Wedstrijdanalyse jeugdteam Onder 14 FC Utrecht

Roy van de Vijfeijken
Afstudeeronderzoek
Fontys Sporthogeschool
Sport- en bewegingseducatie
2016/2017

Titelpagina

Algemeen
HBO afstudeeronderzoek
Inleverdatum 27-06-2017

Fontys Sporthogeschool
Sport- en bewegingseducatie richting Sports & Wellness
Theo Koomenlaan 3, Eindhoven
Begeleidend docent: Wilko van Dijk

Student
Roy van de Vijfeijken
2186280
R.vandevijfeijken@student.fontys.nl

Werkplek
FC Utrecht
Sportpark Zoudenbalch
Koningsweg 320, Utrecht
Begeleiders: Pim Koolwijk, Stefan Pastoor

Samenvatting

Inleiding
Binnen professioneel voetbal wordt tegenwoordig veelal gebruik gemaakt van technologie. Met technologie kunnen aspecten waargenomen worden welke met het blote oog niet zichtbaar zijn. Het meest gebruikte meetinstrument hierbij is een GPS tracking unit. Deze volgt de speler gedurende een training en/of wedstrijd waarbij elke gemaakte actie wordt geregistreerd. De data die hieruit verkregen wordt kan onder andere gebruikt worden voor het monitoren van de spelers waarmee een trainer in de toekomst zowel effectiever als efficiënter trainingen kan voorbereiden.

Methode
Tijdens dit onderzoek zijn vijf wedstrijden van het jeugdteam Onder 14 van FC Utrecht geanalyseerd met behulp van een GPS tracking unit. Hierbij zijn zes verschillende parameters gemeten en uitgewerkt. Twee van deze parameters zijn geanalyseerd middels een tijdsinterval van vijf minuten om zo een eventueel verval aan te kunnen tonen. Ook wordt er een koppeling gemaakt tussen de behaalde resultaten en de volwassenheidsfase waarin de spelers zich verkeren.

Resultaten
Uit de resultaten komt naar voren dat er per positie anders gebruikt wordt gemaakt van de verschillende parameters. Een opkomende vleugelverdediger legt veel afstand af in elke intensity zone en een middenvelder, welke fungeert in de kleine ruimtes, maakt veel explosieve acties. De twee buitenspitsen zetten veel sprints in om in scoringspositie te komen. Hierdoor scoren zij hoog in de afgelegde afstand in de high intensity zone. Een duidelijk verval van de afgelegde afstand in de tweede helft ten opzichte van de eerste helft is niet waargenomen. Voor het verval van het aantal high intensity deceleraties en aantal explosieve acties is een minimale geleidelijke daling waargenomen in zowel de eerste als de tweede helft. Er kan geen duidelijk verband aangetoond worden tussen de volwassenheidsfase en de behaalde resultaten van een positie.

Conclusie
De gemeten resultaten van de parameters zijn positieafhankelijk. De resultaten passen bij de te verwachte inspanningen welke deze positie dient te leveren. Een duidelijk verval is niet waargenomen waaruit geconcludeerd kan worden dat dit onderzochte team met een juiste intensiteit traint. Om een duidelijk verband tussen de volwassenheidsfase en de behaalde resultaten aan te kunnen tonen zal met specifiekere groei/fysieke testen gewerkt moeten worden.

Voorwoord

Eerst even een korte introductie van mezelf. Mijn naam is Roy van de Vijfeijken (vierdejaarsstudent Fontys Sporthogeschool, Sport- en bewegingseducatie). Vanaf 1 augustus heb ik mijn afstudeerstage doorlopen bij FC Utrecht. Hierbij heb ik de fysieke trainingen voorbereid, uitgevoerd en geëvalueerd voor Onder 11, Onder 14 en Onder 16. Ook heb ik verschillende fysieke testen moeten afnemen bij de spelers.

Tijdens deze stage heb ik mijn afstudeeronderzoek uitgevoerd bij het team van Onder 14, welke ik vijf wedstrijden heb gevolgd middels het gebruik van een GPS tracking unit. Ik heb gemerkt dat dit positief werd ervaren door elke betrokkene. De spelers en de trainer waren enthousiast dat dit bij hun team werd uitgevoerd en ook zeer benieuwd naar de resultaten hiervan. De belangrijkste reden vanuit mijzelf is dat ik met dit onderzoek van meerwaarde heb kunnen zijn voor FC Utrecht. Door in kaart te brengen wat er gebeurt tijdens de wedstrijden van een jeugdteam is een analyse voortgekomen wat voor het eerst is gedaan en wat dus uniek is. Hierbij hoop ik dan ook dat dit een basis is voor de toekomst waarmee eenzelfde onderzoeken gedaan kunnen worden.

Dit onderzoek is tot stand gekomen door samenwerking met de eindverantwoordelijken van mijn stage, de trainer, maar natuurlijk ook de spelers zelf. Hierbij wil ik alle betrokkenen bedanken voor de prettige samenwerking en heel veel succes wensen de komende jaren, zeker op sportief gebied!

Ten slotte wens ik u veel leesplezier toe en hopelijk krijgt u hierbij een duidelijk beeld wat er zoal gebeurt bij een professioneel jeugdteam binnen voetbal.

Inhoudsopgave

Titelpagina 2
Samenvatting 3
Voorwoord 4
Inhoudsopgave 5
Inleiding 7
Literatuuronderzoek 8
- Wedstrijd- en/of trainingsbelasting in kaart brengen 8
- Externe belasting 8
- Meetinstrumenten binnen voetbal 8
- Te meten aspecten binnen voetbal 9
- Bepalende factoren van posities binnen voetbal 10
- Jeugdvoetbal in vergelijking met seniorenvoetbal 11
- Gebruikt meetinstrument 12
- Geanalyseerde parameters 12
- Volwassenheidsfase 13
- Belang onderzoek 14

Onderzoeksmethodologie 15
- Onderzoek ontwerp en observatiemethode 15
- Onderzoekspopulatie, plaats & tijdsplanning 15
- Meetinstrument 15
- Onderzoeksprocedure 16
- Statistische analyse 16

Resultaten 19
- Populatie 19
- Resultaten gehele team 19
- Resultaten per positie 20
- Verloop wedstrijden 20
- Resultaten volwassenheidsfase 24

Discussie 25
- Interpretatie resultaten per positie 25
- Interpretatie verloop wedstrijden 27

Interpretatie volwassenheidsfase 28
Interpretatie methodiek 29
Conclusie 31
Aanbevelingen 32
Controleren belasting 32
Monitoren ontwikkeling spelers 32
Toekomstig onderzoek verbeteren 32
Toekomstig onderzoek uitvoeren 33
Bibliografie 34
Bijlagen 36
Bijlage 1 36
Bijlage 2 37
Bijlage 3 42
Bijlage 4 46

Inleiding

In professioneel betaald voetbal zijn acties gemaakt op hoge snelheid zeer belangrijk. Deze acties kunnen onder andere onderverdeelt worden in: topsnelheid, acceleratie en behendigheid (Little & Williams, 2005). Hoe sneller de handelingssnelheid op elke bovenstaande factor is, in vergelijking met de tegenstander, hoe groter de kans om een wedstrijd naar je toe te slepen. Deze prestatiebepalende factoren zijn dus van belang om aan bod te komen tijdens een fysieke training. In het literatuur onderzoek zijn deze factoren nader toegelicht en verder uitgewerkt.
Bij elk jeugdteam van Onder 14 zit men in een bepaalde volwassenheidsfase. De spelers zitten deels voor, deels in en sommigen zijn zelfs al uit de groei. Dit is kijkend naar de fysieke gesteldheid ook een prestatiebepalende factor, de spelers uit de groei zijn fysiek sterker dan de spelers voor en/of in de groei. Uit een onderzoek van Eisenmann, Malina, Cumming, Ribeiro, & Aroso (2004) blijkt namelijk dat alleen al gewicht en lengte van een speler tussen de 13 en 15 jaar significante invloed hebben op sprint- en sprongkracht.

Football Club Utrecht is, sinds haar ontstaan in 1970, actief in het betaalde voetbal in Nederland. Samen met de traditionele top 3 (PSV, AJAX en Feyenoord) zijn zij nog nooit uit de Eredivisie gedegradeerd. De jeugdopleiding van FC Utrecht is in het seizoen 2008/2009 bekroond met 4 sterren, de hoogst haalbare beoordeling in Nederland. Er wordt dus op een hoog niveau getraind waarbij de prestatie voorop staat.

Naarmate een wedstrijd vordert zullen de prestatiebepalende factoren van kwaliteit afnemen. Dit mede omdat de spelers bijvoorbeeld vermoeid raken. Maar wanneer gebeurt dit precies en wat kan men hier dan het beste tegen doen? Verschilt dit ook per positie en/of voetballers voor, in of uit de groei? Om dit de onderzoeken zijn wedstrijden geanalyseerd vanuit verkregen data van GPS tracking units. Hieruit zijn twee parameters geanalyseerd met een tijdsinterval van 5 minuten om in kaart te brengen of er daadwerkelijk een verval plaatsvindt tijdens het verloop van de wedstrijden. Daarnaast wordt nog naar een eventueel verband gekeken tussen de volwassenheidsfase van de spelers en de behaalde resultaten.

Dit onderzoek kan gezien worden als een ui waarvan de lagen afgepeld worden. De kern zijn de behaalde resultaten van de wedstrijden van Onder 14 aan de hand van de uitkomsten van de parameters. De volgende laag is dat dit er per positie uitgewerkt gaat worden. De laag daarna geeft een eventueel verval weer omdat er bij twee parameters met een tijdsinterval wordt gewerkt. Ga je nog een laag verder dan komt de puberteit en de daarbij horende volwassenheidsfase van de speler. Door alleen verder te kijken dan de kern zullen de uitkomsten van dit onderzoek meer waarde hebben voor FC Utrecht dan als er alleen maar naar de kern wordt gekeken.

De onderzoeksvraag luidt als volgt; Wat gebeurt er, kijkend naar de parameters van de GPS tracking unit, bij spelers van FC Utrecht Onder 14 tijdens een wedstrijd waarbij ook naar het wedstrijdverloop wordt gekeken?

Literatuuronderzoek

Wedstrijd- en/of trainingsbelasting in kaart brengen

Binnen topsport wordt geprobeerd het beste in een sporter naar boven te halen. Hierbij wordt een optimale prestatie verwacht waar veel training aan voorafgaat om tot deze optimale prestatie te komen. Buiten alleen trainen zijn er ook andere aspecten welke helpen om een zo maximaal mogelijke prestatie te leveren. Het aspect welke in dit onderzoek gebruikt wordt is het monitoren van de wedstrijdbelasting. Tegenwoordig wordt dit steeds meer gebruikt in de topsport en is het steeds makkelijker om deze belasting te monitoren, wat weer meehelpt de sporter op een hoger niveau te krijgen.

In een onderzoek van Halson (2014) wordt gekeken wat het belang is van het monitoren van de trainingsbelasting. Binnen sport is de trainingsbelasting van groot belang om jezelf te verbeteren in die bepaalde sport. Deze belasting kan hierbij onderverdeeld worden in frequentie, de duur en intensiteit. Door binnen deze drie aspecten te variëren tijdens een training zal verval van de kwaliteit uitgesteld worden waardoor de prestatie van de sporter zal verbeteren (Pyne & Martin, 2011). Door het monitoren hiervan kan gekeken worden of de trainingen doen waarvoor ze bestemd zijn, namelijk de sporter verbeteren in zijn/haar prestaties op zowel trainingen als wedstrijden. Ook kunnen eventuele blessures en/of ziektes preventief opgemerkt worden. In dit onderzoek wordt niet de trainings- maar de wedstrijdbelasting gemonitord omdat het belang van de geleverde prestatie in een wedstrijd voorop staat in deze sport.

Wedstrijd- en trainingsbelasting kan zowel extern als intern gemonitord worden (Halson, 2014). Hierbij is externe monitoring de meest gebruikte vorm. Externe trainingsbelasting wordt gezien als het resultaat van de beweging die door de sporter uitgevoerd wordt. Deze beweging wordt gemeten middels de juiste meetapparatuur wat resulteert in een objectieve beschrijving van de prestatie (Wallace, Slattery, & Coutts, 2009). Een voorbeeld hiervan is hoe vaak een voetballer binnen twee minuten op en neer kan sprinten. De interne trainingsbelasting is het fysiologische en psychologische wat er voor nodig is om deze beweging uit te kunnen voeren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan hartslag en eventuele lactaatvorming.

Externe belasting

Binnen de hedendaagse sportwereld is het monitoren van de externe belasting nauwelijks meer weg te denken. Deze monitoring kan middels verschillende methoden uitgevoerd worden (Halson, 2014).

1. Kijkend naar krachtlevering, snelheid en acceleratie wordt vaak gebruik gemaakt van apparaten als SRM™ en PowerTap™ waarmee constant gemeten wordt hoeveel kracht er voor een bepaalde beweging nodig is (Jobson, Passfield, Atkinson, Barton, & Scarf, 2009);
2. Kijken we naar teamsporten dan wordt er veel gebruik gemaakt van time–motion analyses (TMA), inclusief Global Positioning System (GPS) tracking en bewegingspatronen analyses via beeldmateriaal (Taylor, 2012). Hierbij kan de sporter gevolgd worden tijdens de bewegingen welke hij/zij uitvoert en hoe deze speler zich verplaatst;
3. Willen we meer weten/meten over de neuromusculaire functie van een sporter worden vaak bewegingstesten als bijvoorbeeld een sprong test gedaan (Twist & Highton, 2013). Hierbij wordt gekeken hoe een sporter een bepaalde maximale prestatie kan leveren.

