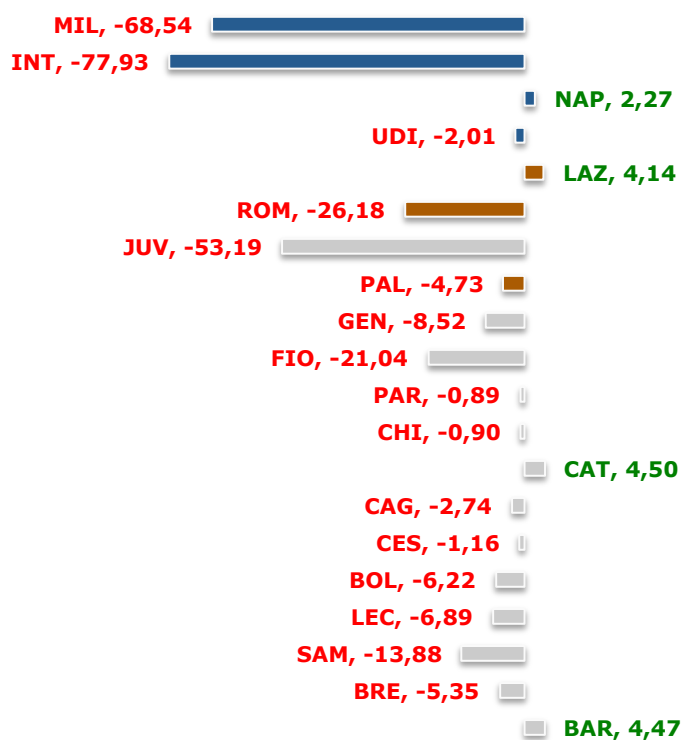


## D. Serie A - Nettoresultaat per seizoen (punt 7.1.4)

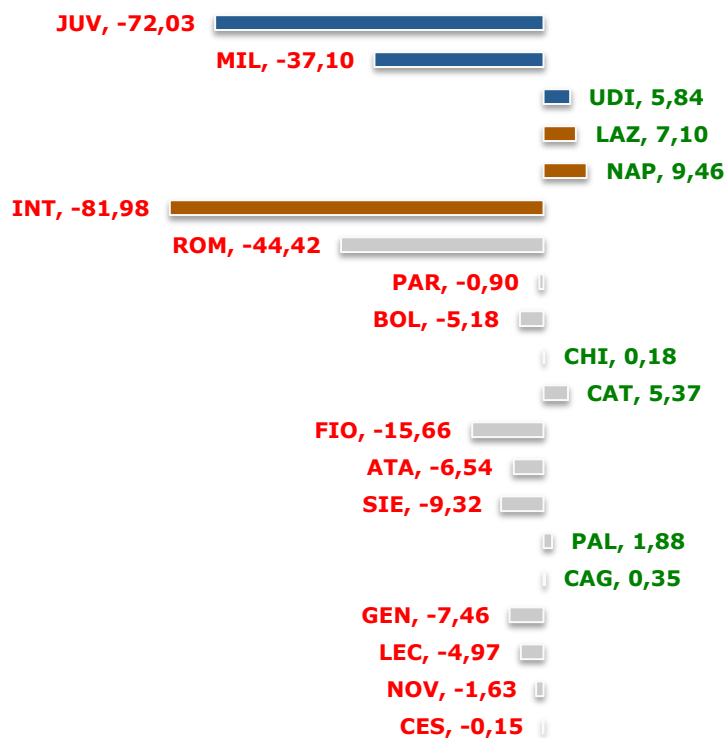
### Serie A 0910 - Nettoresultaat (miljoen euro)



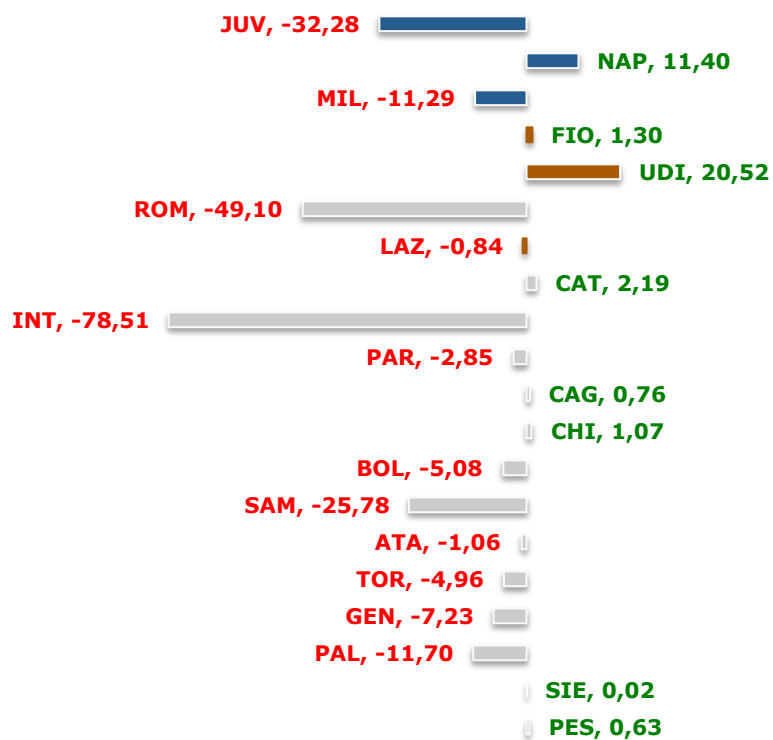
### Serie A 1011 - Nettoresultaat (miljoen euro)



