



FUTURE RULES FOOTBALL LEAGUE

ONDERZOEKSRAPPORTAGE SEIZOEN 2018/'19

Uitgave nr. : Versie 1.0

Datum : 19-06-19

Auteur : Jan Verbeek, Frederike Zwenk

FUTURERULES FOOTBALLLEAGUE

SAMENVATTING

In november 2017 hebben de initiatiefnemers van Avant Garde Football met FC Lisse – Quick Boys een wereldwijde primeur gehaald door een test te doen met spelregelwijzigingen. De semi-profs van FC Lisse en Quick Boys speelden met nieuwe regels: kick-in, selfpass en een alternatieve strafschoopregel. De KNVB steunde dit initiatief. In mei 2018, vond een volgende experiment plaats: De Wedstrijd van de Toekomst; ook ditmaal steunde de KNVB het initiatief. Het doel van deze initiatieven is onderzoeken wat de toegevoegde waarde van spelregelwijzigingen is. Hierdoor wordt duidelijk wat het effect is van spelregelwijzigingen op het voetbalspel voor spelers, trainer-coaches, arbitrage en fans. Om dit inzichtelijk te maken is er in het seizoen 2018/'19 gestart met de Future Rules Football League. In deze competitie speelden tien Onder 23-teams wedstrijden waarin de spelregels zijn aangepast. Concreet gaat het om spelregelwijzigingen zoals de selfpass (de mogelijkheid om een vrije trap 'op jezelf' te nemen), de intrap (kick-in) of indribbel (dribble-in) in plaats van de ingooi en de invoering van tijdstraffen bij gele en rode kaarten. Tijdens de wedstrijden zijn er allerlei data verzameld zodat er gemeten kan worden op welke manier spelregelwijzigingen invloed hebben op het voetbalspel en hoe het beleefd wordt door de wedstrijddeelnemers. De belangrijkste resultaten en conclusies zijn opgenomen in dit rapport evenals een overzicht van de onderzoeksopzet.

In het Future Rules Football League onderzoek zijn er 35 wedstrijden gespeeld waarvan er 24 zijn geanalyseerd. Daarnaast zijn er 5 wedstrijden geanalyseerd die met reguliere spelregels zijn gespeeld. Op basis van objectieve variabelen zoals fysieke en voetbaltechnische data is onderzocht hoe het voetbalspel verandert wanneer er met andere regels gespeeld wordt. In figuur 1 en 2 staat een schematisch overzicht van de soort data die gebruikt is. Deze zogenaamde teamtactische data is met behulp van Inmotio en ORTEC Sports verzameld en uiteindelijk verwerkt om te analyseren welke verschillen er zijn in totaal afgelegde afstand van de spelers, de duur van verschillende spelhervattingen na een doodspelmoment, het succes van de spelhervatting en de zuivere speeltijd in de wedstrijd. In de uiteindelijke statistische analyses is er ook nog rekening gehouden met allerlei contextuele factoren zoals de stand in de wedstrijd, het effect van spelen met een man minder en de plek van de spelhervatting op het veld. De analyses zijn allemaal uitgevoerd in het statistische softwarepakket R.

Tijdens de wedstrijden die gespeeld zijn met de nieuwe spelregels blijkt dat er significant meer zuivere speeltijd was. In de wedstrijden van de Future Rules Football League was de bal gemiddeld genomen zo'n 65 minuten in het spel. Dit ten opzichte van maar zo'n 60 minuten tijdens de reguliere wedstrijden. Dit komt waarschijnlijk door de duur van de spelhervattingen. Het blijkt namelijk dat er geen verschil zit in het aantal dode spelmomenten in beide wedstrijdcondities, maar dat het spel vooral sneller kan worden hervat. In de figuren op de volgende pagina is weergegeven wat de gemiddelde tijd per type spelhervatting was. Het blijkt dat de selfpass en de selfpass hoekschoop significant sneller spelhervattingen zijn dan de reguliere hervatting. Door de selfpass hoekschoop wordt het spel gemiddeld zo'n 5 seconden sneller hervat. Ook de hervatting van het spel na een overtreding of buitenspel is korter in het geval van ($M = 12,73$; $SD = 9,43$ s) dan van een reguliere indirecte vrije trap ($M = 13,83$; $SD = 10,71$ s).



De nieuwe spelregels zorgen ervoor dat het spel veel succesvoller wordt hervat. De dribble-in, selfpass en selfpass hoekschop hadden allen een succespercentage van meer dan 90%. De reguliere ingooi wordt daarentegen maar 85% succesvol uitgevoerd. De indirecte vrije trap en hoekschop zijn maar in respectievelijk 86,9% en 55,8% van de hervattingen succesvol.

Naast de succesvollere uitvoering blijken de nieuwe spelhervattingen ook in voortzetting van het spel meer succesvol. De periodes van balbezit na een kick-in ($M = 15,9$; $SD = 17,44$ s) of dribble-in ($M = 14,41$; $SD = 13,09$ s) duren gemiddeld langer dan die na een reguliere ingooi ($M = 11,13$; $SD = 10,77$ s). Ook blijkt er significant meer afstand te worden afgelegd door de bal gedurende de periode van het balbezit. De teams blijken dus in staat om de bal langer in de ploeg te houden. Echter, er is geen verschil gevonden in verticale afstand in balbezit. Dat wil zeggen: er ontstaat niet direct een verkleining van de afstand tot het doel van de tegenstander en daarmee niet direct een 'waardevol' balbezitmoment. Daarnaast lijkt het ontstaan van 'halve corners' doordat een kick-in in het aanvallende gedeelte van het veld kan worden getrapt niet te gebeuren.

Wat betreft de gevolgen van de tijdstraf als vervanging van de gele en rode kaarten liggen in de reguliere wedstrijden het aantal gele en rode kaarten gemiddeld hoger. In totaal zijn er 32 tijdstraffen uitgedeeld in de experimentele wedstrijden, Gemiddeld kwam dit neer op 1,292 keer vijf minuten tijdstraf, in de controlewedstrijden was dit gemiddeld 3,2. Er zijn gemiddeld ook minder overtredingen gemaakt in de experimentele wedstrijdconditie ($M = 21,1$; $SD = 4,81$) ten opzichte van de controle wedstrijdcondities ($M = 25,4$; $SD = 5,89$). In hoeverre het spel verandert gedurende de periode van een tijdstraf waarbij één team met een speler minder speelt is ook onderzocht. Het blijkt dat er geen significant verschil is tussen de duur van een spelhervatting in periodes van een tijdstraf en een reguliere periode in een wedstrijd.

Al met al kunnen we concluderen dat het experimenteren met nieuwe spelregels leidt tot aanpassingen van het spel. De resultaten laten zien dat het spel, zoals beoogd, sneller wordt: we zien dat er gemiddeld 5 minuten meer zuivere speeltijd is en een snellere hervatting van het spel onder invloed van de nieuwe spelregels. Ook lijkt het spel eerlijker, doordat er minder kaarten zijn gevallen dan in de controle wedstrijden, maar dit kunnen we door het vriendschappelijke karakter van de experimentele wedstrijden niet met zekerheid zeggen. Doordat de spelhervattingen succesvoller zijn lijkt het er ook op dat het spel aantrekkelijker wordt. Ploegen zijn in staat na een kick-in of dribble-in de bal langer in de ploeg te houden.



1. INLEIDING

Voetbal is een spel waarbij de spelbedoeling is om meer doelpunten te maken dan de tegenstander (e.g. winnen). Echter, de spelbedoeling kan alleen worden nagestreefd wanneer dit plaatsvindt binnen de spelregels. Despelregels zorgen daarmee voor de mogelijkheid om het voetbalspel - overal ter wereld – op dezelfde manier te spelen. Spelers proberen namelijk de spelbedoeling te realiseren door het uitvoeren van voetbalhandelingen en deze zijn aan spelregels gebonden. Het is daarmee één van de voetbalweerstanden die het handelen van spelers bepaald (van Lingen & Pauw, 2017).

De spelregels scheppen dus als het ware de voorwaarden waarbinnen sporten in het algemeen gespeeld kunnen worden. Dat kan, volgens de studie van Parlebas (1999), doordat het spelers in staat stelt om verbindingen aan te gaan met: a) andere spelers die het spel spelen; b) de ruimte waarin het spel gespeeld wordt; c) het materiaal waarmee gespeeld wordt en d) de tijd waarin het spel gespeeld wordt. Het gaat in het bovenstaande om spelregels gerelateerd aan de *interne* logica van het spel. Deze zijn verder onder te verdelen in structurele regels (e.g. het maximaal aantal spelers dat binnen een bepaalde periode in het veld met bepaalde afmetingen mag staan) en functionele regels (e.g. de manier waarop er contact mag plaatsvinden tussen tegenstanders en de bijbehorende straf wanneer dit wordt overschreden). Parlebas (1999) maakt naast het onderscheidt van spelregels gerelateerd aan de interne logica van het spel, ook nog onderscheidt in spelregels gerelateerd aan de *externe* logica. Het gaat in dit geval veelal over regels omtrent de structuur van de competitie of het aanwezige puntensysteem.