Meetinstrumenten binnen voetbal

Omdat (professioneel) voetbal een teamsport betreft, wordt voor het monitoren van de externe belasting van de spelers veelal gedaan door het gebruik van Global Positioning Systems (GPS). Hierbij kunnen de bewegingen van een speler tijdens zowel een training als wedstrijd gevolgd worden waarbij vele malen meer waargenomen kan worden dan met het blote oog. Maar wat doet een GPS tracking unit nu precies en is dit een valide meetinstrument om te gebruiken in de topsport?

Een GPS tracking unit is een apparaat wat meegenomen wordt en wat kan bepalen waar iemand zich bevindt. Dit bepalen werkt via een satellietplaatsbepalingssysteem (Bowditch, 2002). Een GPS tracking unit is niet alleen meer het simpele plaatsbepaling van vroeger. Tegenwoordig hebben de moderne GPS tracking units veel meer opties. Denk bijvoorbeeld aan simpelweg de totale afgelegde afstand tot het complexere high intensity acceleraties en deceleraties.
Dit hoogstandje techniek is natuurlijk niet meer weg te denken in de huidige sportcultuur. Hierdoor wordt er dan ook veelvuldig gebruik van gemaakt in (professioneel) voetbal.

Varley, Fairweather, & Aughey (2011) testen in hun onderzoek het verschil tussen een 5Hz en een 10Hz GPS tracking unit. Dit doen zij door drie deelnemers verschillende accelaratie, deceleratie en constante snelheid oefeningen uit te laten voeren. Hieruit bleek dat bij elke oefening de 10Hz GPS tracking unit significant nauwkeuriger was als de 5Hz uitvoering. Toch blijven ze nog wat sceptisch. ''Een GPS tracking unit mag dan een acceptabele tool zijn voor het meten van dergelijke aspecten. Vergeet als onderzoeker nooit het verschil tussen elke wedstrijd, waarbij externe factoren ook van invloed zijn.'' Elke wedstrijd is namelijk anders (Varley, Fairweather, & Aughey, 2011).

In een ander onderzoek worden videobeelden gemaakt van een training welke vergeleken worden met de verkregen data uit de GPS tracking units die de deelnemers bij zich droegen. Tijdens het eerste onderzoek werd gebruik gemaakt van GPSports GPS tracking units. Na de vergelijking met de videobeelden bleek dat de data significant afweek van wat er daadwerkelijk te zien was op de videobeelden. Tijdens het tweede onderzoek werd gebruik gemaakt van minimaxX en Catapult Sports GPS tracking units. Deze units zijn voorzien van een nieuwer GPS systeem met complexere techniek erin verwerkt. Na het vergelijken van de videobeelden met de verkregen data bleek dat er geen tot nauwelijks significante verschillen zichtbaar waren. De GPS tracking unit meet dus wat het zou moeten meten, kijkend naar de videobeelden (Gabbett, 2013).

Het gebruiken van een GPS tracking voor het monitoren van de externe belasting is een makkelijke en snelle manier voor het verzamelen van data tijdens professioneel voetbal. Toch blijkt uit een onderzoek van Johnston, Watsford, Pine, Spurrs, & Sporri (2013) dat zowel een 5Hz als een 10Hz uitvoering afwijkingen kan vertonen. Bij hogere snelheden kan deze afwijking zelfs meer dan 10% zijn. De gebruiker kan een GPS tracking unit gebruiken als hulpmiddel maar moet zich er dus wel van bewust zijn dat er een bepaalde foutmarge bij kan komen kijken.

Te meten aspecten binnen voetbal

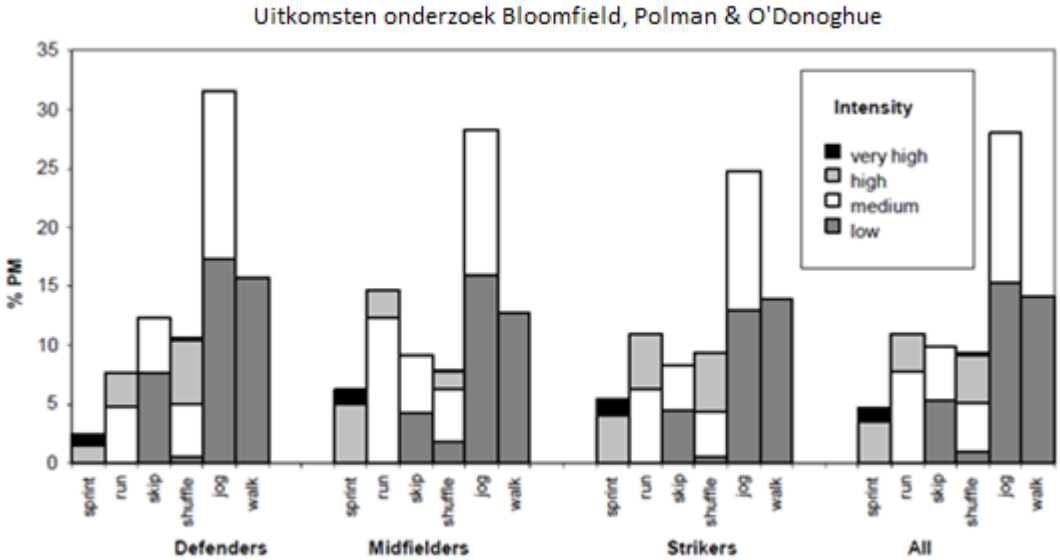
Tijdens het monitoren van externe belasting kunnen legio verschillende parameters gemeten worden. Maar wat kan er zoal gemeten worden bij voetbal? Voetbal is een sport waarbij gedurende een bepaalde tijd veel bewogen wordt. Onderstaand worden de parameters welke gemeten kunnen worden binnen het professioneel voetbal verder uitgewerkt en toegelicht.

Het onderzoek van Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff (2005) geeft een samenvatting weer van parameters welke gemeten zijn tijdens een 90 minuten durende wedstrijd. Hierbij lopen professionele veldspelers gemiddeld 10 tot 12 kilometer, een keeper legt ongeveer 4 kilometer af. Een middenvelder legt over het algemeen de meeste kilometers af (Mohr, Krustrup, & Bangsbo, 2003). Doordat voetballers de gehele 90 minuten actief bezig zijn valt deze bewegingsintensiteit onder het aerobe energiesysteem. Kijkend naar de korte explosieve acties kan dit gecategoriseerd worden onder het anaerobe energiesysteem, zowel lactisch als alactisch. De gemiddelde intensiteit waarmee bewogen wordt zit tussen de 80% en 90% van de maximale hartslag. Het is fysiologisch namelijk niet mogelijk om een hogere maximale hartslag, gedurende een wedstrijd van 90 minuten, te hebben door de vorming van lactaat in het bloed. Als er een vergelijking wordt gemaakt in high intensity bewegingen/acties tussen de eerste en tweede helft zien we dat deze bewegingen tot wel 12% af kunnen nemen. De afgelegde afstand daarentegen verschilt niet significant veel kijkend naar

de tweede helft in vergelijking met de eerste helft, deze neemt namelijk minder dan 1% af (Mohr, Krustrup, & Bangsbo, 2003). Kijkend naar het aantal sprints zien we dat een voetballer ongeveer elke 90 seconden een sprint van gemiddeld 2 tot 4 seconden uitvoert. Een sprint wordt in dit onderzoek gemeten vanaf een snelheid van 6 m/s (21,6 km/h). Deze sprints zijn tussen 1% en 11% van de totaal afgelegde afstand (Rienzi, Drust, Reilly, Carter, & Martin, 2000). Er worden tijdens een wedstrijd per speler tussen de 1000 en 1400 korte acties gemaakt welke 4 tot 6 seconden duren. De acties welke hieronder vallen zijn; 10-20m sprints, een sprint inzetten met een hoge intensiteit (sneller dan 19,7 km/h), tackels, kopballen, interacties met een bal en passen waarbij constant bewogen wordt (Helgerud, Christian Engen, Wisløff, & Hoff, 2001). Er wordt dus veel van een speler gevraagd tijdens een wedstrijd waarbij kracht en intensiteit even belangrijk zijn als het uithoudingsvermogen. Kracht zorgt er bijvoorbeeld voor dat een speler zo krachtig en explosief mogelijk een bal kan trappen of een sprint kan inzetten. Het uithoudingsvermogen is dan weer belangrijk om dit soort bewegingen zo lang mogelijk vol te kunnen houden.

Bepalende factoren van posities binnen voetbal

Opsplitsend in aanvallers, middenvelders en verdedigers laten Bloomfield, Polman, & O'Donoghue (2007) in hun onderzoek zien hoe elke linie gebruikt maakt van de gemeten parameters.
De parameters lopen op van gewoon wandelen tot high intensity sprints. Figuur 1.1 geeft een weergave van de uitkomsten.



Figuur 1.1

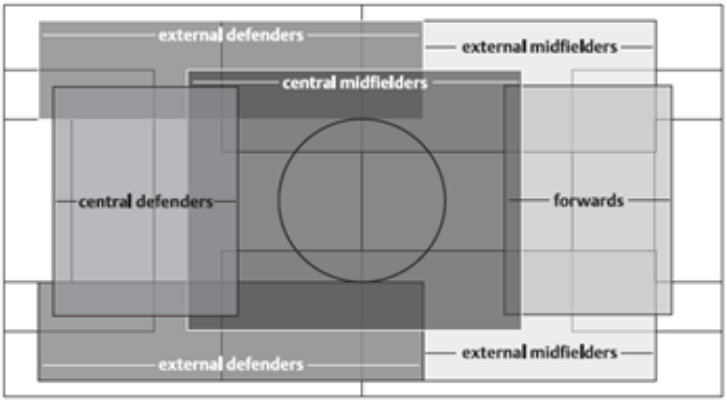
Op de y-as van de grafiek staat het aantal % van de Purposeful Movements weergegeven. Op de x-as wordt weergegeven hoeveel er van elke parameter gebruik wordt gemaakt. Bij de resultaten valt op dat elke speler het meest gebruik maakt van de parameter joggen. Verder zien we dat de middenvelders en aanvaller het meest gebruik maken van de high intensity (sprint) bewegingen.

Een linie opsplitsend in posities zijn er binnen die bepaalde linie significante verschillen aantoonbaar. Een linker/rechter verdediger loopt bijvoorbeeld 2,5 keer zo veel als een centrale verdediger. Hierbij lopen de middenvelders en aanvallers ongeveer 1,6 keer zo veel als de centrale verdedigers. De linker en rechter verdedigers lopen dus meer in vergelijking dan de middenvelders en verdedigers (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005).

Een onderzoek van Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon Montero, Bachl & Pigozzi (2007) analyseerden middels gesynchroniseerde camera's en GPS tracking units twee seizoenen lang spelers van de Spaanse Primera Devisión waarbij ook Champions League wedstrijden worden gespeeld. Hierbij wordt gekeken naar vijf parameters binnen verschillende intensiteiten;

- 0–11 km/h (standing, walking, jogging);
- 11.1–14 km/h (low speed running);
- 14.1–19 km/h (moderate-speed running);
- 19.1–23 km/h (high-speed running);
- > 23 km/h (sprinting).

Er worden gekeken hoe er gebruik wordt gemaakt van de verschillende parameters kijkend naar vijf verschillende posities; central defenders (CD), external defenders (ED), central midfield players (CM), external midfield players (EM) and forwards (F) (zie figuur 1.2).



Figuur 1.2 Posities

De resultaten van de posities gekoppeld aan de meest gebruikte parameter zijn tabel 1.1 overzichtelijk weergegeven.

Parameter	**Positie welke meeste gebruik maakt**
Totale afgelegde afstand	Central midfielders
0–11 km/h (standing, walking, jogging)	All positions
11.1–14 km/h (low speed running)	Central- & external midfielders
14.1–19 km/h (moderate-speed running)	Central- & external midfielders
19.1–23 km/h (high-speed running)	External defenders, central- & external midfielders, forwards
> 23 km/h (sprinting)	External defenders, external midfielders, forwards

Tabel 1.1 Resultaten per positie

Wat dus opvalt is dat de opkomende (external) spelers veelal gebruik maken van de high intensity parameters en dat de centrale verdedigers over het algemeen de minste afstand leggen.

Kijkend naar deze onderzoeken zien we veel gelijkenissen waarbij elke positie weer op eigen manier gebruik maakt van de acties welke nodig zijn in een wedstrijd. Toch zijn er altijd bijzaken welke van invloed kunnen zijn op de gemeten resultaten; denk hierbij bijvoorbeeld aan de kwaliteit van het veld, de weersomstandigheden, het niveau van de tegenstander enzovoorts.

Jeugdvoetbal in vergelijking met seniorenvoetbal

Zowel senioren als jeugdspelers kunnen gemonitord worden tijdens trainingen en/of wedstrijden. Wel zullen de uitkomsten van de monitoring van jeugdspelers verschillen van die van de senioren. Zij zijn fysiek namelijk minder ontwikkeld waardoor zij dus ook anders presteren, in zowel kracht en intensiteit als uithoudingsvermogen. Een onderzoek van Mendez-Villanueva, Buchheit, Kuitunen, Douglas, Peltola & Bourdon (2010) laat het verschil zien in verschillende sprint uitvoeringen tussen jeugdteams van Onder 18, Onder 16 en Onder 14. Hierbij zijn ook de lichamelijke verschillen meegenomen, denk hierbij aan onder andere het vetpercentage en de bepaalde fase van groei waarin de spelers zich bevinden. De uitkomsten laten zien dat de spelers van Onder 14 op elk onderdeel minder presteren dan zowel Onder 16 als Onder 18. Hierbij is het verschil tussen Onder 14 en Onder 16 vele malen groter dan het verschil tussen Onder 16 en Onder 18. Hieruit kan dus geconcludeerd worden dat spelers van een jeugdteam van Onder 14 zich nog dermate fysiek moeten

ontwikkelen om de oudere generaties bij te kunnen benen. Hierdoor is het belangrijk om de fysieke externe belastbaarheid te meten tijdens de wedstrijden en deze zo in kaart te brengen. Vanuit hier kan dan een training opgesteld worden welke eventuele overbelasting en blessures kan voorkomen en de prestaties kan verbeteren.