### Serie A 1112 - Nettoresultaat (miljoen euro)

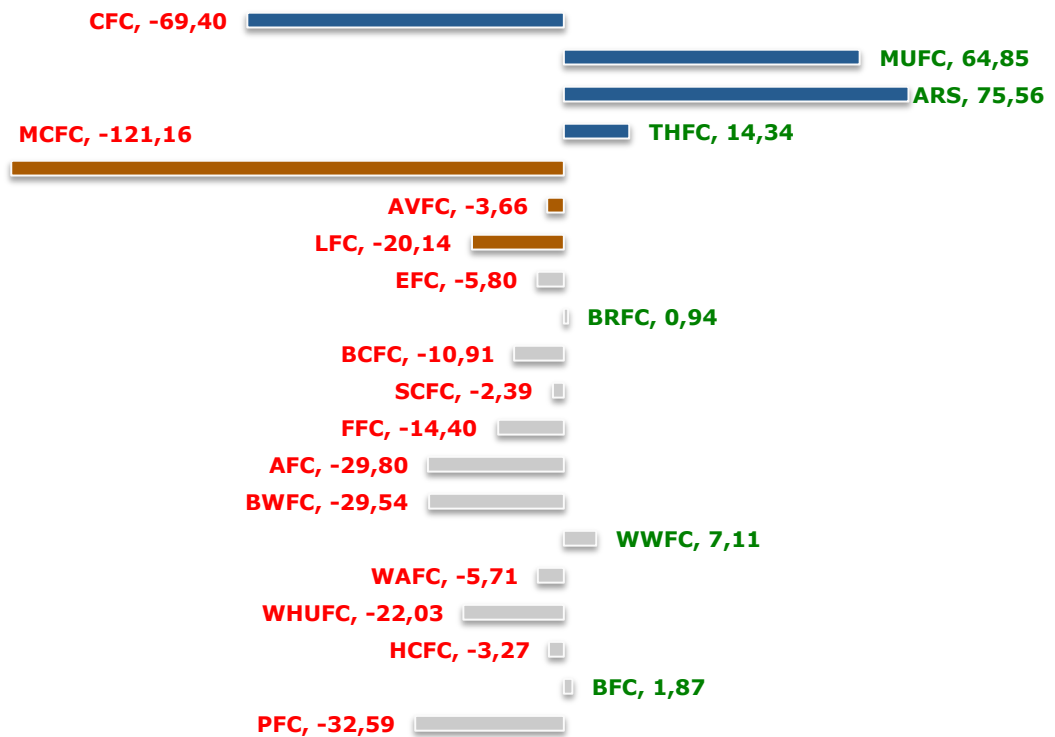


### Serie A 1213 - Nettoresultaat (miljoen euro)

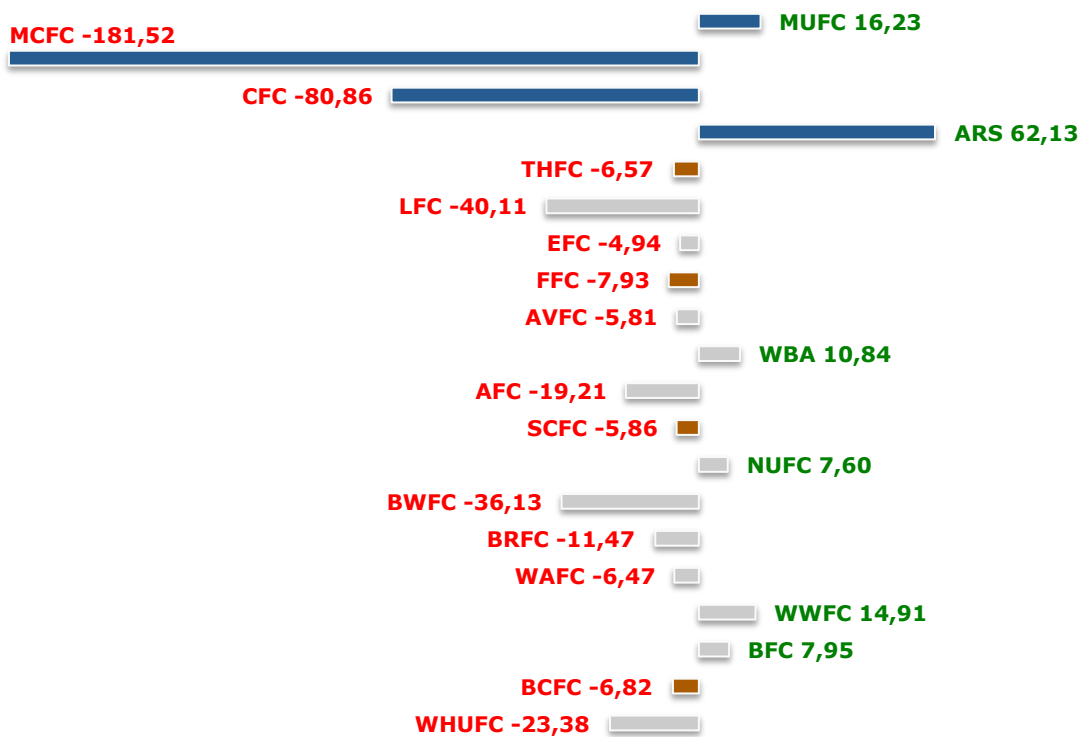


## E. EPL - Nettoresultaat per seizoen (punt 7.1.4)

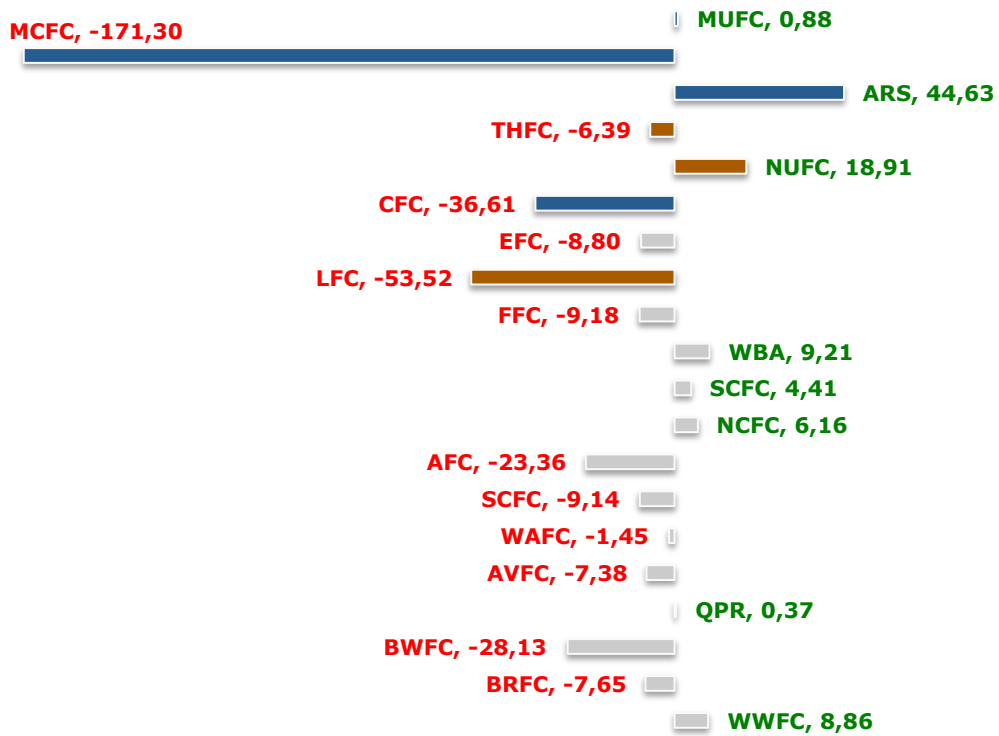
### EPL - 0910: Nettoresultaat (miljoen euro)



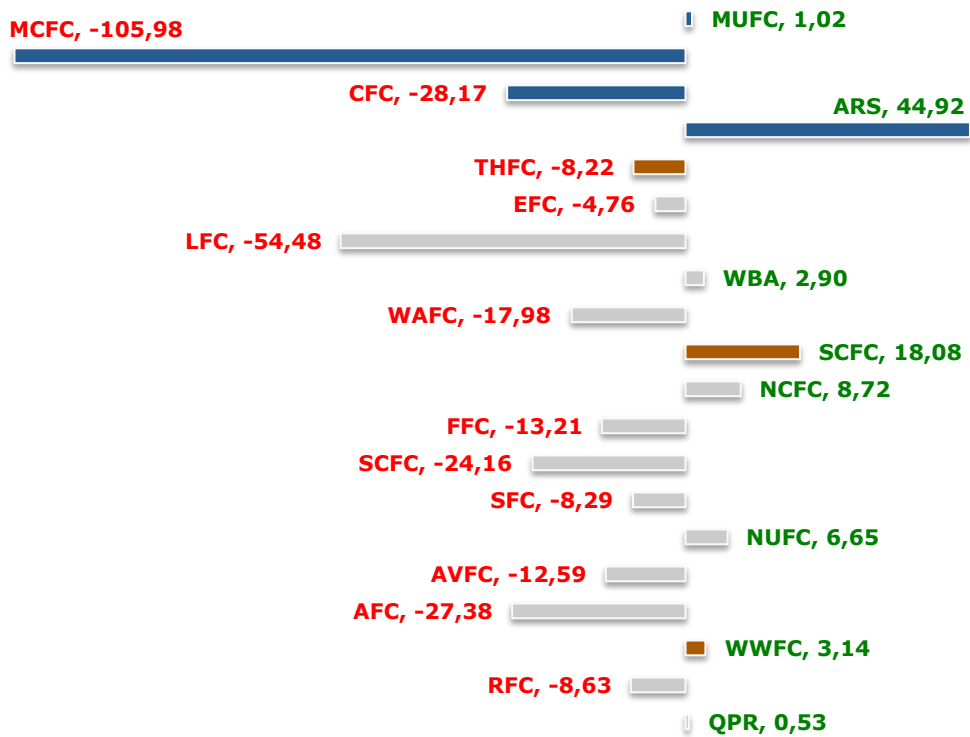
### EPL - S1011: Nettoresultaat (miljoen euro)



### EPL - S1112: Nettoresultaat (miljoen euro)



### EPL - S1213: Nettoresultaat (miljoen euro)



## F. Output R: Test DEA-model Serie A (punt 8.3.1)

```
> ## Serie A - test scale efficiencies
>
> H1.SerieA = read.csv2("H1.SerieA.csv")
> library(psych)
> library(Benchmarking)
Loading required package: lpSolveAPI
Loading required package: ucminf
>
> str(H1.SerieA)
'data.frame': 80 obs. of 9 variables:
 $ Operating.Turnover: num  36 39.3 45.3 45 48 ...
 $ Points..A.       : int  35 50 42 44 45 44 47 51 82 55 ...
 $ Cost.of.Employees : num  15 28.6 34.1 18.9 18 ...
 $ Total.Debt       : num  49.6 67.6 41.2 66.2 40.9 ...
 $ X                : logi  NA NA NA NA NA NA ...
 $ voor.FFP         : num  0.8 0.87 1 0.81 0.731 ...
 $ na.FFP           : num  0.691 0.857 0.992 0.911 0.548 ...
 $ X.1              : logi  NA NA NA NA NA NA ...
 $ FFP              : num  0.8 0.87 1 0.81 0.731 ...
>
> ## aanmaak input en outputvariabelen per seizoen
> ## x = input
> x1 = as.matrix(H1.SerieA[,3:4])
> ## y = ouput
> y1 = as.matrix(H1.SerieA[,1:2])
>
> ## E berekenen
> eS = dea(x1, y1)
> eff(eS)
 [1] 0.9581841 0.7537464 0.8505981 0.8815142 1.0000000 0.8352369 0.7527183