Het zijn met name de spelregels omtrent de interne logica van het spel die het voetbalspel zullen beïnvloeden. Binnen de voorwaarden die deze spelregels scheppen zijn de spelers echter wel vrij in de keuze tot handelen en de manier waarop ze dit uitvoeren. Samen met de complexiteit van het voetbalspel (e.g. interacties tussen medespelers en tegenstanders) is het vaak lastig om de exacte effecten van spelregelwijzigingen te bepalen op voorhand. Echter, zoals ook benoemd in het onderzoek van Arias en collega's: objectieve kennis over het effect van spelregelwijzigingen dient als fundament voor het besluit tot het wijzigen van de spelregels en zou daarom altijd aanwezig moeten zijn (Arias, Argudo & Alonso., 2011, p.1). Daarom zal in het vervolg eerst een overzicht worden gegeven van eerdere onderzoeken naar spelregelwijzigingen binnen het voetbal en andere sporten, waarna het doel en opzet van het huidige onderzoek zal worden toegelicht.

1.1 SPELREGELWIJZIGINGEN

1.1.1 RATIONALE VOOR SPELREGELWIJZIGINGEN

In het voetbal is de *International Football Association Board* (IFAB) door de FIFA verantwoordelijk gemaakt voor het bepalen wat de spelregels van het voetbal zijn. Daarbij beschrijft de IFAB zichzelf als *Guardians of the Laws of the Game*, met de missie het voetbal te verbeteren voor spelers, arbitrage en fans waarbij tegelijkertijd de geest van het spel wordt versterkt en beschermd (IFAB, 2019). De IFAB geeft aan dat er in de afgelopen decennia verschillende kleine en grote wijzigingen



van de spelregels hebben plaatsgevonden. Grote, ingrijpende spelregelwijzigingen in het voetbalspel zijn onder andere de aanpassing van de buitenspelregel zoals wij die nu kennen in 1925 en de terugspeelregel, waarbij de keeper terugspeelballen niet meer in de hand mag nemen in 1992 (FIFA, 2018). Het huidige decennium, zo stelt de IFAB, zal voornamelijk in het teken staan van niet alleen spelregelwijzigingen die het doel hebben het spel veiliger, aantrekkelijker en eerlijker te maken, maar ook door de laatste technologische innovaties in het spel te betrekken.

Eerder onderzoek naar de redenen tot spelwijzigingen laat zien dat er een aantal argumenten aan ten grondslag liggen. Zo verklaarde Hammond, Hosking & Hole (1999) in het onderzoek binnen *netball* dat spelregelwijzigingen worden doorgevoerd vanwege commerciële belangen, technologische ontwikkelingen en de prestatie van spelers. Eaves, Lamb & Hughes (2008) spreken over deels dezelfde redenen om tot spelregelwijziging over te gaan. Zij onderscheiden daarin: veiligheid, 'ethos' van het spel bewaren, ontwikkeling van de sport en sporters, commerciële invloeden vanuit media en entertainment wat moet zorgen voor vermaak. Ook zij concluderen dat onderzoek naar het effect van de daadwerkelijke spelregelwijzigingen vaak ontbreekt, waardoor het beoogde effect en de daadwerkelijke uitkomsten van spelregelwijzigingen vaak niet op elkaar aansluiten. Kew (1987) onderzocht spelregelwijzigingen in het basketbal, hockey en verschillende varianten van *football* (e.g. Australian en American). Hij concludeerde dat het exacte proces rondom reden tot wijzigingen vaak niet duidelijk is. Daarbij komt nog eens dat de verschillende wedstrijddeelnemers (spelers, scheidsrechters, trainer-coaches, etc.) verschillende belangen in het spel hebben, zo betoogd Kew (1992). Spelregelwijzigingen zijn daarmee dus altijd een gebalanceerde uitkomst tussen de belangen van de *uitvoerders* (e.g. de spelers) en de *wetgevers* (e.g. scheidsrechters). Daarom zullen spelregelwijzigingen altijd een bepaald onvoorzien en onbedoeld karakter hebben voor beide groepen.

1.1.2. EFFECTEN VAN SPELREGELWIJZIGINGEN

De richting, het moment, de snelheid en de positie van voetbalhandelingen bepalen op welke manier het spel gespeeld wordt (van Lingen & Pauw, 2017). Dit zijn daarom belangrijke data vanuit het spel die direct kunnen worden beïnvloed door spelregels (Eaves et al., 2008). Daarmee vormen ze een belangrijke bron van informatie wanneer het effect van spelregelwijzigingen wordt onderzocht. In lijn met de studie van Arias *et al* (2011) waarin wordt opgeroepen spelregelwijzigingen te baseren op objectieve data zijn er recent een aantal studies uitgevoerd naar het effect van spelregelwijzigingen op dit soort *game actions*. Een voorbeeld van zo'n studie is het onderzoek van Eaves *et al* (2008) waarin het effect van spelregelwijzigingen binnen Rugby League over de periode van 1992 tot 2000 is onderzocht. Hierin is met name gekeken naar het veranderen van een aantal tactische variabelen onder invloed van spelregelwijzigingen. De auteurs verklaarden dat, ondanks een aantal significante veranderingen in de *event* statistieken, het spel niet zo heel veel anders is geworden.

Naast de veranderingen in de manier waarop het spel gespeeld wordt, hebben spelregelwijzigingen vaak ook (indirect) invloed op de spelvoorwaarden (Hammond et al., 1999). Zo blijkt uit onderzoek naar de introductie van de *selfpass* in het hockey dat de tijd die het kost om een vrije bal te nemen bijna gehalveerd is; dit maakt het spel veel sneller (Tromp & Holmes, 2011). Een vergelijkbare studie van Williams, Hughes & O'Donoghue (2005) heeft binnen Rugby Union gekeken naar het effect van spelregelwijzigingen op totale speeltijd en zuivere speeltijd (i.e. *ball-in-play* tijd).



Beide waren significant hoger na de invoering van de wijzigingen in de spelregels. Opvallen daarbij was dat de veranderingen in speeltijd in het noordelijk halfrond sterker aanwezig waren dan op het zuidelijk halfrond; dit zou, volgens de auteurs, te maken kunnen hebben met een verschil in interpretatie van de regels (Williams et al., 2005).

1.2 HUIDIG ONDERZOEK: DE FUTURE RULES FOOTBALL LEAGUE

Met het bovenstaande in overweging nemend, richt dit onderzoek zich op de vraag wat het effect is van spelregelwijzigingen op het voetbalspel voor spelers, trainer-coaches, arbitrage en fans. Daarmee volgt dit onderzoek het raamwerk voor het wijzigen van spelregels op basis van onderzoek uit de studie van Usabiaga & Castellano uit 2005. In het hiernavolgende wordt eerst een overzicht gegeven van de spelregels die zullen worden gewijzigd en een structurele analyse van de manier waarop de huidige spelregels invloed hebben op het spel. Daarna zal worden beschreven welk doel de spelregelwijzigingen hebben en op basis van welke data zal worden onderzocht of die beoogde doelen ook worden bereikt.

In dit experiment worden drie spelregels gewijzigd, namelijk de vrije trap, de inworp en de straf voor gele en rode kaarten. In plaats van de vrije trap wordt er gespeeld met een *selfpass*. Dit betekent dat bij een vrije schop de speler de mogelijkheid krijgt om de bal stil te leggen en te beginnen aan een dribbel in plaats van de bal te moeten overspelen. De inworp wordt daarnaast vervangen door een *kick-in* of *dribble-in*. Dit betekent dat indien de bal over de zijlijn gaat, er een *kick-in* of *dribble-in* wordt toegekend. Ook bij een hoekschop, doeltrap of aftrap mogen spelers dribbelen in plaats trappen. Als laatste worden de straffen voor gele en rode kaarten aangepast. Indien de scheidsrechter een gele kaart geeft, moet de betreffende speler 5 minuten naar de kant. Bij een directe rode kaart wordt de betreffende speler uit het veld gestuurd, maar mag deze na 10 minuten vervangen worden door een wisselspeler.