Gebruikt meetinstrument

Om de externe wedstrijdbelasting in kaart te brengen wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van een GPS tracking unit. De unit waarmee gewerkt wordt is de Catapult OptimEye S5 Unit. Deze unit is het meest gebruikte monitoring apparaat wereldwijd. Meer dan 900 voetbalclubs zijn momenteel in het bezit van de Catapult OptimEye S5 Unit. Deze unit is voorzien van een 10Hz GPS engine wat er voor zorgt dat de gevraagde informatie sneller beschikbaar wordt gesteld dan bijvoorbeeld een 5Hz engine (CatapultSports, 2016). In figuur 1.3 is de Catapult OptimEye S5 Unit weergegeven met het daarbij horende vest waarin deze geplaatst wordt tijdens de beweegactiviteiten.

Figuur 1.3 Catapult OptimEye S5 Unit

Geanalyseerde parameters

In dit onderzoek worden zes parameters vanuit de GPS tracking units in kaart gebracht waarbij twee parameters geanalyseerd worden met een tijdsinterval van 5 minuten om het verloop van de wedstrijd te bepalen. Deze parameters staan centraal voor de geleverde prestatie. Onderstaand is per parameter een uitleg weergegeven voor het belang van het meten hiervan.

- Maximale snelheid;

Ongeveer 1% - 11% van de totaal gelopen afstand tijdens een wedstrijd bestaat uit sprints waarbij een zo maximaal mogelijke snelheid wordt gehaald. Deze snelheden worden op de cruciale momenten ingezet waarbij de bal veroverd kan worden vanuit waar weer gescoord kan worden (Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000). Het is dus belangrijk dat een zo hoog mogelijke snelheid behaald kan worden.

- Totale sprint afstand;

De totale sprintafstand is positieafhankelijk (Bangsbo, Nørregaard, & Thorsøe, 1991). Door dit per speler op zijn/haar eigen positie in kaart te brengen kan een koppeling gemaakt worden naar het sprintuithoudingsvermogen wat een speler moet bezitten om optimaal te kunnen presteren op zijn/haar positie.

- Playerload per minuut;

De weerstand die een speler ondervindt tijdens het maken van zijn acties wordt uitgedrukt in playerload. Door alles vanuit de omgeving wat de beweging vermoeilijkt moet het lichaam harder werken om eenzelfde beweging tot stand te kunnen brengen. Het belang van het in kaart brengen van de playerload is dat er gekeken kan worden hoe hard een speler heeft moeten werken om een bepaalde prestatie te kunnen leveren.

- Distance in intensity zones;

Er wordt gewerkt met intensity zones gecategoriseerd in low, medium en high intensity. Hierbij wordt sprinten uitgedrukt vanaf de high intensity zone. Tijdens low en medium intensity zones wordt

vooral gebruik gemaakt van het aerobe energiesysteem op 80% - 90% van de maximale hartslag (Bangsbo, Nørregaard, & Thorsøe, 1991). Door dit in kaart te brengen per intensity zone kan specifiek per positie gekeken worden hoeveel er van die speler gevraagd wordt in een bepaalde zone tijdens een wedstrijd.

- Aantal high intensity deceleratie + aantal explosieve acties;

Een speler moet vaak decelereren waarna een volgende actie gemaakt kan worden. In een 90 minuten durende wedstrijd worden tussen de 1000 en 1400 van deze acties gemaakt door de spelers (Helgerud, Christian Engen, Wisløff, & Hoff, 2001). Elke speler maakt hier dus veelvuldig gebruik van waardoor het van belang is om dit in kaart te brengen.

- Afgelegde afstand & high intensity running in %.

De totale sprintafstand die bovenstaand al beschreven wordt, wordt hier in procenten uitgedrukt van de totaal afgelegde afstand om zo het monitoren van de spelers te vergemakkelijken.

De parameters distance in intensity zones en aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties zijn in kaart gebracht met een tijdsinterval van 5 minuten. De acties welke gemaakt worden op het veld variëren van een paar seconden tot enkele minuten, bijkomend natuurlijk externe zaken als bijvoorbeeld blessures. Door een tijdsinterval te gebruiken van 5 minuten komen er 14 gelijke periodes uit waarbij een eventueel verval waargenomen kan worden.

Volwassenheidsfase

Wordt er een externe belasting in kaart gebracht bij een jeugdteam in vergelijking met een seniorenteam dan is dit van invloed op de behaalde resultaten. Elke jeugdspeler bevindt zich namelijk in een bepaalde fase van de groei waarin zij zich fysiek gaan ontwikkelen en meer volwassen worden. Er zitten jeugdspelers tussen die nog voor de groei zitten, in de groei zitten en sommigen zijn zelfs al uit de groei. Dit heeft effect op de prestatie die zij leveren. Hoe meer volgroeid een jeugdspeler is des te sterker hij/zij fysiek is (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004). Een jeugdspeler welke zich in een later stadium van de groeifase in de puberteit bevindt zal beter zijn in fysieke vaardigheden als sprinten en springen. Hier staat wel tegenover dat zij coördinatief wat achteruitgaan omdat het lichaam verandert. De bewegingen welke normaal automatisch gingen zullen nu aangepast moeten worden doordat het lichaam van vorm is veranderd en waardoor het coördinatief vermogen dus afneemt.
Omdat er veelal eenzelfde training gegeven wordt aan de gehele groep zal deze niet op maat zijn voor elke speler. Sommigen zullen dus underloaded trainen (te weinig doen), een ander deel zal overloaded trainen (te veel doen) en voor de rest zal de training wel op niveau zijn. De kinderen welke in het begin van de groeispurtfase zitten zouden een ander trainingsprogramma moeten volgen dan kinderen die niet in de groeispurtfase zitten. De belasting die zij aankunnen is immers niet gelijk. Uiteindelijk kunnen zo dus overbelastingen en, misschien wel net zo belangrijk, onderbelasting voorkomen worden (Wormhoudt, Teunissen, & Savelsberg, 2012).

Doordat de fase van de groei waarin een speler zich verkeert een bepalende factor is binnen een jeugdteam worden zij regelmatig hiervoor gemeten. Om dit te bepalen wordt gebruik gemaakt van een Athletic Skills Model (ASM). Aan de hand van dit model wordt onder andere gekeken wanneer de speler zijn maximale groeisnelheid (PHV; Peak Height Velocity) bereikt. Nadat de PHV is bereikt neemt de groeisnelheid langzaam af totdat diegene is uitgegroeid. Binnen FC Utrecht wordt gewerkt met deze Peak Height Velocity zodat men per individu kan vaststellen waar diegene zich bevindt in de groeispurt. Het bepalen van de PHV (volgens het ASM) gebeurt aan de hand van een aantal parameters:

- Geslacht;
- Geboortedatum;
- De staande lengte;

- De lengte van het bovenlichaam gemeten in zit (zithoogte);
- Het gewicht;
- De meetdatum.

Deze parameters worden middels een wiskundige formule vertaald naar de leeftijd waarop de speler op de top van de groeispurt zit. De uitkomst van de formule wordt weergegeven in Age at Peak Height Velocity (APHV), dit wordt weergegeven in het aantal jaren vóór of ná de PHV. APHV kan bijvoorbeeld -0,6 jaar zijn; dit betekent dat de maximale groeisnelheid (PHV) bereikt wordt over (0,6 van 12 maanden=) ongeveer 7 maanden. De formule verschilt voor jongens en voor meisjes.

Belang onderzoek

Door de gemeten parameters van een bepaald jeugdteam per positie in kaart te brengen, een eventueel verval aan te tonen middels verloopgrafieken van twee parameters en hiermee een koppeling te maken met de volwassenheidsfase waarin zij zich verkeren kunnen hiermee aanbevelingen gegeven worden. Met deze aanbevelingen kunnen toekomstige trainingen opgesteld worden met behulp van de resultaten uit dit onderzoek, wat uiteindelijk als doel heeft om de sporter en dus de prestatie te verbeteren.

Onderzoeksmethodologie

Tijdens dit onderzoek wordt beschreven wat er daadwerkelijk gebeurt tijdens het verloop van de wedstrijden van Onder 14 aan de hand van de verkregen data uit de GPS tracking units. Doordat er met data gewerkt wordt valt dit onder een kwantitatief onderzoek. Er worden zo veel mogelijk wedstrijden geanalyseerd om het onderzoek zo betrouwbaar mogelijk te maken.

Onderzoek ontwerp en observatiemethode

Het type onderzoek is zoals bovenstaand al aangegeven een beschrijvend onderzoek. Als onderzoeksmethode wordt observatie gehanteerd waarbij er sprake is van een ongestructureerde observatie. Er is van te voren namelijk niet bekend welke aspecten relevant zijn. Ook is er aandacht voor een bepaald breder onderwerp en niet naar gericht gedrag. Tijdens de observatie neemt de onderzoeker een non-participerende rol in (Van Tuyckom, Vos, & Scheerder, 2011). Dat wil zeggen dat de onderzoeker niet deel neemt aan de activiteiten, deze worden namelijk uitgevoerd door de voetballers van Onder 14 zelf. Ook is er geen control effect door bijvoorbeeld de aanwezigheid van de onderzoeker zelf of een camera. De spelers zullen voorzien worden van een GPS tracking unit waarvan zij geen tot weinig last van ondervinden. Er is sprake van een indirecte observatie omdat er gebruik wordt gemaakt van externe hulpmiddelen; namelijk een GPS tracking unit.

Onderzoekspopulatie, plaats & tijdsplanning

Het onderzoek vond plaats tussen 28 februari 2017 en 8 april 2017 bij het team van Onder 14 van FC Utrecht. Hierbij zijn in totaal vijf wedstrijden (vier thuiswedstrijden en één uitwedstrijd) geanalyseerd. Middels een cluster steekproef is deze groep gekozen voor het onderzoek. Er wordt namelijk met het gehele team van Onder 14 dit onderzoek doorlopen. Elke basisspeler zal tijdens de wedstrijd een GPS tracking unit dragen. Mocht deze speler vroegtijdig gewisseld worden, worden de resultaten niet meegenomen in de analyse. Er is voor deze groep gekozen omdat zij in een volwassenheidsfase zitten waarin zij fysiek een stuk sterker gaan worden. Het is dus van belang om te monitoren wat zij zoal presteren in wedstrijden waarmee eventueel een passende fysieke training opgesteld kan worden. Aan deze onderzoekspopulatie zitten een aantal inclusie en exclusie criteria verbonden. Deze zijn onderstaand in een opsomming weergegeven.

- Inclusie (welke voorwaarden moeten de spelers sowieso voldoen)
  - Voetbalspeler van Onder 14 bij FC Utrecht;
  - In de wedstrijdselectie zitten;
  - Gehele wedstrijd spelen;
  - Deelname aan fysieke trainingen;
  - Mag geen blessure hebben;
  - De volwassenheidsfase van de speler moet bekend zijn.
- Exclusie (zou data kunnen beïnvloeden)
  - Niveau tegenstander;
  - Opstelling;
  - Weer.

Meetinstrument

Het meetinstrument wat gebruikt wordt voor dit beschrijvende onderzoek is de Catapult S5 OptimEye Unit. Deze GPS tracking unit wordt gedragen in een daarbij horend vest. Om achterhalen of de Catapult S5 OptimEye Unit valide is zijn een aantal onderzoeken uit de literatuur gebruikt. In het literatuur onderzoek zijn er een aantal uitgelicht welke verder uitgewerkt en samengevat zijn. Onderstaand bij statistische analyse is uitgelegd hoe de dataverwerking in zijn werk gaat.

De parameters van de Catapult S5 OptimEye unit welke geanalyseerd gaan worden tijdens dit onderzoek zijn:

- Maximale snelheid;
- Totale sprint afstand;
- Playerload per minuut;
- Distance in intensity zones;
- Aantal high intensity deceleratie + aantal explosieve acties;
- Afgelegde afstand & high intensity running in %

Onderzoeksprocedure

Om de beschikbaarheid van de GPS tracking units te bepalen is het wedstrijdschema van Onder 14 gecombineerd met het schema wanneer de units elders in gebruik zijn. De units zijn voorafgaand genummerd en gesorteerd om zo efficiënt en effectief mogelijk te werk te gaan. Elke speler was gekoppeld aan een eigen nummer zodat de dataverwerking zo nauwkeurig mogelijk doorlopen is.

Voorafgaand aan het onderzoek werden de spelers geïnformeerd over wat er van hen verwacht wordt. Hierbij is aangegeven waarom het onderzoek gedaan wordt en wat voor rol zij hierin spelen. Voor de ouder(s)/verzorger(s) is een informatiebrief opgesteld waarin het onderzoek en de rol van hun kind(eren) uitgelegd wordt. Mocht er bezwaar zijn tegen een deelname zal hierover met de eindverantwoordelijke van FC Utrecht gesproken worden en zullen hier maatregelen tegen getroffen worden. De informatiebrief is te vinden in bijlage 1. Een speler dient de gehele wedstrijd te spelen, mocht deze gewisseld worden voor het einde van de wedstrijd kan de data niet meegenomen worden. Het laatste kwartier gebeurt er waarschijnlijk het meeste kijkend naar de fysieke gesteldheid van de spelers.