0.6761871 [9] 1.0000000 1.0000000 0.9501608 1.0000000 1.0000000 1.0000000
0.9498416 0.7466338 [17] 1.0000000 0.9573948 0.6090925 0.6178515 0.6294336
0.5995488 0.8979640 0.8354511[25] 0.9886942 1.0000000 0.8602070 0.5131478
0.6575560 1.0000000 0.7807578 0.9646559 [33] 1.0000000 0.8575783 1.0000000
0.7859133 0.7244959 0.5624832 0.5644418 1.0000000 [41] 0.6155585 0.6944708
0.8839659 0.9934502 0.9002083 0.9299645 0.5652989 0.8069087[49] 0.8214799
```

```

0.8650514 0.7216405 0.9628409 1.0000000 1.0000000 0.8632874 0.8179738 [57]
0.7419866 0.4539400 0.4960689 0.9369426 0.5752845 0.6417961 0.8688737
1.0000000 [65] 0.9617202 0.7869967 0.6529609 0.7991027 1.0000000 0.5863971
1.0000000 1.0000000 [73] 0.6807826 0.6933339 0.8792163 0.5522253 0.4270900
0.6041626 0.6283035 0.9646855
>
> nrep = 2000
>
> ## Test of hypothesis in DEA model
> # Null hypothesis is that technology is CRS and the alternative is VRS
>
> ecS = dea(x1,y1, RTS="crs")
> EcS = eff(ecS)
> evS = dea(x1,y1, RTS="vrs")
> EvS = eff(evS)
>
> # The test statistic; equation (6.1)
> SS = sum(EcS)/sum(EvS)
> save.seed = sample.int(1e9,1)
> set.seed(save.seed)
>
> bcS = dea.boot(x1,y1, nrep,, RTS="crs")
> set.seed(save.seed)
> bvS = dea.boot(x1,y1, nrep,, RTS="vrs", XREF=x1, YREF=y1, EREF=ecS$eff)
>
> # Calculate the statistic for each bootstrap replica
> bsS = colSums(bcS$boot)/colSums(bvS$boot)
>
> # The critical value for the test (default is 5%)
> critValue(bsS)
[1] 0.910402
> SS
[1] 0.8582132
>
> # Accept the hypothesis at 5% level?
> critValue(bsS) <= SS
[1] FALSE