De verwachting is dat de effecten van deze spelregelwijzigingen op het spel significant zullen zijn. Dode spelsituaties blijken een steeds belangrijkere rol te spelen in het voetbal bij de totstandkoming van doelpunten: zo'n 30 tot 40% van de goals komt voort uit een standaardsituatie (Acar, Yapicioglu, Arikan, Yalcin, Ates & Ergun, 2009; Casal, Maneiro, Ardá, Losada & Rial 2015). Zo blijkt bijvoorbeeld uit onderzoek dat ongeveer 2 op 3 doelpunten uit indirecte vrije trappen een beslissende invloed hebben op de wedstrijd (Casal, Maneiro, Ardá, Losada & Rial, 2014). Voor corners blijkt eveneens dat goals die hieruit gescoord worden in veel gevallen het eindresultaat van de wedstrijd beslissend beïnvloeden. Naast het effect dat dode spelsituaties hebben op het verloop van het spel en de uitkomst, zijn inworpen en vrije trappen ook de meest voorkomende interrupties in het spel (Hernández-Moreno et al, 2011; Siegle & Lames, 2012). De duur van deze interrupties blijkt afhankelijk van variabelen zoals locatie, stand in de wedstrijd en moment in de wedstrijd (Siegle & Lames, 2012; Auguste & Cordes, 2016). Dit toont aan dat dode spelsituaties door coaches als tactisch middel kunnen worden ingezet om de wedstrijd te beïnvloeden.

Doordat de spelregels rondom spelhervattingen worden aangepast, is te verwachten dat de er een significant effect zal zijn op de manier waarop het spel gespeeld wordt. Omdat er bij het hervatten van het spel nu geen interactie met een medespeler hoeft plaats te vinden, verdwijnt de twee-eenheid



die in de huidige regelgeving nodig is voor het hervatten van het spel. De verwachting is dat dit zich zal uiten enerzijds in de verkorting van de tijd die het duurt om het spel te hervatten en anderzijds in het verhogen van de succesvolle spelhervattingen. Immers, een speler is nu zelf in staat te handelen onafhankelijk van zijn medespelers. Dit zal in algemene zin het spel versnellen en leiden tot meer zuivere speeltijd, zo is de verwachting. En kan ook de aantrekkelijkheid van het spel vergroten. De mate van zuivere speeltijd is echter ook van invloed op de fysieke *load* van de spelers (e.g. Carling & Dupont, 2011; Lago-Peñas, Rey & Lago-Ballesteros, 2012). Door het fysiologische karakter van het voetbalspel, waarbij periodes van handelingen op hoge intensiteit worden afgewisseld met langere periodes van handeling op lage intensiteit, neemt de vermoeidheid gedurende de wedstrijd toe uitgedrukt als afname in afgelegde afstand door de spelers. Verwacht wordt dat door de verkorting van de spelhervattingen en de verwachting dat de bal langer in het spel is, het spel mogelijk vermoeiender wordt voor de spelers. Als laatste is de verwachting dat door de directe straf in de vorm van een tijdstraf in plaats van een indirecte straf in de vorm van een kaart, de mate van *fair-play* zal toenemen. Het effect van een man minder blijkt uit eerder onderzoek zich te uiten in toename van verdedigende handelingen, toename in afgelegde afstand en een verkorting van de tijd tussen *high-intensity* acties (Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield & Jullien, 2010; O'Donoghue & Robinson, 2016).

De effecten van de spelregelwijziging zullen daarom in dit experiment worden onderzocht vanuit het perspectief rondom de rationale voor spelregelwijzigingen (zie 1.2 Rationale voor spelregelwijzigingen – *red*). Meer specifiek, richt het onderzoek zich op drie verwachte effecten in het spel die zouden kunnen veranderen: 1) De snelheid van het spel, 2) De attractiviteit en 3) De mate van *fair-play* in een wedstrijd. In lijn met de studie van Arias *et al* (2011), kiezen we er in het huidige onderzoek voor om daarvoor verschillende typen variabelen te gebruiken. Door gebruik te maken van zowel kwalitatieve data over de ervaringen met de spelregelwijzigingen van wedstrijddeelnemers, als kwantitatieve data over de wijze waarop het spel gespeeld wordt, kan er inzicht verkregen worden in het effect van de spelregelwijzigingen op het voetbalspel.



2. METHODE

2.1 ONDERZOEKSDESIGN

2.1.1. ONDERZOEKSPOPULATIE

Gedurende het seizoen 2018/'19 speelden tien Onder 23-teams van amateurclubs uit de Tweede Divisie, Derde Divisie, hoofdklasse en 1^e klasse in een onderlinge competitie. In totaal zijn 344 unieke spelers ($M: 20,77$ jaar $\pm SD: 3,25$ jaar) in deze wedstrijden in actie gekomen. Als vergelijkingsgroep zijn drie wedstrijden van Onder 23-teams de Tweede Divisie en twee wedstrijden van Onder 23-teams van amateurclubs uit de Derde Divisie, hoofdklasse en eerste klasse geanalyseerd. In het vervolg van deze rapportage wordt gesproken over de experimentele conditie (FRFL) en controleconditie.

2.1.2. PROCEDURE

Alle wedstrijden die plaatsvonden onder de experimentele condities zijn gespeeld op dinsdagavond van september 2018 tot april 2019. Er zijn in totaal 35 wedstrijden gespeeld verdeeld over twee poules van vijf teams in 7 speelronden. Iedere speelronde vond er minimaal één wedstrijd plaats tussen twee teams uit beide poules welke is gespeeld op de KNVB Campus. Er zijn vijf wedstrijden geëindigd in een gelijkspel; 19 keer was er winst voor de thuisploeg en 11 keer was er winst voor het uit spelende team.

2.2 DATA-ANALYSE

2.2.1. DATAVERZAMELING

Voor het verzamelen van de positiedata van iedere speler is het *local position measurement system* (Inmotio Object Tracking BV, Amsterdam, Nederland) gebruikt. Dit is een valide meetsysteem om objectieve en betrouwbare x- en y-coördinaten van alle spelers op het veld te meten (Frencken, Lemmink & Delleman, 2010). Elke speler droeg een vest met transponder welke op de rug is bevestigd. gedurende de gehele wedstrijd. De transponder stuurt de positiedata naar een server waarna de data geanalyseerd kan worden op de computer. De positie van de spelers is gemeten met een frequentie van 10 Hz.

Dit is een valide en betrouwbare maat om uitspraken te doen over de snelheid en positie in sport (Scott, Scott, & Kelly, 2016). Zogenaamde *time-motion* analyse, waarbij de bewegingen van spelers in de tijd wordt geanalyseerd, stelt ons in staat het aantal, de duur en de intensiteit van bewegingsactiviteiten – en daarmee de fysieke belasting van spelers – te bepalen tijdens wedstrijden. Door deze variabelen mee te nemen in het onderzoek wordt het effect van nieuwe spelregels op de fysieke belasting van spelers in kaart gebracht.

Daarnaast zijn de wedstrijden gefilmd met behulp van *high-definition dome* camera's en digitale camera's (Camvision s.r.o., Brno, Tsjechië). Deze wedstrijdbeelden zijn na afloop geanalyseerd door ORTEC Sports® (ORTEC Sports®, Amsterdam, Nederland). De data die is



vastgelegd bestond uit alle *events* en acties voornamelijk aan de bal tijdens de wedstrijd. Specifiek betekent dit dat er van alle acties bekend is: wie de actie uitvoert; waar op het veld deze plaatsvond en op welk moment in de wedstrijd. In een eerder onderzoek is de betrouwbaarheid van soortgelijke *trackingssysteem* voor *eventdata* als voldoende beschouwd (Lui, Hopkins, Gómez & Molinuevo, 2013).