Er is een vaste eindverantwoordelijke aangewezen en deze zal bij de wedstrijden zelf aanwezig zijn om alles omtrent de GPS tracking units te regelen. Vanaf de voorbereiding voor gebruik tot het einde van de wedstrijd. Zo ontstaat er geen verwarring en wordt de waarde van de meetinstrumenten gewaarborgd.
Voorafgaand aan elke wedstrijd start elke speler met een warming-up, hierbij worden de GPS tracking units nog niet gedragen. Na de warming-up wordt er weer verzameld in de kleedkamer. In de kleedkamer staan de GPS tracking units gesorteerd per nummer met de daarbij behorende vesten (in de juiste maat). Deze worden uitgedeeld en aangezet door de eindverantwoordelijke waarna de spelers naar het veld gaan. Tijdens de wedstrijden wordt elke tijd genoteerd. Denk hierbij aan de starttijd, extra tijd eerste helft, einde eerste helft, begin tweede helft, extra tijd tweede helft en einde wedstrijd. Dit zodat tijdens het uitlezen van de GPS data een exacte tijdsplanning gebruikt kan worden. De wedstrijdselectie met bijbehorende speelwijze en positienummers worden in een tabel weergegeven zodat dit ook meegenomen kan worden in de analyse. Een uitwerking hiervan is te vinden in bijlage 2. Na afloop van de wedstrijd worden de GPS tracking units inclusief vest ingeleverd bij de eindverantwoordelijke.

Statistische analyse

Het uitlezen van de Catapult S5 OptimEye Units wordt gedaan met het programma Catapult Sprint versie 5.1.7. De totale Catapult koffer waarin de units zich bevinden wordt aangesloten op een laptop waarna de data gedownload kan worden. In het programma kunnen de instellingen zo aangepast worden dat het naar wens is voor de gebruiker. Omdat in dit onderzoek gebruikt werd gemaakt van een tijdsindeling om het verval weer te kunnen geven werd deze periodisering van 5 minuten in Catapult Sprint ingevuld. In dit programma worden ook de onderstaande intensity zones ingevuld. Er wordt gebruik gemaakt van deze waardes zodat er een intensiteit aan gekoppeld kan worden waarmee makkelijker gemonitord kan worden. Kijkend naar het wereldwijde gebruik van GPS tracking units in combinatie met deze zones worden over het algemeen onderstaande waardes aangehouden:

- Zone 1: *low intensity* 0 - 1,8 km/h (stilstaan);
- Zone 2: *low intensity* 1,8 – 7,4 km/h (wandelen);
- Zone 3: *low intensity* 7,4 – 14,4 km/h (joggen);
- Zone 4: *medium intensity* 14,4 – 19,7 km/h (hardlopen);
- Zone 5: *high intensity* 19,7 – 25,1 km/h (rennen);
- Zone 6: *high intensity* 25,1 – 25,2 km/h (sprinten);
- Zone 7: *high intensity* 25,2 – 50 km/h (maximaal).

Als er wordt gesproken van sprinten wordt er alleen gekeken naar een high intensity. Sprinten is dus vanaf een snelheid van 19,7 km/h.

Zijn alle instellingen naar behoren ingevuld in Catapult Sprint, wordt de data omgezet naar tabellen in Excel vanuit waar verder gewerkt kan worden. Vanuit deze data kunnen indien gewenst rapporten gemaakt worden welke gebruikt kunnen worden voor en door de trainers voor het monitoren van de spelers.

Onderstaand is een algemene toelichting/uitleg weergegeven van de parameters, inclusief eenheid, welke in kaart gebracht zijn tijdens dit onderzoek. De verantwoording van de keuze van deze parameters staat in de literatuurstudie uitgewerkt.

Maximale snelheid
Dit is de topsnelheid welke behaald wordt tijdens de gehele wedstrijd. Deze topsnelheid wordt uitgedrukt in kilometer per uur.

Totale sprint afstand
De totale sprintafstand is de afstand die een speler aflegt met een snelheid van minimaal 19,7 km/h (vanaf zone 5 intensity zones). Dit wordt gemeten over de gehele tijdsduur van de wedstrijd.

Playerload per minuut
Dit is de fysieke belasting die een speler ondervindt tijdens bijvoorbeeld een duel. Staat een aanvaller tegenover een verdediger dan zal hij hiervan weerstand ondervinden wil hij deze verdediger passeren. Deze fysieke belasting wordt weergegeven in playerload per minuut. Hoe hoger de uitkomst hiervan hoe meer belasting de speler heeft ondervonden tijdens de wedstrijd.

Distance in intensity zones
Hierbij wordt gekeken wat de afgelegde afstand is in een bepaalde intensity zone. Onderverdeeld in low, medium of high intensity (zie bovenstaand voor uitleg intensity zones). De afstand wordt weergegeven in meters.

Aantal high intensity deceleratie + aantal explosieve acties
Deceleraties worden onderverdeeld in 3 categorieën:
- *Low*: deceleratie tot 1,5 m/s
- *Medium*: deceleratie tot 2,5 m/s
- *High*: deceleratie tot 3,5 m/s

Tijdens de analyse van deze parameter wordt gekeken naar het aantal deceleraties in de high intensity klasse. Hierbij worden ook het aantal explosieve acties opgeteld welke een speler maakt. De explosieve acties worden in dit onderzoek gecategoriseerd in:
- Verplaatsing rechtsom (low, medium en high intensity)
- Verplaatsing linksom (low, medium en high intensity)
- Sprongen (low, medium en high intensity)

Afgelegde afstand & high intensity running in %
Hierbij wordt de totale afgelegde afstand gemeten in meters waarbij er wordt gekeken hoeveel procent van deze totaal afgelegde afstand zich bevond in de high intensity zone (>19,7 km/h) bevindt.

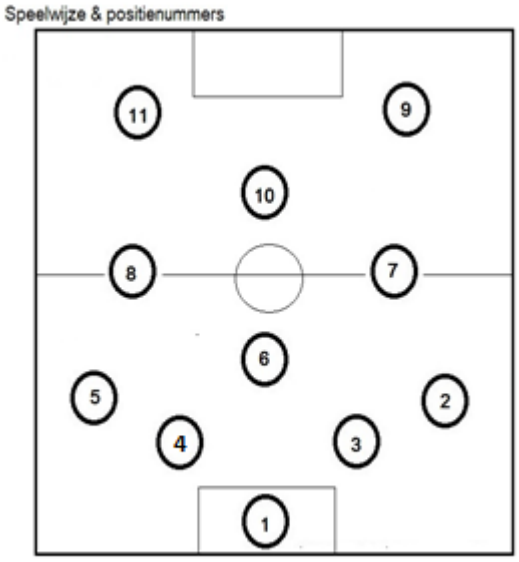
Er werd naar een eventueel verval per positie gekeken door een tijdinterval van 5 minuten te gebruiken. Dit eventuele verval is weergegeven bij de parameters distance in intensity zones en aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties. Ook werden de verschillen per positie geanalyseerd, elke positie maakt namelijk anders gebruik van de verschillende parameters en dit zal zich in vermoeidheid ook anders uiten. In deze analyse werd als laatste de bepaalde groeifase waarin een speler zich verkeerd meegenomen om aan te kunnen tonen of dit van invloed zou kunnen zijn geweest op de geleverde prestatie tijdens een wedstrijd. Door deze drie aspecten in kaart te brengen is een beeld geschetst wat er zoal gebeurt tijdens een wedstrijd van Onder 14 van FC Utrecht en hoe er dus een aanbeveling aan gekoppeld kan worden.

Resultaten

De onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt als volgt; Wat gebeurt er, kijkend naar de parameters van de GPS tracking unit, bij spelers van FC Utrecht Onder 14 tijdens een wedstrijd waarbij ook naar het wedstrijdverloop wordt gekeken?
Voor het antwoorden van deze vraag zijn vijf wedstrijden gemeten met een GPS tracking unit waaruit een data analyse is voortgekomen en de parameters zijn uitgewerkt. Tijdens de gehele analyse werd afgerond op 2 decimalen indien nodig. Metingen welke extreem afwijken zijn geel gearceerd. Indien er een meetfout heeft plaatsgevonden waardoor er geen resultaten zijn gemeten is dit aangegeven in de tabel.

Populatie

Van de totale steekproefpopulatie (n=18) hebben tijdens de metingen de 10 basisspelers een GPS tracking unit met zich meegedragen. De wisselspelers zijn niet van een dergelijke unit voorzien. Het betreft het team van FC Utrecht Onder 14. Dit team bestaat volledig uit mannen. Alleen de parameter maximale snelheid wordt van de wisselspelers meegenomen omdat deze niet negatief beïnvloed worden naarmate een wedstijd langer duurt. De overige parameters van de wisselspelers worden niet meegenomen omdat deze de resultaten wel negatief beïnvloeden.



Figuur 2.1

Resultaten gehele team

Tijdens alle vijf de gemeten wedstrijden werd er met een speelwijze van 4-4-2 gespeeld. De exacte formatie inclusief bijbehorend positienummer is in figuur 2.1 weergegeven.

Om een algemeen beeld te schetsen van de resultaten welke behaald zijn door het gehele team, staan in tabel 2.1 de gemiddeldes van de vijf gemeten wedstrijden samen per parameter uitgewerkt. De exacte waardes van de intensity zones staan in de methode beschreven.

Parameters	Gemiddeldes gehele groep
Maximale snelheid (km/h)	28,1
Totale sprintafstand (m)	2459,4
Playerload per minuut	11,2
Distance in intensity zones (m)	
Low intensity	40926,6
Medium intensity	6380,8
High intensity	2459,4
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	50,8 + 3109
Totale afstand (high intensity running %)	49766,8 (4,94%)

Tabel 2.1 Gemiddeldes gehele groep

Resultaten per positie

Omdat elke positie anders gebruik maakt van de gemeten parameters zijn deze opgesplitst binnen dit onderzoek. In tabel 2.2 worden de gemiddeldes per gemeten parameter per positie van de vijf gemeten wedstrijden samen weergegeven. Van positienummer 2 (rechter verdediger) is alleen de parameter maximale snelheid weergegeven omdat deze positie elke wedstrijd gewisseld werd. Een uitgebreide uitwerking per positie per wedstrijd van alle resultaten is te vinden in bijlage 3.

Posities bestaande uit (zie figuur 2.1):

- Positienummer 2: rechter vleugelverdediger;
- Positienummer 3: rechter centrale verdediger;
- Positienummer 4: linker centrale verdediger;
- Positienummer 5: linker vleugelverdediger;
- Positienummer 6: verdedigende centrale middenvelder;
- Positienummer 7: rechter middenvelder;
- Positienummer 8: linker middenvelder;
- Positienummer 10: aanvallende centrale middenvelder;
- Positienummer 9: rechter spits;
- Positienummer 11: linker spits.

Parameters	Pos. nr. 2	Pos. nr. 3	Pos. nr. 4	Pos. nr. 5	Pos. nr. 6	Pos. nr. 7	Pos. nr. 8	Pos. nr. 10	Pos. nr. 9	Pos. nr. 11	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	25,14	26,2	25,58	38,36	24,9	25,7	33,18	25,2	27,88	26,64	27,88
Totale sprintafstand (m)	wissel	342,25	321,5	422,2	130,5	207	473,8	289	598,4	505	365,52
Playerload per minuut	wissel	10,08	10,95	11,73	12,08	11,78	14,07	15,06	11,55	12,49	12,2
Distance in intensity zones (m)											
Low intensity	wissel	6024,50	6766	6819,8	7247	6633	6968,2	6885	5764	6349	6606,28
Medium intensity	wissel	917,25	957,5	1245	613,25	688	1174,8	1346	827	1111	986,64
High intensity	wissel	342,25	321,5	422,2	130,5	207	473,8	289	598,4	505	365,52
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	wissel	5,25 + 430	5 + 402,5	7 + 382,6	7,5 + 513,75	8 + 613,5	9,6 + 434,6	9 + 657,33	9 + 580,4	7 + 520,5	7,48 + 503,91
Totale afstand (high intensity running %)	wissel	7284 (4,80%)	8045 (4,15%)	8487 (4,98%)	7990,75 (1,65%)	7528 (2,75%)	8616,8 (5,44%)	8520 (3,37%)	7190 (8,3%)	7964 (6,25%)	7958,44 (4,59%)

Tabel 2.2 Resultaten per positie

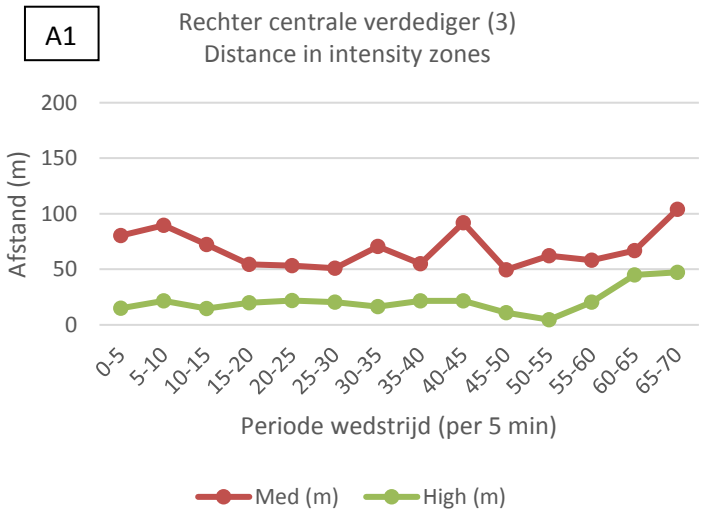
Verloop wedstrijden

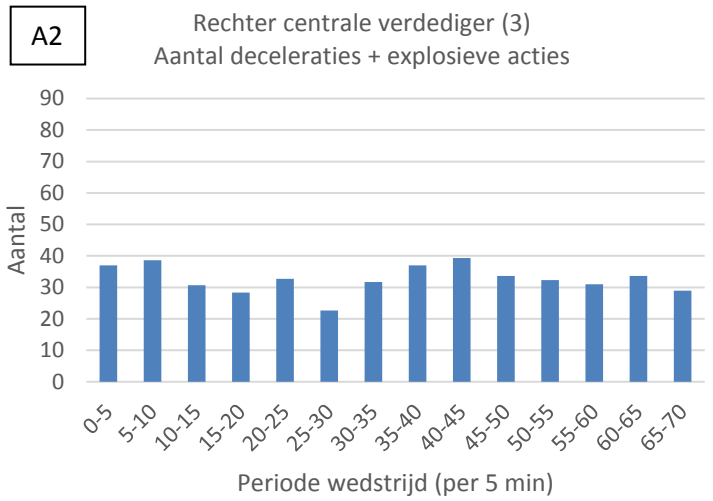
Om een eventueel verval aan te tonen zijn de parameters distance in intensity zones en aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties in grafieken en kolomdiagrammen uitgewerkt. Hierbij zijn het aantal deceleraties en het aantal explosieve acties bij elkaar opgeteld. Er is voor deze parameters gekozen omdat dit de parameters zijn waarbij een eventueel verval aangetoond kan worden.