```



> ## Conclusie: Return to scale moet CRS zijn

> # Oproepen efficiëntiescores onder de CRS assumptie

>

> ecS

```
[1] 0.8789 0.6194 0.8003 0.8697 1.0000 0.8103 0.7311 0.6674 0.4030 0.7174 0.9348
1.0000 [13] 0.4973 1.0000 0.8225 0.7289 0.6297 0.6020 0.5453 0.6075 0.5330 0.5866
0.8074 0.8341 [25] 0.9837 1.0000 0.8539 0.5086 0.6561 0.4443 0.5041 0.8280 0.8058
0.4144 0.9363 0.7520 [37] 0.7044 0.5544 0.5348 0.6938 0.5596 0.6905 0.8574 0.9922
0.7989 0.9111 0.5482 0.7383 [49] 0.4516 0.4221 0.6647 0.8659 0.4430 0.9990 0.8413
0.8069 0.7402 0.4385 0.4882 0.7124 [61] 0.5478 0.6171 0.8632 0.9606 0.9440 0.6880
0.6473 0.4740 0.5015 0.5594 0.5266 1.0000 [73] 0.6563 0.6795 0.6977 0.4613 0.4239
0.5497 0.6091 0.7217
```

>

## G. Output R: Test DEA-model EPL (punt 8.3.1)

```
> ## EPL - test scale efficiencies
>
> H1.EPL = read.csv2("H1.EPL.csv")
> library(psych)
> library(Benchmarking)
Loading required package: IpSolveAPI
Loading required package: ucminf
>
> str(H1.EPL)
'data.frame': 80 obs. of 9 variables:
 $ Operating.Turnover: num  404.5 92.7 50.3 65.2 64 ...
 $ Points..A.       : int  75 64 50 50 39 30 86 61 46 30 ...
 $ Cost.of.Employees : num  121.9 75.7 38 56 51.2 ...
 $ Total.Debt       : num  651.2 91.9 62.2 52 153.4 ...
 $ X                : logi  NA NA NA NA NA NA NA ...
 $ voor.FFP         : num   1 1 1 0.994 0.646 ...
 $ na.FFP           : num  0.737 0.648 0.845 0.787 0.634 ...
 $ X.1              : logi  NA NA NA NA NA NA NA ...
 $ FFP              : num   1 1 1 0.994 0.646 ...
>
> ## aanmaak input en outputvariabelen per seizoen
> ## x = input
> x1 = as.matrix(H1.EPL[,3:4])
> ## y = ouput
> y1 = as.matrix(H1.EPL[,1:2])
>
> ## E berekenen
> eE = dea(x1, y1)
> eff(eE)
 [1] 1.0000000 1.0000000 0.9783581 0.7583730 0.5745521 1.0000000 1.0000000 [8]
0.9934741 0.6463716 0.7514096 0.7707585 0.5514567 1.0000000 0.6282051 [15]
0.8904659 0.6121663 1.0000000 0.5273751 0.5522837 0.9281313 0.9990030 [22]
0.6877459 0.7607100 0.7219277 1.0000000 0.5855421 0.7729706 0.8004147 [29]
0.6569981 0.7435643 0.4518115 0.8850027 0.6213352 0.8127392 0.6023990 [36]
0.9389855 0.9634520 0.5749836 0.6041396 1.0000000 0.7373097 0.6481416 [43]
0.6803685 0.4881052 0.8451834 0.7872227 0.6337486 0.7399324 0.7147496 [50]
```

```

1.0000000 0.9382758 1.0000000 0.6010962 0.7642690 0.5852691 1.0000000 [57]
1.0000000 1.0000000 0.6941186 0.8690118 0.7238626 0.6358603 1.0000000 [64]
0.9291366 0.4781231 0.7624185 0.5739970 1.0000000 0.6210679 0.9724372 [71]
0.5981605 0.5515500 0.6429874 0.6344585 0.5641753 1.0000000 1.0000000 [78]
1.0000000 0.6230020 0.7779835
>
> nrep = 2000
>
> ## Test of hypothesis in DEA model
> # Null hypothesis is that technology is CRS and the alternative is VRS
>
> ecE = dea(x1,y1, RTS="crs")
> EcE = eff(ecE)
> evE = dea(x1,y1, RTS="vrs")
> EvE = eff(evE)
>
> # The test statistic; equation (6.1)
> SE = sum(EcE)/sum(EvE)
> save.seed = sample.int(1e9,1)
> set.seed(save.seed)
>
> bcE = dea.boot(x1,y1, nrep,, RTS="crs")
> set.seed(save.seed)
> bvE = dea.boot(x1,y1, nrep,, RTS="vrs", XREF=x1, YREF=y1, EREF=ecE$eff)
>
> # Calculate the statistic for each bootstrap replica
> bsE = colSums(bcE$boot)/colSums(bvE$boot)
>
> # The critical value for the test (default is 5%)
> critValue(bsE)
[1] 0.8962217
> SE
[1] 0.9065927
>
> # Accept the hypothesis at 5% level?
> critValue(bsE) <= SE
[1] TRUE