2.2.2. DATAVERWERKING

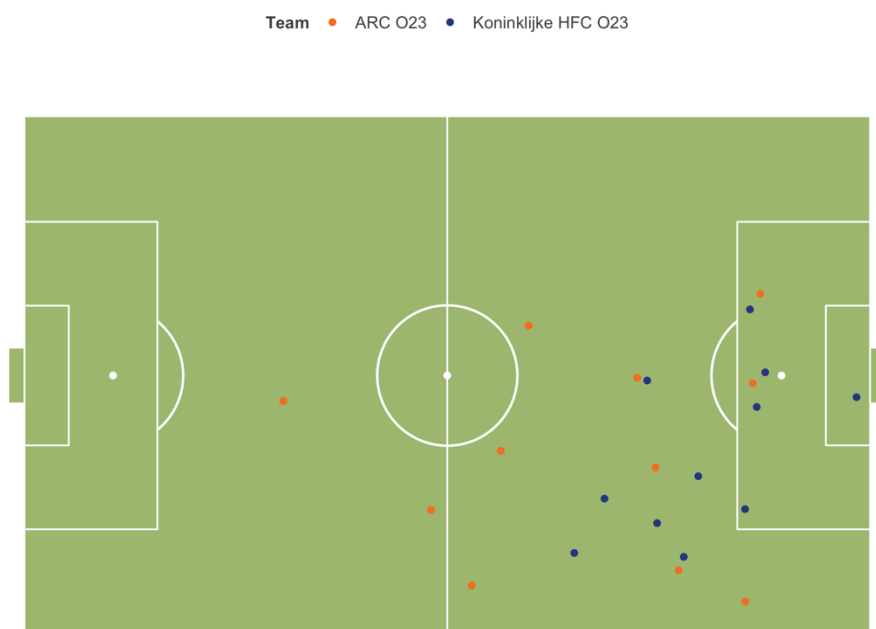
De analyse van positedata beperkte zich tot alle veldspelers (i.e. dus keepers uitgesloten) die de volledige wedstrijden hebben uitgespeeld. Daarbij zijn dus ook wissels uitgesloten omdat hun prestatie over het algemeen veel afwijkt dan die van de spelers welke zij vervangen (Carling et al., 2010). Uiteindelijk is er van zes wedstrijden onder de experimentele wedstrijdconditie positedata verzameld, voor de controlegroep bestond dit uit twee wedstrijden. De positedata is verwerkt tot afstanden op verschillende snelheden, waarbij er vaste categorieën zijn onderverdeeld: lage intensiteit (0 - 14.3 km/h), gemiddelde intensiteit (14.4 – 19.7 km/h), hoge intensiteit (19.8 - 25.1 km/h) en sprintsnelheid (> 25.2 km/h) (Bradley et al., 2009; Carling, Gall & Dupont, 2012). Alle afgelegde afstanden zijn verwerkt in meters en uiteindelijk voor analyse doeleinden omgezet tot gemiddelde afstanden in meters per minuut voor elk blok van vijf minuten. Hiermee is het mogelijk om verschillende periodes inclusief de extra tijd in een wedstrijden met elkaar te vergelijken (e.g. Bradley & Noakes, 2013).

De *eventdata* bevatte variabelen over alle spelhervattingen na dode spelmomenten zoals de tijd tot hervatting, locatie, moment in de wedstrijd, stand in de wedstrijd. De volgende spelhervattingen zijn geanalyseerd: de kick-in, dribble-in, ingooi, vrije trap (doelpoging), vrije trap (geen doelpoging), selfpass, hoekschop en de selfpass hoekschop. De locatie bestond uit de drie gedeeltes van het speelveld (i.e. *own third*, *middle third*, *attacking third*). Stand in de wedstrijd is uitgedrukt voor, gelijk of achter en het moment in de wedstrijd is gedefinieerd als 1^o of 2^o helft. Daarnaast is bijgehouden of het team dat de spelhervatting neemt in bezit van de bal blijft of juist komt.

Na iedere spelhervatting is ook het bijbehorende balbezitmoment geanalyseerd. Het balbezitmoment is uitgedrukt op basis van de duur en afstand die de bal aflegt. Daarnaast is de totale afstand die de bal aflegt gedeeld door de duur om de snelheid te bepalen en is gekeken naar de verticale snelheid (i.e. afstand richting doel van de tegenstander). Omdat de verticale afstand afhankelijk is van de locatie waarop het balbezitmoment begint, zijn hiervoor alleen balbezitmomenten die zijn gestart op eigen derde van het veld geanalyseerd. De spelhervattingen nadat de bal de achterlijn heeft gepasseerd zijn uit deze analyse gelaten omdat het spel altijd al op de helft van de tegenstander en vlakbij het doel wordt hervat.

2.2.3. STATISTISCHE ANALYSE

De *eventdata* is gebruikt voor de analyse van de spelhervattingen op basis van nieuwe en reguliere spelregels. Er is daarbij gekeken naar de duur van iedere spelhervatting gevolgd na een dood spelmomenten. Bij de berekening van de tijd die het kost om het spel te hervatten zijn dode spelmomenten waarbij er een wissel heeft plaatsgevonden of een kaart is getrokken verwijderd omdat dit het spel extra doen stilliggen. In lijn met de studie van Siegle & Lames (2012) is daarnaast voor elke spelhervatting ook gekeken naar de interactie-effecten tussen de spelhervatting en contextuele variabelen zoals de stand in de wedstrijd en moment in de wedstrijd of waarbij er specifiek een wisseling van balbezit plaatsvond.



Figuur 1 Positie van alle spelers uit twee teams op hetzelfde moment in de wedstrijd gevisualiseerd via het 'ggsoccer' package in R.

Het resultaat van de spelhervattingen na dode spelmomenten is ook onderzocht voor beide wedstrijdcondities. Door middel van een chi-kwadraat onafhankelijkheidstoets is gekeken of er een verschil in uitkomst (i.e. succesvol of niet succesvol) is tussen reguliere spelhervattingen en spelhervattingen onder de nieuwe spelregels. Daarbij is het resultaat van iedere spelhervatting, uitgedrukt als succesvol (bal komt na handeling van spelhervatting direct bij medespeler terecht) of niet succesvol (bal komt na handeling van spelhervatting niet direct bij medespeler terecht).

Om te kijken naar de effecten van andere spelregels zijn verschillende variantieanalyses gebruikt (ANOVA). Daarbij is de wedstrijdconditie (i.e. nieuwe of reguliere spelregels) als onafhankelijke variabele gebruikt. De uiteindelijke statistische analyses zijn allemaal uitgevoerd in het statistische softwarepakket R (R for MAC OS X 3.4.3; R Foundation for Statistical Computing, Wenen, Oostenrijk). Voor de visualisatie van de data is gebruik gemaakt van het 'ggplot2' package (ggsoccer in R; V 0.1.1.).



3. RESULTATEN

3.1 SPELHERVATTINGEN

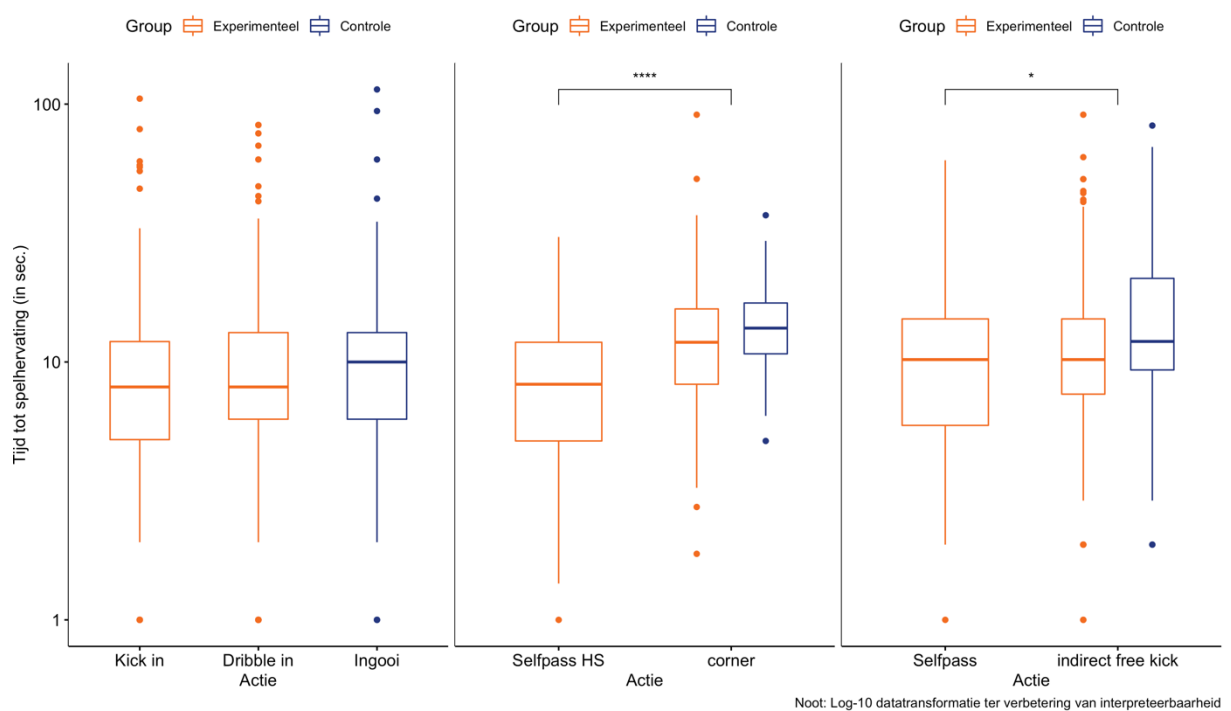
Tabel 1 bevat (gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie) de onderzochte spelhervattingen na dode spelmomenten. Het blijkt dat spelhervattingen nadat de bal over de zijlijn is gegaan het vaakst voorkomen gedurende de wedstrijd. Een onafhankelijke t-toets laat zien dat er geen significant verschil zit in het aantal dode spelmomenten voor beide wedstrijdcondities ($M = 102.2$, $SD = 10.9$; $M = 93.38$, $SD = 12.5$) ($t_{(27)} = 1.4564$, $p = 0.15$). Tevens blijkt onder invloed van de nieuwe spelregels vaker te worden gekozen voor een dribble-in als spelhervatting dan voor een kick-in. Daarentegen blijkt dat spelhervattingen na een overtreding in de meeste gevallen nog worden genomen als indirecte vrije trap in plaats van een selfpass. Dit betekent dat het spel sneller hervat wordt gevolgd na dode spelmomenten onder invloed van de nieuwe spelregels.