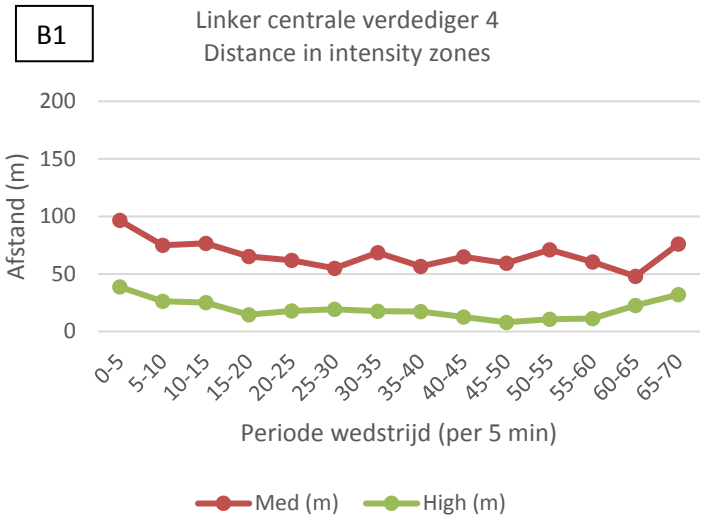
De wedstrijden waarbij posities gewisseld zijn, zijn niet opgenomen in de grafieken. Dit omdat er gekeken is naar het verval waarbij een gehele wedstrijd wordt gespeeld. Eventuele tactische/blessurepreventieve wissels horen hier niet bij. De afgelegde afstand/aantal deceleraties + explosieve acties in de eventuele blessuretijd zijn bij de bijbehorende periode van de wedstrijd

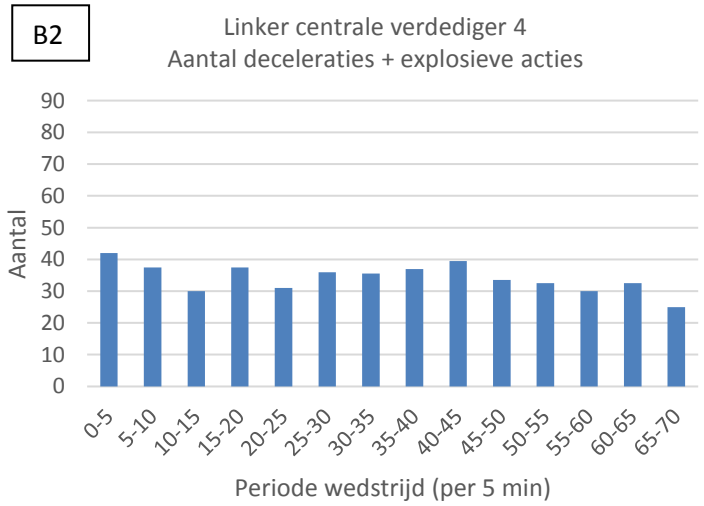
bijgeteld (30-35 minuten of 65-70 minuten). Van positienummer 2 (rechter vleugelverdediger) is geen verval grafiek weergegeven omdat deze positie elke wedstrijd gewisseld werd. In verband met vele aanwezige meetfouten bij wedstrijd 1 (FCU – ADO) is deze wedstrijd niet meegenomen.

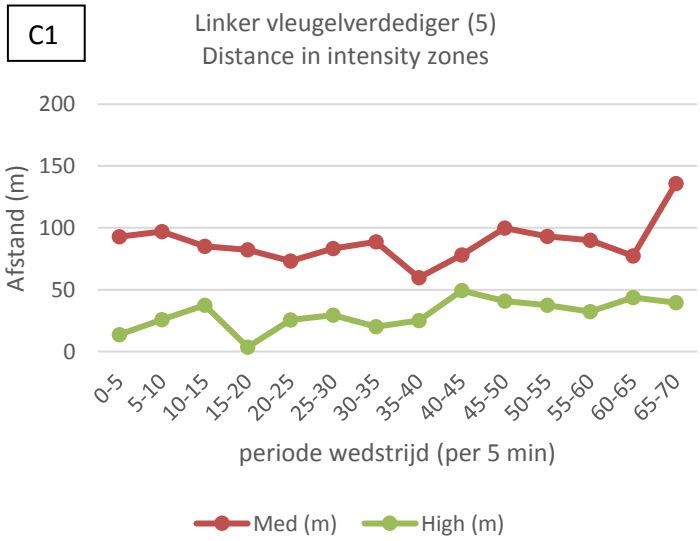
Omdat acties op hoge snelheden van groter belang zijn tijdens een wedstrijd (Little & Williams, 2005) worden de afstanden binnen de medium en high intensity zones verder ingezoomd in de grafieken waarbij de afstand van de low intensity zone wordt weggelaten. In figuur 2.2 is per positie een grafiek en een kolomdiagram weergegeven van de gemiddeldes van het verloop van alle gespeelde wedstrijden samen. De complete uitwerking van de grafieken van de distance in intensity zones inclusief de low intensity zone is te vinden in bijlage 4.