```

> ## Conclusie: Return to scale moet VRS zijn

> # Oproepen efficiëntiescores onder de VRS assumptie

>

> evE

```
[1] 1.0000 1.0000 0.9784 0.7584 0.5746 1.0000 1.0000 0.9935 0.6464 0.7514 0.7708
0.5515 [13] 1.0000 0.6282 0.8905 0.6122 1.0000 0.5274 0.5523 0.9281 0.9990 0.6877
0.7607 0.7219 [25] 1.0000 0.5855 0.7730 0.8004 0.6570 0.7436 0.4518 0.8850 0.6213
0.8127 0.6024 0.9390 [37] 0.9635 0.5750 0.6041 1.0000 0.7373 0.6481 0.6804 0.4881
0.8452 0.7872 0.6337 0.7399[49] 0.7147 1.0000 0.9383 1.0000 0.6011 0.7643 0.5853
1.0000 1.0000 1.0000 0.6941 0.8690 [61] 0.7239 0.6359 1.0000 0.9291 0.4781 0.7624
0.5740 1.0000 0.6211 0.9724 0.5982 0.5516 [73] 0.6430 0.6345 0.5642 1.0000 1.0000
1.0000 0.6230 0.7780
```

>

## H. Output R: Hypothese Serie A (punt 9.1)

```
> H1.SerieA = read.csv2("H1.SerieA.csv")
> str(H1.SerieA)
'data.frame': 80 obs. of 9 variables:
 $ Operating.Turnover: num 36 39.3 45.3 45 48 ...
 $ Points..A.       : int 35 50 42 44 45 44 47 51 82 55 ...
 $ Cost.of.Employees : num 15 28.6 34.1 18.9 18 ...
 $ Total.Debt       : num 49.6 67.6 41.2 66.2 40.9 ...
 $ X                : logi NA NA NA NA NA NA ...
 $ voor.FFP         : num 0.8 0.87 1 0.81 0.731 ...
 $ na.FFP           : num 0.691 0.857 0.992 0.911 0.548 ...
 $ X.1              : logi NA NA NA NA NA NA ...
 $ FFP              : num 0.8 0.87 1 0.81 0.731 ...
>
> ## Scatterplot - efficiëntiescores Serie A
>
> H1.SerieA.FFP=H1.SerieA[1:60,][,9]
> H1.SerieA.FFP
 [1] 0.8003 0.8697 1.0000 0.8103 0.7311 0.6674 0.4030 0.7174 0.9348 0.4973 1.0000
 [12] 0.8225 0.7289 0.6297 0.6075 0.5866 0.8341 0.9837 0.8539 0.5086 0.6561 0.4443
 [23] 0.5041 0.8280 0.4144 0.9363 0.7520 0.7044 0.5544 0.6938 0.6905 0.8574 0.9922
 [34] 0.9111 0.5482 0.7383 0.4516 0.4221 0.6647 0.4430 0.9990 0.8069 0.7402 0.4385
 [45] 0.7124 0.6171 0.8632 0.9606 0.9440 0.6880 0.6473 0.4740 0.5015 0.5594 0.5266
 [56] 1.0000 0.6563 0.6795 0.4613 0.7217
>
> plot(H1.SerieA.FFP,main="Serie A - Efficiëntiescores", ylab="Efficiëntiescores"
,xlab="voetbalclubs Serie A")
>
> ## Hypothese testen - Serie A
>
> ## Serie A - efficiëntiescores voor FFP
> H1.SerieA[1:30,][,6]
 [1] 0.8003 0.8697 1.0000 0.8103 0.7311 0.6674 0.4030 0.7174 0.9348 0.4973 1.0000
 0.8225 [13] 0.7289 0.6297 0.6075 0.5866 0.8341 0.9837 0.8539 0.5086 0.6561 0.4443
 0.5041 0.8280 [25] 0.4144 0.9363 0.7520 0.7044 0.5544 0.6938
>
```

```

> ## Serie A - efficiëntiescores na FFP
> H1.SerieA[1:30,][,7]
[1] 0.6905 0.8574 0.9922 0.9111 0.5482 0.7383 0.4516 0.4221 0.6647 0.4430 0.9990
0.8069 [13] 0.7402 0.4385 0.7124 0.6171 0.8632 0.9606 0.9440 0.6880 0.6473 0.4740
0.5015 0.5594 [25] 0.5266 1.0000 0.6563 0.6795 0.4613 0.7217
>
> ## Serie A - Periode voor(1+2) FFP
> H1.SerieA.voor1=H1.SerieA[1:15,][,6]
> H1.SerieA.voor1
[1] 0.8003 0.8697 1.0000 0.8103 0.7311 0.6674 0.4030 0.7174 0.9348 0.4973 1.0000
0.8225 [13] 0.7289 0.6297 0.6075
>
> H1.SerieA.voor2=H1.SerieA[16:30,][,6]
> H1.SerieA.voor2
[1] 0.5866 0.8341 0.9837 0.8539 0.5086 0.6561 0.4443 0.5041 0.8280 0.4144 0.9363
0.7520 [13] 0.7044 0.5544 0.6938
>
> H1.SerieA.voor=H1.SerieA.voor1 + H1.SerieA.voor2
> H1.SerieA.voor
[1] 1.3869 1.7038 1.9837 1.6642 1.2397 1.3235 0.8473 1.2215 1.7628 0.9117 1.9363
1.5745 [13] 1.4333 1.1841 1.3013
>
> ## Serie A - Periode na(3+4) FFP
> H1.SerieA.na1=H1.SerieA[1:15,][,7]
> H1.SerieA.na1
[1] 0.6905 0.8574 0.9922 0.9111 0.5482 0.7383 0.4516 0.4221 0.6647 0.4430 0.9990
0.8069 [13] 0.7402 0.4385 0.7124
>
> H1.SerieA.na2=H1.SerieA[16:30,][,7]
> H1.SerieA.na2
[1] 0.6171 0.8632 0.9606 0.9440 0.6880 0.6473 0.4740 0.5015 0.5594 0.5266 1.0000
0.6563 [13] 0.6795 0.4613 0.7217
>
> H1.SerieA.na=H1.SerieA.na1 + H1.SerieA.na2
> H1.SerieA.na
[1] 1.3076 1.7206 1.9528 1.8551 1.2362 1.3856 0.9256 0.9236 1.2241 0.9696 1.9990
1.4632 [13] 1.4197 0.8998 1.4341
>