Tabel 1 bevat ook de gemiddelde tijd die het duurt om het spel ter hervatten. Daaruit blijkt dat bij een gemiddelde kick-in het nog geen 10 seconden duurt voordat het spel is hervat. De *Two-Way ANOVA (Analysis of Variance)* laat zien dat als de bal over de zijlijn is geweest, er geen significant verschil zit tussen de tijd die het kost om het spel te hervatten per type spelhervatting. De duur van de spelhervatting in het geval van een selfpass hoekschop ($M = 17.64$; $SD = 7.8$) en een corner ($M = 22.9$; $SD = 9.8$) verschillen significant wel van elkaar ($F_{1,301} = 29.899$, $p < 0.001$). Door de selfpass hoekschop wordt het spel gemiddeld zo'n 5 seconden sneller hervat. Ook de hervatting van het spel na een overtreding of buitenspel is korter in het geval van ($M = 12.73$; $SD = 9.43$ s) dan van een reguliere indirecte vrije trap ($M = 13.83$; $SD = 10.71$ s) ($F_{1,722} = 5.207$, $p < 0.05$). De significante verschillen staan ook weergegeven in figuur 2.

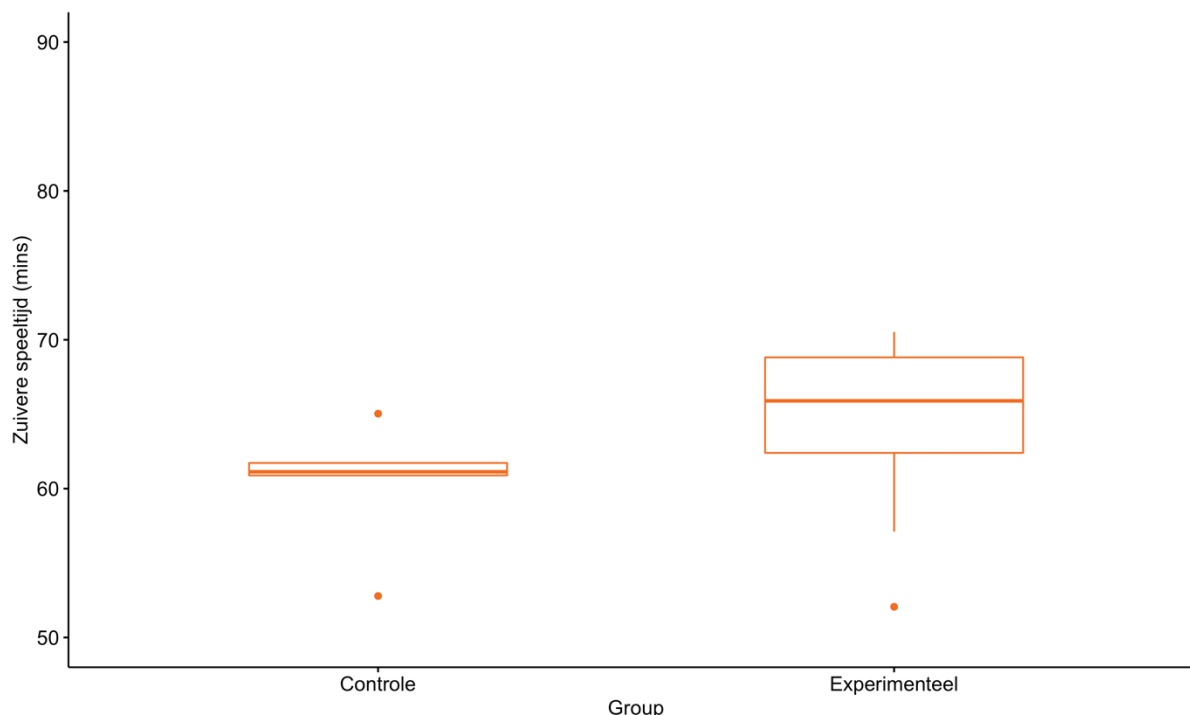
Hoewel niet significant, zijn er aanwijzingen dat wanneer een team in balbezit is en blijft, de selfpass een snellere spelhervattingen biedt dan de reguliere vrije trap. Dit geldt ook voor wanneer het spel hervat moet worden na een overtreding in het derde, meest aanvallende, gedeelte van het veld. Er lijkt ook een trend zichtbaar dat wanneer een team voor staat en de spelhervatting bij een hoekschop moet nemen, langer de tijd neemt dan wanneer de stand gelijk is of het team achter staat. Dit is alleen niet significant langer.

Tabel 1 Tijd tot hervatting van het spel en aantal spelhervattingen voor ieder dood spelmoment (Gemiddeld $\pm$ standaarddeviatie).

	Nieuwe spelregels		Reguliere spelregels	
	<i>Aantal (n)</i>	<i>Duur (s)</i>	<i>Aantal (n)</i>	<i>Duur (s)</i>
<u>Hoekschoot</u>				
reguliere hoekschoot	6,12 $\pm$ 2,15	22,9 $\pm$ 9,82	7,8 $\pm$ 3,7	24,92 $\pm$ 7,4
selfpass hoekschoot	4,88 $\pm$ 2,95	17,64 $\pm$ 7,8		
<u>Vrije trap</u>				
reguliere vrije trap (geen doelpoging)	16,5 $\pm$ 4,41	13,83 $\pm$ 10,71	26,4 $\pm$ 5,59	18 $\pm$ 14,26
selfpass	8,17 $\pm$ 3,28	12,73 $\pm$ 9,43		
<u>Bal over zijlijn</u>				
inworp			53,2 $\pm$ 11,95	11,19 $\pm$ 10,6
kick-in	17,35 $\pm$ 6,44	9,65 $\pm$ 9,51		
dribble-in	22,54 $\pm$ 7,72	10,51 $\pm$ 9,28		



Figuur 2 Boxplot per type spelhervatting van de tijd die het kostte om het spel te hervatten na een dood spelmomenten.



Figuur 3 Boxplots met aantal minuten zuivere speeltijd.

Het blijkt dat de nieuwe spelregels rondom spelhervattingen zorgen voor meer effectieve speeltijd en een verkorting van de tijd die het spel stilligt. Gemiddeld is er $60,31 \pm 4,53$ minuten zuivere speeltijd tijdens wedstrijden met de reguliere spelregels. Dit ten opzichte van $65,08 \pm 4,61$ minuten zuivere speeltijd wanneer er gespeeld wordt met nieuwe spelregels (zie figuur 3). Dit is een significant verschil, zo blijkt uit de Wilcoxon Signed-Ranks toets ($Z = 23$, $p < 0.05$).

De uitvoering van de spelhervatting is ook geanalyseerd: het blijkt dat onder invloed van de de nieuwe spelregels, de spelhervattingen succesvoller worden uitgevoerd. Zowel de Kick-in en Dribble-in ($\chi^2(1) = 53,38$, $p < 0.001$), als de selfpass ($\chi^2(1) = 23,08$, $p < 0.001$) en de selfpass hoekschoot ($\chi^2(1) = 58,29$, $p < 0.001$) blijken significant vaker succesvoller te worden uitgevoerd dan de spelhervattingen die onder reguliere spelregels worden toegepast. In tabel 2, tabel 3 en tabel 4 is per type spelhervatting de verdeling van het resultaat (i.e. succesvol of niet succesvol) van de spelhervattingen uiteengezet.