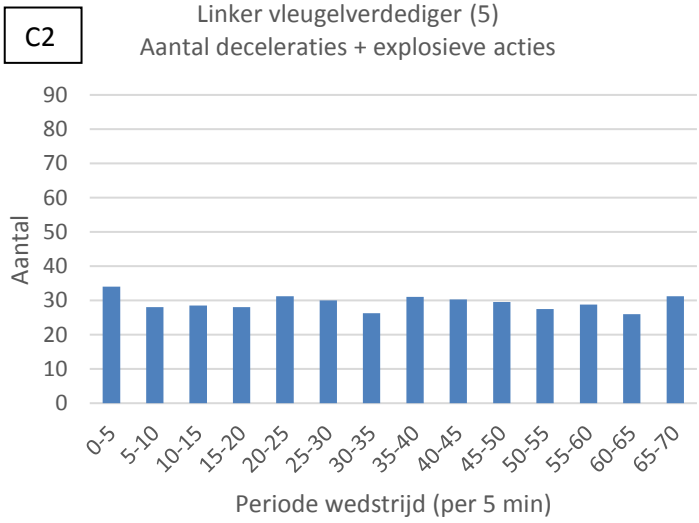




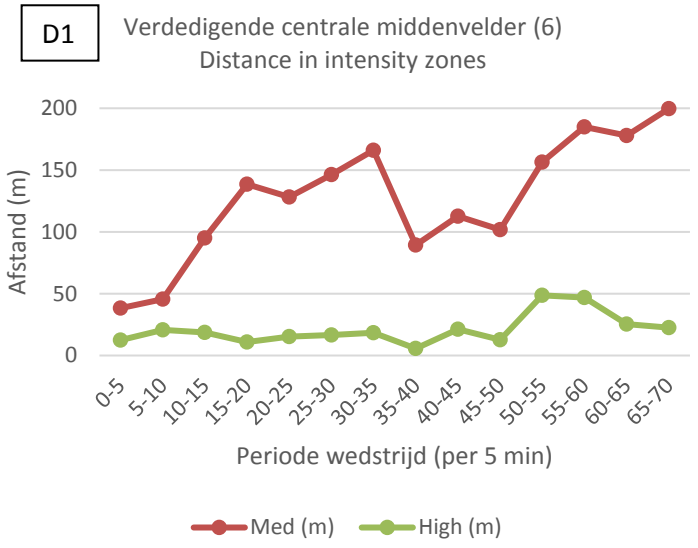




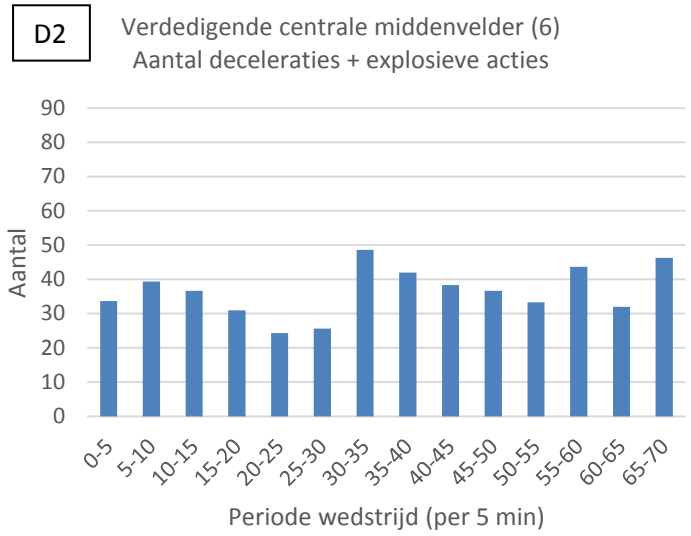




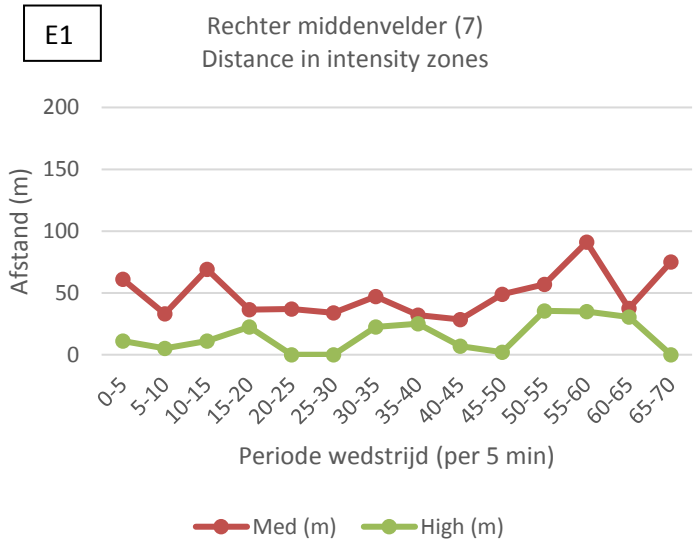
D1



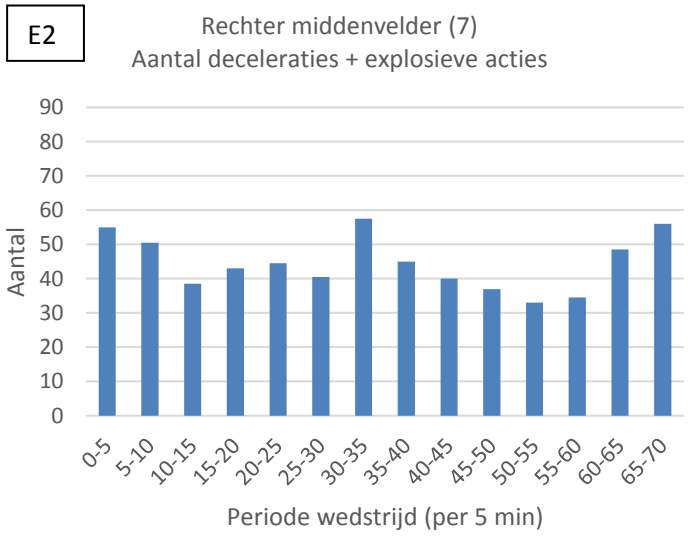
D2



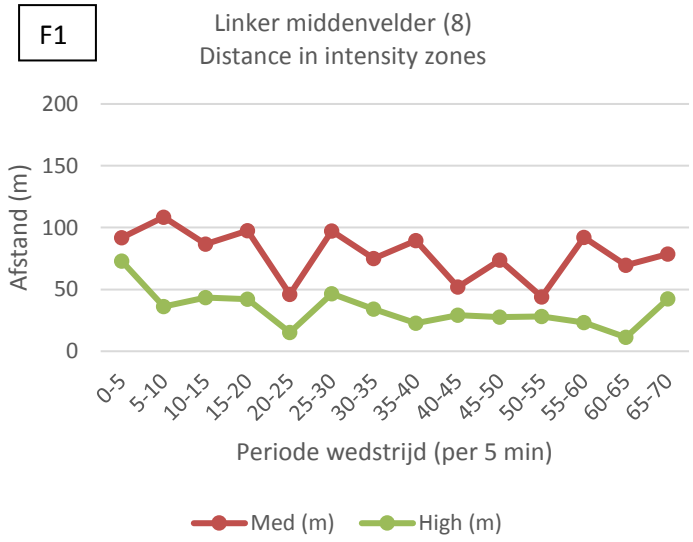
E1



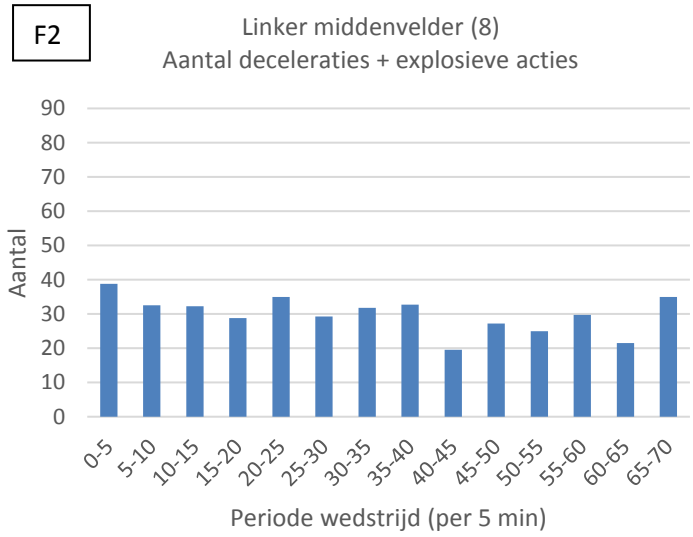
E2



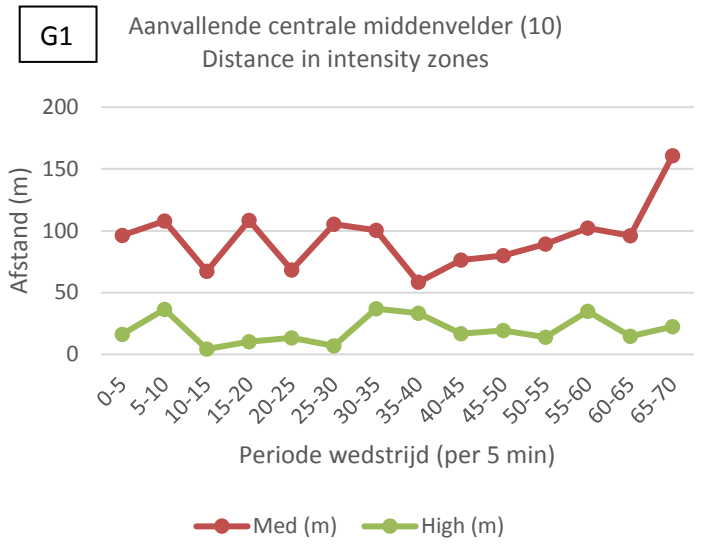
F1

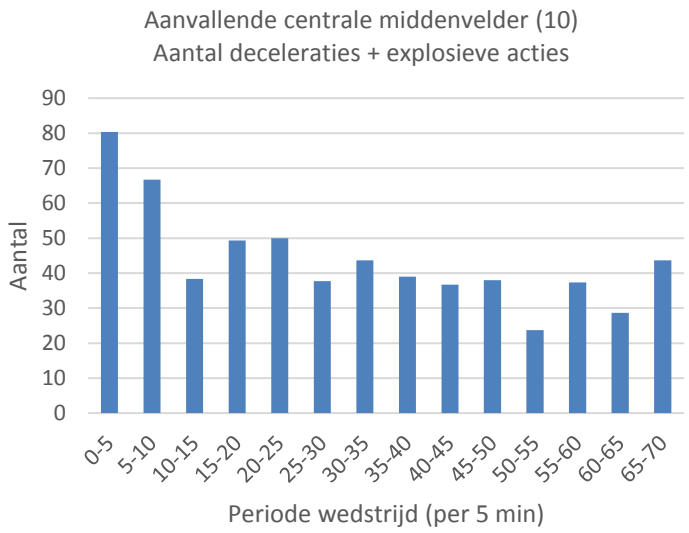


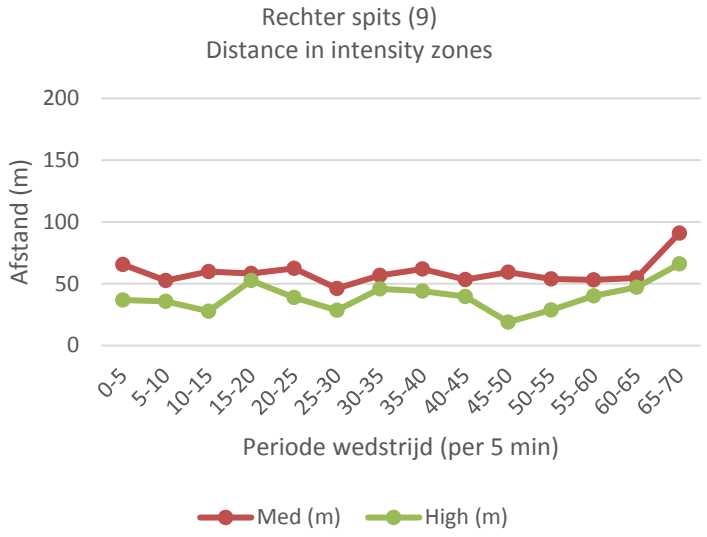
F2

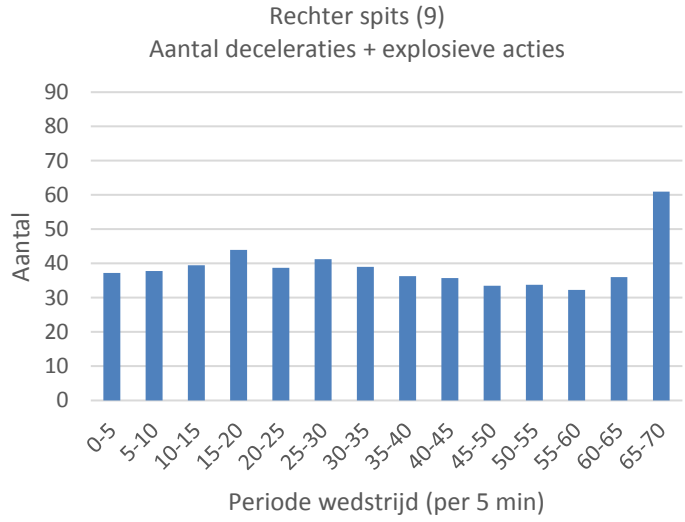


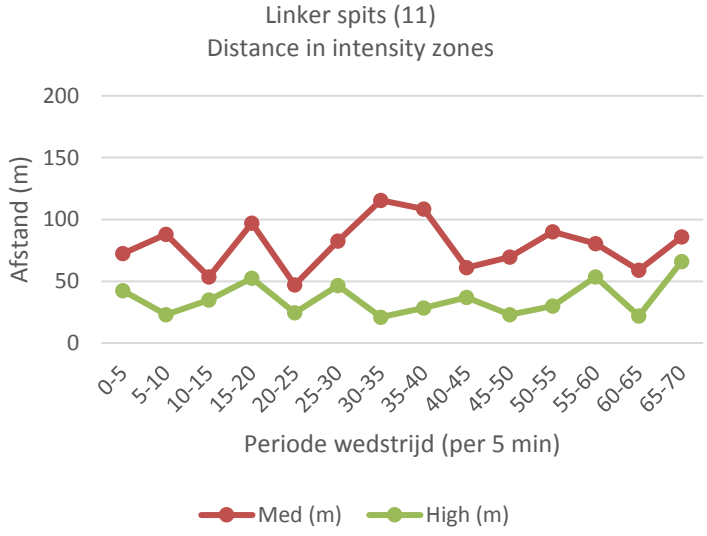
G1

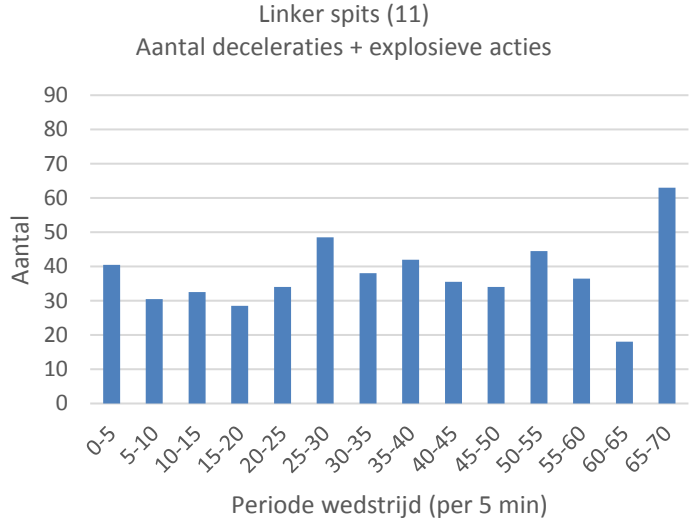












Figuur 2.2 Grafieken en kolomdiagrammen verloop verloop wedstrijden

Resultaten volwassenheidsfase

Om te bepalen in welke fase van de groei de spelers verkeren worden zij gemeten aan de hand van het Athletic Skills Model (ASM). Een uitgebreide beschrijving hiervan is te vinden in het literatuuronderzoek. In tabel 2.3 staan de resultaten weergegeven van het team van Onder 14 van FC Utrecht.

Nr.	Naam	Geboortedatum	Meting	Leeftijd	Lengte totaal	Lengte bovenlijf	Gewicht	PHV
1.	Linker centrale verdediger	20-06-2003	15-5-2017	13,9	177,0	94,0	60,0	1,2
2.	Linker spits	7-5-2003	15-5-2017	14,0	165,5	82,0	55,0	-0,3
3.	Rechter middenvelder	20-2-2003	15-5-2017	14,2	160,0	77,5	47,0	-0,8
4.	Keeper	30-3-2003	15-5-2017	14,1	179,5	82,5	66,0	-0,1
5.	Linker middenvelder	11-03-2003	15-5-2017	14,2	155,0	77,5	40,0	-1,1
6.	Linker vleugelverdediger	29-06-2003	15-5-2017	13,9	171,0	83,0	50,0	-0,3
7.	Rechter centrale verdediger	1-9-2003	15-5-2017	13,7	168,0	82,0	61,0	-0,3
8.	Verdedigende centrale middenvelder	13-02-2003	15-5-2017	14,3	154,0	76,5	40,0	-1,0
9.	Linker spits	8-3-2003	15-5-2017	14,2	166,0	76,0	55,0	-1,0
10.	Linker vleugelverdediger	9-5-2003	15-5-2017	14,0	168,0	81,5	50,0	-0,4
11.	Keeper	29-4-2004	15-5-2017	13,0	180,0	91,0	64,0	0,4
12.	Rechter vleugelverdediger	17-7-2003	15-5-2017	13,8	153,0	67,0	42,5	-2,3
13.	Linker middenvelder	04-02-2003	15-5-2017	14,3	159,0	79,0	46,0	-0,6
14.	Aanvallende centrale middenvelder	22-12-2003	15-5-2017	13,4	158,0	79,0	45,0	-1,0
15.	Rechter middenvelder	29-1-2003	15-5-2017	14,3	159,0	76,0	44,5	-1,0
16.	Rechter spits	19-7-2003	16-5-2017	13,8	176,0	85,0	76,0	0,2
17.	Rechter vleugelverdediger	1-1-2003	15-5-2017	14,4	160,0	75,0	43,0	-1,1
			Gemiddeldes:	14	165,2	80,3	52,1	-0,6
Datum meting:	**15-5-2017**							
Meting in broek, shirt en sokken								

	Legenda		In de groeispurt		Voor de groeispurt		Na de groeispurt

Tabel 2.3 Resultaten PHV meting

Discussie

Het doel van dit onderzoek was het in kaart brengen van de gemeten parameters gedurende vijf gespeelde wedstrijden. Het betreft hierbij een jeugdteam van Onder 14 van FC Utrecht. Om een eventueel verval aan te kunnen tonen zijn de parameters distance in intensity zones en aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties met een tijdsinterval van 5 minuten weergegeven in grafieken/kolomdiagrammen.

Interpretatie resultaten per positie

In dit onderzoek is bij het aantal explosieve acties onderscheidt gemaakt tussen een viertal bewegingen welke uitgesplitst zijn in low, medium en high intensity bewegingen. Het aantal high intensity deceleraties varieert tussen de 5 en 9,6. Het aantal explosieve acties (linksom keren, rechtsom keren en springen) varieert tussen de 382,6 en 657,33 (zie tabel 2.2). De posities welke hier hoog scoren zijn posities welke vaak fungeren in de kleine ruimtes waardoor er veel duels ontstaan waarbij explosieve acties tot stand komen. Hierbij springt de aanvallende centrale middenvelder boven elke positie uit.
De maximale snelheid van elke positie varieert tussen de 25,14 km/h en 27,88 km/h (meetfouten uitgesloten, zie tabel 2.2). Hierbij scoort de rechter spits, welke bekend staat om zijn snelheid, het hoogst. Doordat deze scores relatief en persoonsafhankelijk zijn worden deze niet verder geïnterpreteerd.
De afgelegde meters in de high intensity zone (sprint) zijn tussen 1% en 11% van de totaal afgelegde afstand (Rienzi, Drust, Reilly, Carter, & Martin, 2000). Binnen dit onderzoek variëren deze afgelegde meters in de high intensity zone tussen de 1,65% en 8,3% (zie tabel 2.2) van de totale afgelegde afstand, wat dus exact overeenkomt met de bevonden literatuur. Hierbij valt op dat de twee spitsen hoog scoren omdat zij vaak sprints inzetten om in scoringspositie te komen.
Omdat van elke gemeten parameter een opsomming is gemaakt per positie wordt onderstaand beschreven wat er per positie opvalt in vergelijking met de bevonden literatuur. Van de rechter vleugelverdediger is geen vergelijking weergegeven omdat deze positie elke wedstrijd gewisseld werd waardoor er onvoldoende data is verkregen. Ter ondersteuning van deze analyse, zie tabel 2.2.

Rechter centrale verdediger
Zowel Bloomfield, Polman, & O'Donoghue (2007) als Di Salvo, et al. (2007) laten met hun onderzoek zien dat een centrale verdediger het minst loopt van elke positie. Kijkend naar de resultaten van dit onderzoek zien we inderdaad dat de rechter centrale verdediger de minst gelopen afstand heeft afgelegd op één positie na. Opsplitsend in low, medium en high intensity zones van de afgelegde afstand scoort deze positie het één na laagste in de low intensity zone. In de medium intensity zone scoort deze positie gemiddeld. In de high intensity zone zit deze positie tussen het middenveld en de aanvallers in. Deze positie bevindt zich vaak in open ruimtes (onder andere in de opbouw) waardoor deze de minste weerstand ondervindt van elke positie. Hierdoor scoort de playerload per minuut laag.