```

```

> ## Serie A - verdeling difference
> summary(H1.SerieA.voor)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.8473 1.2310 1.3870 1.4320 1.6840 1.9840
> summary(H1.SerieA.na)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.8998 1.0970 1.3860 1.3810 1.5920 1.9990
>
> H1.SerieA.diff=H1.SerieA.voor - H1.SerieA.na
> boxplot(H1.SerieA.diff)
> boxplot(H1.SerieA.voor,H1.SerieA.na, main="Serie A - Boxplot: periode voor &
periode na", ylab="Efficiëntiescores" ,xlab="observatieperiode")
>
> ## Serie A - Test normaliteit
> shapiro.test(H1.SerieA.diff)

```

Shapiro-Wilk normality test

```

data: H1.SerieA.diff
W = 0.8739, p-value = 0.03854

```

```

> ## Shapiro test H0: normaal verdeeld / H1: niet-normaal verdeeld
> # p-waarde is kleiner dan alpha (0,05)
> # W-waarde is kleiner dan 0,9
> # data is niet normaal verdeeld

```

```

> ## Toets hypothese Serie A

```

```

>
> wilcox.test(H1.SerieA.voor, H1.SerieA.na, alternative="less", paired=TRUE)

```

Wilcoxon signed rank test

```

data: H1.SerieA.voor and H1.SerieA.na
V = 68, p-value = 0.6807
alternative hypothesis: true location shift is less than 0

```

```

>

```

## I. Output R: Hypothese EPL (punt 9.3)

```
> H1.EPL = read.csv2("H1.EPL.csv")
> str(H1.EPL)
'data.frame': 80 obs. of 9 variables:
 $ Operating.Turnover: num  404.5 92.7 50.3 65.2 64 ...
 $ Points..A.       : int  75 64 50 50 39 30 86 61 46 30 ...
 $ Cost.of.Employees : num  121.9 75.7 38 56 51.2 ...
 $ Total.Debt       : num  651.2 91.9 62.2 52 153.4 ...
 $ X                : logi  NA NA NA NA NA NA ...
 $ voor.FFP        : num  1 1 1 0.994 0.646 ...
 $ na.FFP          : num  0.737 0.648 0.845 0.787 0.634 ...
 $ X.1             : logi  NA NA NA NA NA NA ...
 $ FFP            : num  1 1 1 0.994 0.646 ...
>
> ## Scatterplot - efficiëntiescores EPL
>
> H1.EPL.FFP=H1.EPL[1:48,][,9]
> H1.EPL.FFP
 [1] 1.0000 1.0000 1.0000 0.9935 0.6464 0.7708 0.5515 1.0000 0.8905 0.6122 1.0000
 0.5523[13] 0.9990 0.6877 0.7730 0.8004 0.6570 0.7436 0.4518 0.8850 0.8127 0.6024
 0.9390 0.6041[25] 0.7373 0.6481 0.8452 0.7872 0.6337 0.7399 0.7147 1.0000 0.7643
 0.5853 1.0000 0.6941[37] 0.7239 0.6359 1.0000 0.9291 0.4781 0.7624 0.5740 1.0000
 0.6345 0.5642 1.0000 0.7780
>
> plot(H1.EPL.FFP,main="EPL - Efficiëntiescores", ylab="Efficiëntiescores"
,xlab="voetbalclubs EPL")
>
> ## Hypothese testen - EPL
>
> ## EPL - efficiëntiescores voor FFP
> H1.EPL[1:24,][,6]
 [1] 1.0000 1.0000 1.0000 0.9935 0.6464 0.7708 0.5515 1.0000 0.8905 0.6122 1.0000
 0.5523[13] 0.9990 0.6877 0.7730 0.8004 0.6570 0.7436 0.4518 0.8850 0.8127 0.6024
 0.9390 0.6041
> ## EPL - efficiëntiescores na FFP
> H1.EPL[1:24,][,7]
```



```
[1] 0.7373 0.6481 0.8452 0.7872 0.6337 0.7399 0.7147 1.0000 0.7643 0.5853 1.0000
0.6941[13] 0.7239 0.6359 1.0000 0.9291 0.4781 0.7624 0.5740 1.0000 0.6345 0.5642
1.0000 0.7780
```

```
>
```

```
> ## EPL - Periode voor(1+2) FFP
```

```
> H1.EPL.voor1=H1.EPL[1:12,][,6]
```

```
> H1.EPL.voor1
```

```
[1] 1.0000 1.0000 1.0000 0.9935 0.6464 0.7708 0.5515 1.0000 0.8905 0.6122 1.0000
0.5523
```

```
>
```

```
> H1.EPL.voor2=H1.EPL[13:24,][,6]
```

```
> H1.EPL.voor2
```

```
[1] 0.9990 0.6877 0.7730 0.8004 0.6570 0.7436 0.4518 0.8850 0.8127 0.6024 0.9390
0.6041
```

```
>
```

```
> H1.EPL.voor=H1.EPL.voor1 + H1.EPL.voor2
```

```
> H1.EPL.voor
```

```
[1] 1.9990 1.6877 1.7730 1.7939 1.3034 1.5144 1.0033 1.8850 1.7032 1.2146 1.9390
1.1564
```

```
>
```

```
> ## EPL - Periode na(3+4) FFP
```

```
> H1.EPL.na1=H1.EPL[1:12,][,7]
```

```
> H1.EPL.na1
```

```
[1] 0.7373 0.6481 0.8452 0.7872 0.6337 0.7399 0.7147 1.0000 0.7643 0.5853 1.0000
0.6941
```

```
>
```

```
> H1.EPL.na2=H1.EPL[13:24,][,7]
```

```
> H1.EPL.na2
```

```
[1] 0.7239 0.6359 1.0000 0.9291 0.4781 0.7624 0.5740 1.0000 0.6345 0.5642 1.0000
0.7780
```

```
> H1.EPL.na=H1.EPL.na1 + H1.EPL.na2
```

```
> H1.EPL.na
```

```
[1] 1.4612 1.2840 1.8452 1.7163 1.1118 1.5023 1.2887 2.0000 1.3988 1.1495 2.0000
1.4721
```

```
>
```

```
> ## EPL - verdeling difference
```

```
> summary(H1.EPL.voor)
```

```
Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
```

```

1.003  1.281  1.695  1.581  1.817  1.999
> summary(H1.EPL.na)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
1.112  1.288  1.467  1.519  1.749  2.000
>
> H1.EPL.diff=H1.EPL.voor - H1.EPL.na
> boxplot(H1.EPL.diff)
> boxplot(H1.EPL.voor,H1.EPL.na, main="EPL - Boxplot: periode voor & periode na",
ylab="Efficiëntiescores" ,xlab="observatieperiode")
>
> ## EPL - Test normaliteit
> shapiro.test(H1.EPL.diff)