Tabel 2 Verdeling van succesvolle en onsuccesvolle spelhervattingen na een bal over de zijlijn.

	<i>Succesvol</i>		<i>Niet succesvol</i>		totaal
	<i>N</i>		<i>N</i>		<i>N</i>
Spelhervatting	(%)		(%)		(%)
<u>Hervatting</u>					
Reguliere ingooi	232		40		272
	85,3%		14,7%		100,0%
Dribble-in	546		11		557
	98,0%		2,0%		100,0%
Kick-in	354		50		404
	87,6%		12,4%		100,0%
totaal	1132		101		1233
	91,8%		8,2%		100,0%

Tabel 3 Verdeling van succesvolle en onsuccesvolle spelhervattingen na een bal over de achterlijn.

	<i>Succesvol</i>		<i>Niet succesvol</i>		totaal
	<i>N</i>		<i>N</i>		<i>N</i>
Spelhervatting	(%)		(%)		(%)
Vrije trap (geen doelpoging)	497		75		572
	86,9%		13,1%		100,0%
Selfpass	205		3		208
	98,6%		1,4%		100,0%
totaal	702		78		780
	90,0%		10,0%		100,0%

Tabel 4 Verdeling van succesvolle en onsuccesvolle spelhervattingen na een overtreding.

	<i>Succesvol</i>		<i>Niet succesvol</i>		totaal
	<i>N</i>		<i>N</i>		<i>N</i>
Spelhervatting	(%)		(%)		(%)
Hoekschop	106		84		190
	55,8%		44,2%		100,0%
Selfpass hoekschop	113		4		117
	96,6%		3,4%		100,0%
totaal	219		88		307
	71,3%		28,7%		100,0%

3.2 BALBEZITMOMENTEN

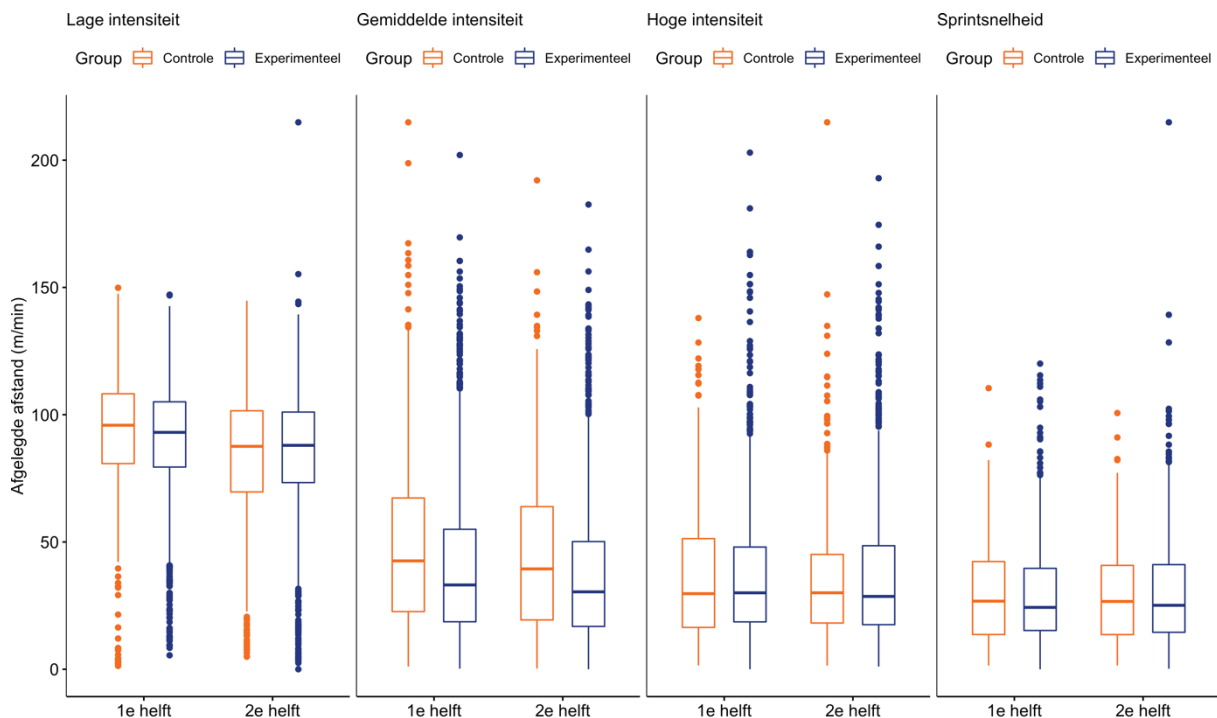
Naast de directe uitkomst van de spelhervatting, volgt er na iedere succesvolle spelhervatting een balbezitmoment. In tabel 6 zijn per spelhervatting de duur, afstand, snelheid en directheid richting het doel van de tegenstander voor ieder balbezitmoment weergegeven, uitgedrukt als gemiddelde en standaarddeviatie. Het blijkt dat de duur ($F_{2,1228} = 9,274$, $P < 0.001$) en afstand ($F_{2,1228} = 12,667$, $P < 0.001$) die de bal aflegt per balbezitmoment groter is wanneer het spel wordt hervat via een kick-in ($M = 87,39$; $SD = 76,28$ m; $M = 15,9$; $SD = 17,44$ s) of dribble-in ($M = 82,8$; $SD = 78,57$ m; $M = 14,41$; $SD = 14,41$ s).

= 13,09 s) dan na een reguliere ingooi (M = 59,45; SD = 61,64 m; M = 11,13; SD = 10,77 s). Er was geen significant in snelheid en verticale snelheid van balbezitmomenten gevolgd na een kick-in, dribble-in of ingooi.

Wanneer het spel hervat wordt na een overtreding door middel van een selfpass of indirecte vrije trap blijkt er wederom een significant verschil in duur van balbezit moment ($F_{1,777} = 5,003$, $P < 0.05$) en ($F_{1,777} = 17,174$, $P < 0.01$). Het blijkt dat balbezitmomenten gevolgd na een indirecte vrije trap gemiddeld langer duren (M = 15,48; SD = 12,16 s; M = 13,12; SD = 9,91 s) en de bal significant meer afstand aflegt (M = 86,68; SD = 71,24 m; M = 71,53; SD = 57,94 m). Er zijn geen verschillen in snelheid en vertical snelheid gevonden tussen de selfpass spelhervatting en de reguliere indirecte vrije trap. De gemiddelde en standaarddeviaties voor alle balbezitmomenten per spelhervatting zijn terug te vinden in tabel 6.

3.3 FYSIEKE BELASTING

In figuur 4 is voor iedere snelheids categorie de afgelegde afstanden in meters per minuut weergegeven. Met name in de lagere snelheids categorieën is voor beide wedstrijdcondities een afname in afgelegde afstand te zien. Een *Two-Way Repeated Measures ANOVA (Analysis of Variance)* is gebruikt om het verschil in totaal afgelegde afstanden van spelers te bekijken in beide wedstrijdcondities (e.g. met of zonder spelregelwijzigingen; zie figuur 4). Het blijkt dat er tussen de helften een significant verschil zit in totaal afgelegde afstand ($F_{(1, 70)} = 85.839$, $p < 0.001$). Het verschil



Figuur 4 Boxplot per snelheids categorie van de afgelegde afstand in meters per minuut voor de 1^e en 2^e helft.



in afgelegde afstanden tussen de 1^e helft en 2^e helft is echter niet verschillend voor beide groepen. Er is dus geen grotere afname in afgelegde afstand tussen de eerste en tweede helft in de experimentele wedstrijdconditie dan in de controleconditie ($F_{(1, 70)} = 3.715$, $p = 0.06$). De gemiddelde en standaarddeviaties van de afgelegde afstand per minuut zijn weergegeven in tabel 5.