Linker centrale verdediger
Voor deze positie geldt hetzelfde als de rechter centrale verdediger. Toch komen de resultaten van dit onderzoek minder overeen dan van de rechter centrale verdediger. De totaal afgelegde afstand is namelijk gemiddeld in plaats van aan de ondergrens te zitten, dit geldt ook afzonderlijk voor elke intensity zone apart. Een verklaring hiervoor is het verschil in spelers, deze linker centrale verdediger zal een type speler zijn welke meer loopvermogen heeft dan de rechter centrale verdediger. Qua playerload per minuut geldt hier hetzelfde als de rechter centrale verdediger waardoor deze ook laag scoort.

Linker vleugelverdediger
Het onderzoek van Bloomfield, Polman, & O'Donoghue (2007) laat zien dat deze positie vooral in de medium en de high intensity zone van de afgelegde afstand hoog scoort. Dit omdat deze positie vaak opkomt. Tijdens de speelwijze van dit team was dit inderdaad het geval wat dus resulteert in een hoogste score in de medium intensity zone van elke positie. De playerload per minuut ligt rond het gemiddelde in verband met het vaak opkomen waarbij weinig weerstand ondervonden wordt.

Verdedigende centrale middenvelder
Deze positie scoort hoog op de totaal afgelegde afstand waarbij de low en medium intensity zone er bovenuit springen (Di Salvo, et al., 2007). Kijkend naar de resultaten van dit onderzoek scoort deze inderdaad als hoogste in de low intensity zone. Daarentegen scoort deze positie gemiddeld op zowel de totaal afgelegde afstand als de medium intensity zone. Doordat deze positie vaak fungeert in kleine ruimtes waarbij weinig opgekomen hoeft te worden, scoort deze als laagste in de high intensity zone. De snelheid gekoppeld aan deze zone wordt niet gewoonweg niet gehaald door de kleine ruimtes. De playerload per minuut ligt rond het gemiddelde omdat er weerstand wordt ondervonden in de kleine ruimtes.

Rechter middenvelder
Volgens Di Salvo, et al. (2007) zijn de rechter en linker middenvelders de spelers welke het meeste afstand afleggen binnen elke intensity zone. Toch scoort deze positie niet hoog in vergelijking met de linker middenvelder. De score van de low intensity zone zit rond het gemiddelde maar de score van de medium en high intensity zones zit ver beneden het gemiddelde. Een verklaring hiervoor is het type speler op deze positie, dit type speler moet het vooral van zijn acties hebben in plaats van zijn loopvermogen. De score van de playerload per minuut zit net onder het gemiddelde omdat zijn acties van korte duur zijn waaruit een snelle pass voortkomt.

Linker middenvelder
Deze positie heeft dezelfde kenmerken als de rechter middenvelder. Daarentegen voldoet deze wel aan de bevonden resultaten uit de literatuur. De score van elke intensity zone ligt ruim boven het gemiddelde waarbij de medium en high intensity zone de aan na hoogste score noteren. In vergelijking met de rechter middenvelder scoort deze positie wel hoog op de playerload per minuut. Deze positie zal dan ook meer de duels opzoeken waardoor er meer weerstand wordt ondervonden.

Aanvallende centrale middenvelder
De bevonden literatuur geeft aan dat deze positie veelal gebruik maakt van de low en medium intensity zone. Deze positie moet het hebben van fungeren in de kleine ruimtes waarbij steekpassen naar de twee buitenspitsen gegeven worden. In dit onderzoek wordt bij de low intensity zone boven gemiddeld gescoord, de medium intensity zone scoort hierbij het hoogst van elke positie. De high intensity zone scoort beneden gemiddeld omdat deze positie door de kleine ruimtes niet aan sprinten toekomt. Door deze kleine ruimtes wordt er wel veel weerstand ondervonden door bijvoorbeeld duels. Hierdoor wordt er op de playerload per minuut het hoogst gescoord van elke positie.

Rechter spits
Deze positie maakt gebruik van zijn snelheid om zo tot scoringspositie te komen. Zowel Bloomfield, Polman, & O'Donoghue (2007) en Di Salvo, et al. (2007) tonen dan ook aan dat zij vooral hoog scoren in de high intensity zone. Vergelijkend met dit onderzoek wordt er inderdaad hoog gescoord in de high intensity zone, deze positie scoort zelfs het hoogst van alle posities in deze zone. De playerload per minuut ligt rond het gemiddelde; er worden vaak sprints ingezet waarbij niet altijd een tegenspeler aanwezig is.

Linker spits
Voor deze positie geldt hetzelfde als de rechter spits. In de high intensity zone scoort deze positie dan ook een na hoogste, achter de score welke is behaald is door de rechter spits. Wel scoort deze duidelijk hoger in de medium intensity zone dan de rechter spits. Dit komt omdat de totaal afgelegde afstand hoger is. De playerload per minuut ligt bij deze positie ook rond het gemiddelde om de zelfde reden als de rechter spits.

Interpretatie verloop wedstrijden

Door de parameters distance in intensity zones en aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties in grafieken/kolomdiagrammen weer te geven kan vernomen worden of er daadwerkelijk een verval plaatsvindt. De grafiek/kolomdiagram van de rechter vleugelverdediger wordt hierin niet meegenomen in verband met het wisselen van deze speler bij elke gemeten wedstrijd.
Mohr, Krustrup, & Bangsbo (2003) toont in zijn onderzoek aan dat de totaal afgelegde afstand in de tweede helft in vergelijking met de eerste helft minder dan 1% afneemt. Ook toont hij aan dat de high intensity bewegingen tot wel 12% afkunnen nemen.
Bij de tijdsperiode 30-35 minuten en 65-70 minuten worden vaak uitschieters waargenomen. Dit ligt aan het feit dat bij deze periode een eventuele extra tijd is opgeteld. Is er een extra tijd van 4 minuten wil dit dus zeggen dat dit tijdsblok bijna dubbel zo lang wordt, wat een verklaring is voor de uitschieters in deze tijdsperiodes.
Omdat er gewerkt wordt met twee parameters om het verloop van de wedstrijden in kaart te brengen zullen deze apart geïnterpreteerd worden. Hierbij worden aparte bevinden met de literatuur vergeleken.

Distance in intensity zones
Over het algemeen is er een lichte daling te zien tot de rust waarna er opnieuw een lichte daling te zien is tot het einde van de wedstrijd. Een mooi voorbeeld hiervan is de grafiek van de linker centrale verdediger (figuur 2.2 B1). Deze daling is wel dermate weinig dat het verschil van tussen de eerste en tweede helft bijna niet waargenomen kan worden, wel komt dit overeen met de bovenstaande bevonden literatuur.
Veelal wordt er vanaf de periode 50-55 minuten een stijging waargenomen in de afgelegde afstand in de high intensity zone. Dit wil dus zeggen dat er vanaf dat moment meer sprints ingezet worden. Mocht een wedstrijd voor het einde nog niet beslist zijn zullen de spelers extra moeten presteren willen zij deze wedstrijd nog naar zich toe trekken. Hierdoor zal er door zowel externe motivatie (trainer) als interne motivatie (wedstrijd willen winnen) harder gelopen worden door de spelers waardoor de stijging te verklaren is (bijvoorbeeld figuur 2.2 A1).
Bij de speelwijze van dit team kwam de linker vleugelverdediger (figuur 2.2 C1) vaak op tijdens de wedstrijden. Tijdens het opkomen wordt voornamelijk gebruik gemaakt van de medium en high intensity zones. Dit is ook duidelijk terug te zien in de grafiek. Er is vaak zelfs een stijging te zien wat wil zeggen dat deze positie in die tijdsperiode vaak opkwam waardoor deze snelheden behaald werden.
De grafiek van de verdedigende centrale middenvelder (figuur 2.2 D1) wijkt in elk opzicht af van alle andere grafieken. Bij deze positie wordt een duidelijke stijging in plaats van een daling waargenomen in vooral de medium intensity zone tot de rust. Hierna is deze stijging nogmaals te zien tot het einde van de wedstrijd. In de high intensity zone is deze stijging vooral in de tweede helft te zien. Deze stijgingen zijn te verklaren door eenzelfde speler welke fungeert op deze positie. Deze speler moet in de wedstrijd ''groeien''. Naarmate de wedstrijd vordert wordt er door deze positie steeds meer bewogen wat duidelijk terug te zien is in het verloop van de grafiek.
Bij de grafieken van de linker/rechter middenvelder, aanvallende centrale middenvelder en de linkerspits (figuur 2.2 E1/F1, G1, I1) zien we een sterk fluctuerende lijn. Een verklaring hiervan is dat deze posities vaak voorzien zijn van een andere (basis)speler. Binnen deze posities wordt veel gerouleerd en/of verschoven waardoor er steeds een andere speler komt te spelen. Een andere

speler betekent andere behaalde resultaten. De sterke fluctuatie is dus een verklaring van verschillende behaalde resultaten door verschillende spelers.
De rechter spits (figuur 2.2 H1) laat in zijn grafiek zien dat deze positie voorzien is van een snelle speler welke vaak opkomt om in scoringspositie te komen, de lijnen van de medium en high intensity zone zitten dicht bij elkaar wat betekent dat deze positie relatief veel meters aflegt in de high intensity zone ten opzichte van de medium intensity zone.

Aantal high intensity decelerateries + aantal explosieve acties
Deze kolomdiagrammen zijn over het algemeen voorzien van een minimale daling naarmate de wedstrijd vordert. De kolommen dalen tot de rust en dalen dan opnieuw naar het einde van de wedstrijd (bijvoorbeeld figuur 2.2 D2), de andere dalen geleidelijk tot het einde van de wedstrijd (bijvoorbeeld figuur 2.2 C2). De dalingen worden in de bevonden literatuur ook waargenomen.
Wat opvalt kijkend naar de verschillende posities is dat de middenvelders en aanvallers meer gebruik maken van deze acties van de verdedigers. De middenvelders fungeren vaak in kleine ruimtes waardoor zij veel links- en rechtsom draaien om zo een tegenstander af te schudden, ditzelfde geldt voor de aanvallers. Dit uit zich duidelijk in de kolomdiagrammen van figuur 2.2 D2 t/m I2.
Bij de kolomdiagrammen van de linker middenvelder, aanvallende centrale middenvelder en de linkerspits (figuur 2.2 F2, G2 en I2) is een duidelijke fluctuatie zichtbaar. Een verklaring hiervoor is wederom dat deze positie vaak voorzien is van wisselende (basis)spelers wat resulteert in verschillende resultaten.
Omdat de kolomdiagrammen verder geen opvallende afwijkingen vertonen is hier geen verdere interpretatie nodig.

Interpretatie volwassenheidsfase

Omdat elke speler zich in een andere volwassenheidsfase bevindt is gekeken of er een verband te vinden is tussen de uitkomsten van de parameters en deze groeifase.
Om te kijken of hier enig verband aan te tonen is wordt er onderstaand eerst weergegeven hoeveel spelers er per positie gespeeld hebben, hieraan worden opvallende behaalde resultaten gekoppeld waarna een eventueel verband geconcludeerd wordt. Bij deze interpretatie wordt de rechter vleugelverdediger wederom weggelaten in verband met het wisselen in elke gemeten wedstrijd.

- Rechter centrale verdediger: 1 speler;
- Linker centrale verdediger: 1 speler;
- Linker vleugelverdediger: 2 spelers;
- Verdedigende centrale middenvelder: 1 speler;
- Rechter middenvelder: 1 speler;
- Linker middenvelder: 2 spelers;
- Aanvallende centrale middenvelder: 1 speler;
- Rechter spits: 1 speler;
- Linker spits: 2 spelers.

Kijkend naar opvallende behaalde resultaten dan valt op dat de rechter middenvelder en aanvallende centrale middenvelder het hoogst scoren in het aantal explosieve acties, toch zitten zij nog 1,0 jaar voor hun maximale groeisnelheid. Deze score zal dus vooral positie afhankelijk zijn en weinig verband hebben met de volwassenheidsfase van deze spelers.
Van de rechter spits positie zien we dat deze speler hoog scoort in het aantal afgelegde meters in de high intensity zone. Deze speler houdt dit ook de gehele wedstrijd vol waaruit geconcludeerd kan worden dat deze speler fysiek sterk is. Kijkend naar de fase van de groei zien we dat deze speler 0,2 (=2,4 maanden) na zijn maximale groeisnelheid zit. Er zou dus een verband kunnen zijn met het lang verhouden van deze hoge snelheden en de fase van de groei waarin deze speler verkeerd.

Van de twee linker spitsen valt op dat zij ook een hoog aantal meters lopen in de high intensity zone. In tegenstelling tot de rechter spits zitten deze beide nog voor de maximale groeisnelheid waardoor er dus geen verband tussen deze beide aspecten geconcludeerd kan worden.
Bij de verdedigende centrale middenvelder valt op dat zowel de grafiek van het aantal afgelegde meters als het kolomdiagram van het aantal deceleraties en explosieve acties een lichte stijging te zien is. Toch bevindt deze speler zich nog 1,0 jaar voor zijn maximale groeisnelheid. Hier is dus geen verband tussen de resultaten en de groeifase zichtbaar, deze speler ''groeit'' waarschijnlijk in een wedstrijd waardoor de stijging te verklaren is.
De linker middenvelder is de positie waarbij de meeste afstand wordt afgelegd. Op deze positie spelen twee spelers: spelers 1 zit 0,6 (=7,2 maanden) voor zijn maximale groeisnelheid en speler 2 zit zelfs nog voor zijn groeispurt; 1,1 (=13,2) maanden voor zijn maximale groeisnelheid. Hierbij is dus duidelijk te zien dat de groeifase van deze spelers niks met de behaalde resultaten te maken heeft. Deze spelers fungeren op een positie waarbij veel gelopen moet worden wat resulteert in de hoge scores.
Kijkend naar de hoogst behaalde PHV score van 1,2 (=14,4 maanden) na de maximale groeisnelheid van de positie van linker centrale verdediger zijn er geen opvallende resultaten welke hieraan gekoppeld kunnen worden. Deze positie scoort bij elke parameter rond of onder het gemiddelde en ook in de grafiek/kolomdiagram is niks afwijkends te zien.
Verder zijn er geen opvallende resultaten waaraan een PHV score van een van de spelers gekoppeld kan worden, hierdoor is er geen verdere interpretatie nodig.