```

#### Shapiro-Wilk normality test

```

data: H1.EPL.diff
W = 0.9668, p-value = 0.8746

```

```

> ## Shapiro test H0: normaal verdeeld / H1: niet-normaal verdeeld
> # p-waarde is groter dan alpha (0,05)
> # W-waarde is groter dan 0,9
> # data is normaal verdeeld
>
> ## Toets: hypothese EPL
>
> t.test(H1.EPL.voor, H1.EPL.na, paired=TRUE, alternative="less")

```

#### Paired t-test

```

data: H1.EPL.voor and H1.EPL.na
t = 0.8218, df = 11, p-value = 0.7857
alternative hypothesis: true difference in means is less than 0
95 percent confidence interval:
 -Inf 0.1972192
sample estimates:
mean of the differences
0.06191667

```

## J. Toelichting *functie dea()*

*dea*

11

---

*dea*                      *DEA efficiency*

---

### Description

Estimates a DEA frontier and calculates efficiency measures a la Farrell.

### Usage

```
dea(X, Y, RTS="vrs", ORIENTATION="in", XREF=NULL, YREF=NULL,
    FRONT.IDX=NULL, SLACK=FALSE, DUAL=FALSE, DIRECT=NULL, param=NULL,
    TRANSPPOSE=FALSE, FAST=FALSE, LP=FALSE, CONTROL=NULL, LPK=NULL)

## S3 method for class 'Farrell'
print(x, digits=4, ...)
## S3 method for class 'Farrell'
summary(object, digits=4, ...)
```

### Arguments

X	Inputs of firms to be evaluated, a K x m matrix of observations of K firms with m inputs (firm x input). In case TRANSPPOSE=TRUE the input matrix is transposed to input x firm.
Y	Outputs of firms to be evaluated, a K x n matrix of observations of K firms with n outputs (firm x input). In case TRANSPPOSE=TRUE the output matrix is transposed to output x firm.
RTS	Text string or a number defining the underlying DEA technology / returns to scale assumption.
0 fdh	Free disposability hull, no convexity assumption
1 vrs	Variable returns to scale, convexity and free disposability
2 drs	Decreasing returns to scale, convexity, down-scaling and free disposability
3 crs	Constant returns to scale, convexity and free disposability
4 irs	Increasing returns to scale, (up-scaling, but not down-scaling), convexity and free disposability
5 irs2	Increasing returns to scale (up-scaling, but not down-scaling), additivity, and free disposability
6 add	Additivity (scaling up and down, but only with integers), and free disposability
7 fdh+	A combination of free disposability and restricted or local constant return to scale
ORIENTATION	Input efficiency "in" (1), output efficiency "out" (2), and graph efficiency "graph" (3). For use with DIRECT, an additional option is "in-out" (0).
XREF	Inputs of the firms determining the technology, defaults to X
YREF	Outputs of the firms determining the technology, defaults to Y
FRONT.IDX	Index for firms determining the technology
SLACK	Calculate slack in a phase II calculation; the precision for calculating slacks for orientation graph is low. The calculation is then done by an intern call of the function <code>slack</code> .

DUAL	Calculate dual variables, i.e. shadow prices; not calculated for orientation graph as that is not an LP problem.
DIRECT	Directional efficiency, DIRECT is either a scalar, an array, or a matrix with non-negative elements. If the argument is a scalar, the direction is (1,1,...,1) times the scalar; the value of the efficiency depends on the scalar as well as on the unit of measurements. If the argument is an array, this is used for the direction for every firm; the length of the array must correspond to the number of inputs and/or outputs depending on the ORIENTATION. If the argument is a matrix then different directions are used for each firm. The dimensions depends on the ORIENTATION (and TRANSPOSE), the number of firms must correspond to the number of firms in X and Y. DIRECT must not be used in connection with DIRECTION="graph".
param	Possible parameters. At the moment only used for RTS="fdh+" to set low and high values for restrictions on lambda; see the section details and examples for its use. Future versions might also use param for other purposes.
TRANSPOSE	Input and output matrices are treated as firms times goods matrices for the default value TRANSPOSE=FALSE corresponding to the standard in R for statistical models. When TRUE data matrices are transposed to good times firms matrices as is normally used in LP formulation of the problem.
LP	Only for debugging. If LP=TRUE then input and output for the LP program are written to standard output for each unit.
FAST	Only calculate efficiencies and just return them as a vector, i.e. no lambda or other output. The return when using FAST cannot be used as input for slack and peers.
CONTROL	Possible controls to <b>lpSolveAPI</b> , see the documentation for that package.
...	Optional parameters for the print and summary methods.
object, x	An object of class Farrell (returned by the function dea) – R code uses 'object' and 'x' alternating for generic methods.
digits	digits in printed output, handled by format in print.
LPK	when LPK=k then a mps file is written for firm k; it can be used as input to an alternative LP solver to check the results.