3.4 TIJDSTRAF

In totaal zijn er 32 tijdstraffen uitgedeeld in de experimentele wedstrijden, waarvan er 31 bestonden uit een tijdstraf van 5 minuten en er was één tijdstraf van 10 minuten. Gemiddeld kwam dit neer op 1,292 keer vijf minuten tijdstraf en 0,04 keer tien minuten tijdstraf per wedstrijd. In hoeverre het spel verandert gedurende de periode van een tijdstraf waarbij één team met een speler minder speelt is ook onderzocht. Het blijkt dat er geen significant verschil is tussen de duur van een spelhervatting in periodes van een tijdstraf en een reguliere periode in een wedstrijd: hoewel het team wat met een speler minder speelt gemiddeld langer over de spelhervatting doet ($M = 17,38$; $SD = 16,14$ s) dan het team met het overtal ($M = 12,47$; $SD = 11,15$ s) en wanneer er gelijk aantal spelers zijn ($M = 13,52$; $SD = 11,75$ s) is dit verschil niet significant. Er zijn gemiddeld ook minder overtredingen gemaakt in de experimentele wedstrijdconditie ($M = 21,1$; $SD = 4,81$) ten opzichte van de controle wedstrijdcondities ($M = 25,4$; $SD = 5,89$).

Tabel 5 Duur, afstand, snelheid en verticale snelheid per spelhervattingen voor ieder dood spelmomenten (Gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie)

Snelheidscategorie	Nieuwe spelregels			Reguliere spelregels		
	Afstand (m / min)			Afstand (m / min)		
	Eerste helft	Tweede helft	Totaal	Eerste helft	Tweede helft	Totaal
Lage intensiteit	90,62 $\pm$ 21,16	85,5 $\pm$ 22,9	88,03 $\pm$ 22,2	92,26 $\pm$ 24,05	83,82 $\pm$ 25,66	88,04 $\pm$ 25,22
Gemiddelde intensiteit	21,4 $\pm$ 14,98	19,57 $\pm$ 14,01	20,51 $\pm$ 14,54	26,11 $\pm$ 17,77	23,8 $\pm$ 16,2	24,99 $\pm$ 17,06
Hoge intensiteit	13,86 $\pm$ 10,07	13,58 $\pm$ 10,22	13,72 $\pm$ 10,14	13,7 $\pm$ 9,64	13,49 $\pm$ 9,79	13,6 $\pm$ 9,71
Sprintsnelheid	12,74 $\pm$ 9,18	12,96 $\pm$ 9,92	12,84 $\pm$ 9,53	13,03 $\pm$ 8,54	12,77 $\pm$ 8,48	12,92 $\pm$ 8,5
Totaal	119,6 $\pm$ 34,04	110,69 $\pm$ 35,63	115,09 $\pm$ 35,13	126,83 $\pm$ 38,08	113,09 $\pm$ 40,25	119,96 $\pm$ 39,77

Tabel 6 Duur, afstand, snelheid en verticale snelheid per spelhervattingen voor ieder dood spelmomenten (Gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie)

	Nieuwe spelregels				Reguliere spelregels			
	Snelheid (m/s)	Verticale snelheid (m/s)*	Duur (s)	Afstand (m)	Snelheid (m/s)	Verticale snelheid (m/s)*	Duur (s)	Afstand (m)
<u>Hoekschoop</u>								
reguliere hoekschoop	5,87 $\pm$ 4,64		8,17 $\pm$ 8,11	45,26 $\pm$ 47,39	5,82 $\pm$ 5,61		10,52 $\pm$ 13,35	55,09 $\pm$ 69,99
Selfpass hoekschoop	7,12 $\pm$ 4,97		8,43 $\pm$ 7,99	45,89 $\pm$ 42,35				
<u>Vrije trap</u>								
reguliere trap (geen doelpoging)	5,75 $\pm$ 3,75	4,31 $\pm$ 4,65	15,48 $\pm$ 12,16	86,68 $\pm$ 71,24	6,11 $\pm$ 3,85	4,74 $\pm$ 5,2	14,62 $\pm$ 12,7	85,01 $\pm$ 70,76
selfpass	5,59 $\pm$ 2,5	4,8 $\pm$ 5,73	13,12 $\pm$ 9,91	71,53 $\pm$ 57,94				
<u>Bal over zijlijn</u>								
inworp					5,69 $\pm$ 4,1	5,61 $\pm$ 7,04	11,13 $\pm$ 10,77	59,45 $\pm$ 61,64
kick-in	5,66 $\pm$ 3,17	3,94 $\pm$ 4,87	15,9 $\pm$ 17,44	87,39 $\pm$ 76,28				
dribble-in	5,94 $\pm$ 2,5	5,55 $\pm$ 12,44	14,41 $\pm$ 13,09	82,8 $\pm$ 78,57				

* Alleen spelhervattingen begonnen in het eigen derde deel van het veld



4. DISCUSSIE

Het doel van dit studie was het effect van spelregelwijzigingen op het voetbalspel te onderzoeken. Daarbij is specifiek gebruik gemaakt van variabelen die inzicht geven of het spel eerlijker, aantrekkelijker en sneller wordt.

Het blijkt dat de spelregelwijzigingen leiden tot meer zuivere speeltijd per wedstrijd. Dit is een indicator dat het spel dankzij de nieuwe spelregels sneller wordt. In dit onderzoek kwam naar voren dat er in wedstrijden met nieuwe spelregels gemiddeld 72,1% effectieve speeltijd was. Voor wedstrijden met reguliere spelregels was de effectieve speeltijd 65,1%. Dit komt overeen met de studie van Siegle & Lames (2012) die in Bundesliga-wedstrijden analyseerde dat er sprake was van 62% effectieve speeltijd. Maar zoals ook blijkt uit dit onderzoek kan de effectieve variëren tussen wedstrijden, afhankelijk van bijvoorbeeld speelwijze en stand van de wedstrijd. In de Eredivisie in het seizoen 2018/19 was er gemiddeld 53 minuten zuivere speeltijd, wat neerkomt op zo'n 58% (ORTEC, persoonlijke communicatie, 4 juni 2019).

De toename in zuivere speeltijd lijkt niet te leiden tot een hogere fysieke belasting. Op basis van de totaal afgelegde afstand in de wedstrijden is te zien dat er voor beide wedstrijdcondities significant minder afstand wordt afgelegd in de tweede helft ten opzichte van de eerste helft. Dit zou kunnen duiden op vermoeidheid van de spelers. Dit verschil tussen de eerste en tweede helft was niet significant verschillend voor beide wedstrijdcondities, waardoor het erop lijkt dat de nieuwe spelregels niet leiden tot extra vermoeidheid. Echter, de afstand die spelers afleggen blijkt van veel contextuele factoren afhankelijk zoals positie, scoreverloop in de wedstrijd en belang van de wedstrijd (e.g. Bradley & Noakes, 2013). Een andere belangrijke factor die de afname in afgelegde afstand kan verklaren is de toename in dode spelmomenten in de tweede helft en daarmee de afname van zuivere speeltijd (e.g. Carling & Dupont, 2011; Lago-Peñas et al., 2012). Ook in ons onderzoek was er namelijk sprake van relatief gezien minder zuivere speeltijd in de tweede helft van de wedstrijden en een toename van de dode spelmomenten.

Wanneer alle spelhervattingen worden bekeken in de wedstrijden dan blijkt de hervatting nadat de bal de zijlijn heeft gepasseerd de meest voorkomende spelhervatting te zijn per wedstrijd, dit gold zowel voor wedstrijden met nieuwe als reguliere spelregels en is in overeenstemming met Siegle & Lames (2012) & Hernández-Moreno et al (2011). Het blijkt dat het aantal spelhervattingen na een bal die uit het spel is wel hoger ligt in het huidige onderzoek dan in de studie van Siegle & Lames (2012). Wellicht dat dit te maken heeft met het niveau: de studie van Siegle & Lames (2012) is uitgevoerd op professioneel 1^e elftal niveau en in dit onderzoek is gebruik gemaakt van semiprofessioneel en amateurniveau.

Naast het aantal spelhervattingen is ook gekeken naar de duur van de spelhervatting. De selfpass en selfpass hoekschop spelhervatting onder invloed van de nieuwe spelregels blijken significant korter te duren dan de reguliere spelhervattingen (zie o.a. tabel 1). Dit verklaart voor een gedeelte de hogere zuivere speeltijd in de wedstrijden met nieuwe spelregels. Ook blijken de nieuwe



spelhervattingen significant succesvoller te worden uitgevoerd dan de reguliere spelhervattingen. De dribble-in, selfpass en selfpass hoekschop hadden allen een succespercentage van meer dan 90%, wat aanduidt dat in meer dan 9 van de 10 gevallen de bal na de spelhervatting zonder tussenkomst van een tegenstander bij een medespeler aankomt.