### Details

The return from `dea` and `sdea` is an object of class Farrell. The efficiency in `dea` is calculated by the LP method in the package **lpSolveAPI**. Slacks can be calculated either in the call of `dea` using the option `SLACK=TRUE` or in a following call to the function `slack`.

The directional efficiency when the argument `DIRECT` is used, depends on the unit of measurement and is not restricted to be less than 1 (or greater than 1 for output efficiency) and is therefore completely different from the Farrell efficiency.

The crs factor in `RTS="fdh+"` that sets the lower and upper bound can be changed by the argument `param` that will set the lower and upper bound to `1-param` and `1+param`; the default value is `param=.15`. The value must be greater than or equal to 0 and strictly less than 1. A value of 0 corresponds to `RTS="fdh"`. To get an asymmetric interval set `param` to a 2 dimensional array with values

## K. Toelichting functie *dea.boot()*

*dea.boot*

17

### Examples

```
x <- matrix(c(2,3,2,4,6,5,6,8), ncol=1)
y <- matrix(c(1,3,2,3,5,2,3,5), ncol=1)
dea.plot.frontier(x,y,txt=1:dim(x)[1])

sb <- dea.add(x,y,RTS="vrs")
data.frame("sx"=sb$sx,"sy"=sb$sy,"sum"=sb$sum,"slack"=sb$slack)
```

---

<i>dea.boot</i>	<i>Bootstrap DEA models</i>
-----------------	-----------------------------

---

### Description

The function *dea.boot* bootstrap DEA models and returns bootstrap of Farrell efficiencies. This function is slower than the *boot.sw89* from the package **FEAR**. The faster function *boot.fear* is a wrapper for *boot.sw89* from the package **FEAR** returning results directly as Farrell measures.

### Usage

```
dea.boot(X, Y, NREP = 200, EFF = NULL, RTS = "vrs", ORIENTATION="in",
         alpha = 0.05, XREF = NULL, YREF = NULL, EREF = NULL,
         DIRECT = NULL, TRANSPOSE = FALSE, LP)

boot.fear(X, Y, NREP = 200, EFF = NULL, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in",
          alpha = 0.05, XREF = NULL, YREF = NULL, EREF = NULL)
```

### Arguments

X	Inputs of firms to be evaluated, a K x m matrix of observations of K firms with m inputs (firm x input)
Y	Outputs of firms to be evaluated, a K x n matrix of observations of K firms with n outputs (firm x input).
NREP	Number of bootstrap replicats
EFF	Efficiencies for (X,Y) relative to the technology generated from (XREF,YREF).
RTS	The returns to scale assumptions as in <i>dea</i> , only works for "vrs", "drs", and "crs"; more to come.
ORIENTATION	Input efficiency "in" (1), output efficiency "out" (2), and graph efficiency "graph" (3).
alpha	One minus the size of the confidence interval for the bias corrected efficiencies
XREF	Inputs of the firms determining the technology, defaults to X.
YREF	Outputs of the firms determining the technology, defaults to Y.
EREF	Efficiencies for the firms in XREF, YREF.
DIRECT	Does not yet work and is therefore not used.

TRANSPOSE	Input and output matrices are $K \times m$ and $K \times n$ for the default value <code>TRANSPOSE=FALSE</code> ; this is standard in R for statistical models. When <code>TRANSPOSE=TRUE</code> data matrices are $m \times K$ and $n \times K$ .
LP	Only for debugging purposes.

### Details

The details are lightly explained in Bogetoft and Otto (2011) Chap. 6, and with more mathematical details in Dario and Simar (2007) Sect. 3.4 and in Simar and Wilson (1998).

The bootstrap at the moment does not work for any kind of directional efficiency.

The returned confidence intervals are for the bias corrected efficiencies; to get confidence intervals for the uncorrected efficiencies add the biases to both upper and lower values for the intervals.

### Value

The returned values from both functions are as follows:

<code>eff</code>	Efficiencies
<code>eff.bc</code>	Bias-corrected efficiencies
<code>bias</code>	An array of bootstrap bias estimates for the firms in X,Y
<code>conf.int</code>	$K \times 2$ matrix with confidence interval for the estimated efficiencies
<code>var</code>	An array of bootstrap variance estimates for the firms in X,Y
<code>boot</code>	The replica bootstrap estimates of the Farrell efficiencies, a $K$ times NREP matrix. Note the bootstrap estimates are sorted for each firm.

### Note

The function `dea.boot` does not depend on the FEAR package and can therefore be used on computers where the package FEAR is not available. This, however, comes with a time penalty as it takes around 4 times longer to run compared to using FEAR directly

The returned bootstrap estimates from `FEAR::boot.sw98` of efficiencies are sorted for each firm individually.

Unfortunately, this means that the component of replicas is not the efficiencies for the same bootstrap replica, but could easily be from different bootstrap replicas. This also means that this function can *not* be used to bootstrap tests for statistical hypotheses where the statistics involves summing of firms efficiencies.

### Author(s)

Peter Bogetoft and Lars Otto <larsot23@gmail.com>

## Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

**Opereren Europese professionele voetbalclubs efficiënt en heeft de invoering van de Financial Fair Play Rules hier invloed op gehad?**

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen-accountancy en financiering**

Jaar: **2015**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**Marino, Steve**

Datum: **10/06/2015**