Niet allen in uitvoering blijken de spelhervattingen succesvoller, maar ook in voortzetting van het spel. De periodes van balbezit na een kick-in of dribble-in duren gemiddeld langer dan die na een reguliere ingooi, ook blijkt er significant meer afstand te worden afgelegd door de bal gedurende de periode van het balbezit. Het spel daarentegen wordt niet per definitie sneller: er waren geen verschillen in snelheid van het balbezit en directheid richting het doel van de tegenstander tussen de balbezitmomenten na de nieuwe spelhervattingen ten opzichte van de oude spelhervattingen.

Wat betreft de gevolgen van de tijdstraf als vervanging van de gele en rode kaarten liggen in de reguliere wedstrijden het aantal gele en rode kaarten gemiddeld hoger. Dat er minder tijdstraffen zijn uitgedeeld in de experimentele wedstrijdconditie ten opzichte van de reguliere wedstrijdconditie zou verklaard kunnen worden door het vriendschappelijke karakter van de experimentele wedstrijden. Ondanks dat er gespeeld werd in een competitie stond er geen promotie/degradatie op het spel. De wedstrijden die dienden ter controle waren onderdeel van een reguliere competitie waarin er wel gespeeld werd om promotie/degradatie. Eerder onderzoek toont aan dat wanneer er zaken op het spel staan het spel verandert (Olthof, Frencken & Lemmink, 2019).

4.2. BEPERKINGEN

Gedurende dit onderzoek zijn er een aantal beperkingen in het onderzoeksdesign naar voren gekomen waar in vervolgonderzoek rekening mee gehouden zou moeten worden. Ten eerste was deze experimentele wedstrijdreeks van vriendschappelijke aard. Dat wil zeggen, er werd niet gespeeld voor promotie en degradatie en dit maakt dat de teams mogelijk minder fanatiek waren. Ten tweede zijn de onder 23 selecties over het algemeen geen vaste teams, maar een samenstelling van de wissels van het eerste en tweede team en het hoogste jeugdteam. Hierdoor wisselden de samenstellingen van de teams vaak en waren de jongens niet goed op elkaar ingespeeld. Ook werd er niet tot nauwelijks getraind met de nieuwe spelregels, omdat er in de reguliere competitie gewoon met de officiële spelregels werd gespeeld. Hierdoor werd er weinig met de nieuwe spelregels geëxperimenteerd, bijvoorbeeld voor het nemen van een selfpass hoekschop. Als laatste merken we op dat de controlegroep aanzienlijk kleiner was dan de experimentele groep. Het bleek lastig om geschikte controle wedstrijden te organiseren. Hierdoor is het soms moeilijk om de resultaten van de experimentele groep te vergelijken met de controlegroep.



5. CONCLUSIES

Al met al kunnen we concluderen dat het experimenteren met nieuwe spelregels leidt tot aanpassingen van het spel. De resultaten laten zien dat het spel, zoals beoogd, sneller wordt: we zien dat er gemiddeld 5 minuten meer zuivere speeltijd is en een snellere hervatting van het spel onder invloed van de nieuwe spelregels. Ook lijkt het spel eerlijker, doordat er minder kaarten zijn gevallen dan in de controle wedstrijden, maar dit kunnen we door het vriendschappelijke karakter van de experimentele wedstrijden niet met zekerheid zeggen. Doordat de spelhervattingen succesvoller zijn lijkt het er ook op dat het spel aantrekkelijker wordt. Ploegen zijn in staat na een kick-in of dribble-in de bal langer in de ploeg te houden.

Het is zeer waardevol gebleken om uitgebreid onderzoek te doen naar de nieuwe spelregels. Zo bleken enkele voorziene risico's ongegrond. Gevreesd werd dat het versnellen van het spel zou leiden tot een hogere fysieke belasting en snellere vermoeidheid, maar hier werden in dit onderzoek geen aanwijzingen voor gevonden. Ook werd er gevreesd dat de kick-in op het aanvallende gedeelte zou leiden tot een soort van halve hoekschoppen, omdat de bal direct voor de goal geschoten zou worden. De resultaten laten zien dat hier geen sprake van was. Hieruit blijkt dat vermoedens op voorhand lang niet altijd opgaan en dat het dus goed is om vooral te experimenteren en te onderzoeken om de daadwerkelijke effecten van spelregelveranderingen te zien. Hierbij merken we op dat het wel belangrijk is dat deze experimenten in een zo realistisch mogelijke setting plaatsvinden en met een vergelijkbare controlegroep om een goed beeld te krijgen van de effecten van de spelregels.



6. REFERENTIES

Van Lingen, B., Pauw, V. (2017). Het coach van jeugdvoetballers: het jeugdvoetballeerproces. Vandenberg printservices, Maarn.

Parlebas, P. (1999) Games, sport, and society. Dictionary of motor praxiology. INSEP-Publications, Paris, France

Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011). Review of rule modification in sport. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 1.

IFAB. Overview. 2017 <http://www.theifab.com/overview> bezocht op 29-03-2019

FIFA. From 1863 to the present day. 2019. <https://www.fifa.com/about-fifa/who-we-are/the-laws/index.html> bezocht op 29-03-2019

Hammond, J., Hosking, D., & Hole, C. (1999). An exploratory study of the effectiveness of rule changes in netball. Communications to the Fourth International Conference on Sport, Leisure and Ergonomics. *Journal of Sports Sciences*, 17, 916-917.

Eaves, J. S., Lamb, L. K., & Hughes, D. M. (2008). The impact of rule and playing season changes on time variables in professional in rugby league in the United Kingdom. *International journal of performance analysis in sport*, 8(2), 44-54.

Kew, F. (1987). Contested rules: an explanation of how games change. *International Review for the Sociology of Sport*, 22(2), 125-135.

Kew, F. C. (1992). Game-rules and social theory. *International Review for the Sociology of Sport*, 27(4), 293-307.

Tromp, M., & Holmes, L. (2011). The effect of free-hit rule changes on match variables and patterns of play in international standard women's field hockey. *International journal of performance analysis in sport*, 11(2), 376-391.

Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2005). The effect of rule changes on match and ball in play time in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 1-11.

Usabiaga, O. & Castellano, J. (2005) A proposal to adapt game rules in scholastic sport. In: / *Congreso de Deporte en Edad Escolar. Propuestas para un nuevo modelo*. Valencia, Spain: Ayuntamiento de Valencia. Fundación Deportiva Municipal. 1-9.

Acar, M. F., Yapicioglu, B., Arikan, N., Yalcin, S., Ates, N., & Ergun, M. (2008). Analysis of goals scored in the 2006 World Cup. In *Science and football VI* (pp. 261-268). London: Routledge.

Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J. L., & Rial, A. (2015). Analysis of corner kick success in elite football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 430-451.

Casal, A. C., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J. L., & Rial, A. (2014). Effectiveness of indirect free kicks in elite soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 744-760.



Hernández-Moreno, J. H., Rijo, A. G., Núñez, U. C., Molina, A. G., Escudero, M. E. Q., & Romero, F. G. (2011). Game rhythm and stoppages in soccer. A case study from Spain. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(4), 594-602

Siegle, M., & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of sports sciences*, 30(7), 619-624.

Augste, C., & Cordes, O. (2016). Game stoppages as a tactical means in soccer—a comparison of the FIFA World Cups™ 2006 and 2014. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 1053-1064.

Carling, C., & Dupont, G. (2011). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play?. *Journal of sports sciences*, 29(1), 63-71.

O'Donoghue, P., & Robinson, G. (2016). The effect of dismissals on work-rate in English FA Premier League soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 898-909.

Lago-Peñas, C., Rey, E., & Lago-Ballesteros, J. (2012). The influence of effective playing time on physical demands of elite soccer players. *Open Sports Sci J*, 5, 188-92.

Frencken, W. G., Lemmink, K. A., & Delleman, N. J. (2010). Soccer-specific accuracy and validity of the local position measurement (LPM) system. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 641-645.

Scott, M. T., Scott, T. J., & Kelly, V. G. (2016). The validity and reliability of global positioning systems in team sport: a brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1470-1490.

Liu, H., Hopkins, W., Gómez, A. M., & Molinuevo, S. J. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 803-821.

Carling, C., Espié, V., Le Gall, F., Bloomfield, J., & Jullien, H. (2010). Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 253-255.

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 27(2), 159-168.

Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of sports sciences*, 30(4), 325-336.

Bradley, P. S., & Noakes, T. D. (2013). Match running performance fluctuations in elite soccer: indicative of fatigue, pacing or situational influences?. *Journal of sports sciences*, 31(15), 1627-1638.

Wickham H. Package 'ggplot2'. 2018. <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/index.html> bezocht op 04-04-2019

Ben Torvaney. Package 'ggsoccer'. 2017. <https://github.com/Torvaney/ggsoccer> bezocht op 04-04-2019