Interpretatie methodiek

Binnen de gekozen methodiek met betrekking tot dit onderzoek zijn een aantal discussiepunten naar voren gekomen welke van invloed kunnen zijn geweest op de gemeten resultaten.

Meetfouten
Tijdens het analyseren van de data zijn er gegevens naar voren gekomen welke afwijken van de andere gegevens. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een maximale snelheid van 54 km/h. Een afwijking in de maximale snelheid is bij twee zenders in totaal vier keer voorgekomen. Door deze snelheden mee te nemen in de gemiddeldes worden deze onnauwkeurig beïnvloed. Ook is er van de eerste wedstrijd maar data verkregen van een zestal spelers, wat wil zeggen dat vier spelers niet gemeten zijn. Doordat er dus bij vier spelers één wedstrijd minder gemeten is, is dit ook van negatieve invloed geweest op de uiteindelijke gemiddeldes.

Materiaal
De vesten waarin de GPS tracking units gedragen werden tijdens dit onderzoek waren volwassen maten. Er werd met jeugdspelers van +/- 14 jaar gewerkt waardoor zij lichamelijk minder volgroeid zijn. Bij sommige spelers zaten de vesten dan ook niet strak om het lichaam waardoor de GPS tracking unit ''los'' op de rug hangt. Dit zou de gemeten resultaten negatief kunnen beïnvloeden, wellicht zijn de meetfouten welke afwijken hieraan te wijten.

Wissels
Tijdens een wedstrijd worden spelers gewisseld. Soms zorgen deze wissels voor een roulatie op het veld met andere spelers waardoor zij op een andere positie terecht komen. Tijdens een wedstrijd wordt soms ook op aangeven van de trainer tussen twee posities gewisseld waardoor er dus verschillende spelers fungeren op dezelfde positie. Ook kan een wissel er voor zorgen dat er een last van een andere speler weg wordt genomen waardoor deze speler anders gaat functioneren binnen het team.

Verschillende spelers per positie
Omdat een gehele wedstrijdselectie uit +/- 18 spelers bestaat zal de trainer niet elke keer dezelfde basisspelers opstellen. Elke speler verdient een kans om zich te bewijzen mits de trainer daar

aanleiding voor voelt. Er wordt dus per positie met verschillende spelers gespeeld waardoor de behaalde resultaten ook van verschillende spelers afkomen, wel blijft dit eenzelfde positie. Toch ontstaat er door deze spelerswisseling een onnauwkeurigheid in de metingen.

Conclusie

Kijkend wat er gebeurt tijdens een wedstrijd van Onder 14 bij FC Utrecht zijn er een aantal aspecten naar voren gekomen. De uitkomsten van de gemeten parameters verschillen per positie, zij zijn dus positieafhankelijk. Elke positie scoort de behaalde resultaten koppelend naar de acties welke verwacht worden op die dergelijke positie. Fungeert een positie bijvoorbeeld voornamelijk in kleine ruimtes is dat duidelijk terug te zien in de resultaten. De behaalde resultaten sluiten dus aan bij het verwachtingspatroon van elke positie binnen dit team.
Er werd verwacht dat de parameters van kwaliteit zouden afnemen naarmate de wedstrijd vordert. Kijkend naar de grafieken en kolomdiagrammen per positie zien we dat de afgelegde afstand in zowel de low, medium als high intensity zone niet sterk afneemt in de tweede helft in vergelijking met de eerste helft. Bij de aantal high intensity deceleraties en aantal explosieve acties zien we dat deze een minimale geleidelijke daling vertonen tot de rust waarna een dergelijke daling zich nogmaals voordoet (uitzonderingen van posities met wisselende spelers niet meegenomen). Deze acties zien we dus wel in aantal en dus kwaliteit afnemen. Toch zijn deze dalingen niet dermate groot dat hierdoor de wedstrijd negatief beïnvloed wordt. Ook werd er verwacht dat hierbij een duidelijk tijdstip aangewezen kon worden wanneer een eventueel verval plaatsvindt. Maar doordat er een geleidelijke minimale daling waargenomen wordt kan er geen exact tijdstip aangeduid worden. Er kan van het onderzochte team gezegd worden dat zij met een juiste intensiteit trainen waardoor er weinig verval zichtbaar is.
Van posities welke na de groeispurt zitten en dus fysiek sterker zijn werd verwacht dat zij hoger zouden scoren dan de posities welke nog in of zelfs voor de groeispurt zitten. Tijdens de analyse is naar voren gekomen dat er geen duidelijk verband is tussen de groeifase waarin een positie zich bevindt en de behaalde resultaten.

Aanbevelingen

Controleren belasting

De resultaten kunnen gebruikt worden voor het controleren van de trainingsbelasting van de spelers tijdens toekomstige trainingen. Uit de resultaten van de parameter totale afstand (high intensity running %) komt het percentage in de high intensity zone per positie naar voren. Er is in kaart gebracht hoeveel elke positie sprint van de totaal afgelegde afstand. Dit verschilt per positie waardoor er dus per positie met een andere belasting getraind kan worden. Een (linker/rechter) spits maakt namelijk anders gebruik van deze parameter dan een (linker/rechter) centrale verdediger. Door een training te verzorgen waarbij de GPS tracking units gedragen worden door de spelers kan gekeken worden of zij deze score (passende bij de positie) ook tijdens de training behalen. Zo kan er bepaald worden of spelers underload, op niveau of overload trainen. Ook kunnen de trainingen zelf aangepast worden waarbij er bijvoorbeeld specifiek overload getraind moet worden. Met de resultaten van de parameter playerload per minuut kan eenzelfde soort training samengesteld worden. De trainingen kunnen dus geïndividualiseerd worden per positie waarbij wordt gekeken of die positie ook daadwerkelijk met de bijbehorende belasting, gekoppeld naar de wedstrijden, traint. Voor het controleren van de belasting tijdens de wedstrijd zouden de resultaten van dit onderzoek niet gebruikt kunnen worden. Dit omdat er te veel externe variabelen zijn die een wedstrijd beïnvloeden. Het zou kunnen dat posities veel minder belast worden tijdens een wedstrijd en dat deze wedstrijd toch ruim wordt gewonnen omdat de tegenstanders bijvoorbeeld een ''mindere'' dag heeft. De resultaten tonen dan aan dat deze posities te weinig belast worden terwijl dit niet van negatieve invloed is geweest op de uitslag van de wedstrijd. Dit kan dus een vertekend beeld geven. Om dit te realiseren zou ander onderzoek opgezet moeten worden waarbij duidelijk naar de externe variabelen gekeken wordt en waarbij deze mee worden genomen in het onderzoek.

Monitoren ontwikkeling spelers

De behaalde resultaten kunnen gebruikt worden voor het monitoren van deze spelers. Dit team zou aankomend seizoen nog een keer gemeten kunnen worden waarmee een vergelijking gemaakt kan worden met de resultaten van dit onderzoek. Zo kan gekeken worden of een speler zich ontwikkelt aan de hand van de parameters. Er kan bijvoorbeeld gekeken worden of een speler sneller wordt, meer afstand aflegt of minder verval vertoont. Mocht hier geen stijging of zelfs een daling in te zien zijn kan de conclusie getrokken worden dat deze speler zich niet heeft ontwikkeld. Dit kan bijvoorbeeld liggen aan de verkeerde intensiteit van de trainingen of gewoonweg dat de speler niet goed genoeg is voor het professionele voetbal. Het is dan aan de trainer om een exacte conclusie te trekken en voor een passende oplossing te zorgen voor deze speler. De resultaten kunnen dus als ondermaat gebruikt worden voor een desbetreffende speler waarbij in het vervolg een stijgende ontwikkeling te zien zou moeten zijn.

Toekomstig onderzoek verbeteren

Om de resultaten betrouwbaarder te maken voor een volgend dergelijk onderzoek zou rekening gehouden moeten worden met het aantal spelers per positie. In dit onderzoek wisselde de posities regelmatig van basisspelers waardoor de resultaten negatief beïnvloed werden. Wisselende spelers zorgen namelijk voor wisselende resultaten. Een andere optie is om een analyse per speler te geven in plaats van per positie. Zo zit je niet met het probleem dat er meerdere spelers per positie zijn en kan een nauwkeurigere analyse uitgevoerd worden.
Als er in dit onderzoek een hoge score op een bepaalde parameter werd behaald door een speler welke zich na zijn groeispurt bevindt, wil dit niet zeggen dat dit een causaal verband heeft met elkaar. Het wil niet persé zeggen dat de oorzaak van de hoge behaalde score het gevolg is van de verdere fysieke ontwikkeling van die speler. Het kan ook zo zijn dat die persoon van zichzelf bepaalde karakteristieken heeft wat die hoge score als gevolg heeft. Om hier in de toekomst een duidelijker

verband aan te kunnen tonen zou een specifiekere groei/fysieke test beter volstaan. Ook zou een team met meer diversiteit in volwassenheidsfase het onderzoek vergemakkelijken.
Kijkend naar het gebruikte materiaal zou er in het vervolg beter met vesten in kindermaten gewerkt kunnen worden. Deze maten passen beter bij de lichaamsbouw van de onderzochte leeftijd waardoor de GPS tracking unit strak op de rug zit wat resulteert in minder meetfouten.

Toekomstig onderzoek uitvoeren

Is het van meerwaarde en realistisch om een dergelijk onderzoek vaker uit te voeren? Een volgend onderzoek zou met minder metingen verspreid over een langere periode ook voldoen. De resultaten van dit onderzoek kunnen als basis en ondermaat van de verschillende posities fungeren waarop weer verder gebouwd kan worden. In het volgende seizoen zouden verspreid over het hele seizoen drie wedstrijden gemeten kunnen worden waarna de resultaten vergeleken kunnen worden met dit onderzoek. Hieruit kan geconcludeerd worden of er enige ontwikkeling heeft plaatsgevonden binnen het team. Deze reductie in het aantal metingen verspreid over een langere periode zorgt voor aanzienlijk minder werk maar geeft toch een realistisch beeld van de behaalde resultaten per positie en een eventuele ontwikkeling.
Wel zou het, zoals bovenstaand bij belasting aangegeven, interessant zijn om extra meetmomenten in de lassen tijdens een aantal trainingen verspreid over het seizoen om te kijken of de posities voldoen aan de mate van belasting welke zij tijdens de wedstrijden ook behalen. Hiermee kunnen de trainingen meer gespecificeerd worden en zal de kwaliteit van de prestatie toenemen.

Bibliografie

Bangsbo, J., Nørregaard, L., & Thorsøe, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 6-110.

Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 63-70.

Bowditch, N. (2002). The American Practical Navigator, an epitome of navigation. *National Imagery and Mapping Agency*, 163-172.

CatapultSports. (2016). Opgehaald van http://www.catapultsports.com/media/3702/catapult-optimeye-s5.pdf.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 222-227.

Eisenmann, J. C., Malina, R. M., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities. *Arbeitsphysiologie*, 555-562.

Gabbett, T. J. (2013). Quantifying the Physical Demands of Collision Sports: Does Microsensor Technology Measure What it Claims to Measure? *Microtechnology and Collision Sports*.

Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 139-147.

Helgerud, J., Christian Engen, L., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31-36.

Jobson, S. A., Passfield, L., Atkinson, G., Barton, G., & Scarf, P. (2009). The analysis and utilization of cycling training data. *Sports Medicine*, 44-833.

Johnston, R., Watsford, M., Pine, M., Spurrs, R., & Sporri, D. (2013). Assessment of 5 Hz and 10 Hz units for measuring athlete movements demands. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 262-274.

Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 76-78.

Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 555-562.

Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Kuitunen, S., Douglas, A., Peltola, E., & Bourdon, P. (2010). Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. *Journal of Sport Sciences*, 477-484.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high- standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 28-519.

Pyne, D., & Martin, D. (2011). Fatigue-Insights from individual and team. *Nova Science*, 85-177.

Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 83-669.

Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 9-162.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 501-536.

Taylor, K. (2012). Fatigue monitoring in high performance sport: a survey of current trends. *Australian strength and conditioning association*, 12-23.

Twist, C., & Highton, J. (2013). Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *International journal of sports physiology and performance*, 74-267.

Van Tuyckom, C., Vos, S., & Scheerder, J. (2011). *Meten en weten over zwaten: methoden voor sociaal wetenschappelijk sportonderzoek.* Utrecht: Academia Press.

Varley, M. C., Fairweather, I. H., & Aughey, R. J. (2011). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.

Wallace, L., Slattery, K., & Coutts, A. (2009). The ecological validity and. *The journal of strength & conditioning research*, 8-33.

Wormhoudt, R., Teunissen, J. W., & Savelsberg, G. (2012). *Athletic Skills Model.* Nieuwegein: Arko Sports Media.

Bijlagen

Bijlage 1

Informatiebrief ouders

GPS tracking wedstrijden van FC Utrecht Onder 14

Beste ouder(s)/verzorger(s) van de spelers van FC Utrecht Onder 14,

Middels deze brief wil ik u informeren over de metingen die gehouden gaan worden tijdens een aantal wedstrijden van FC Utrecht Onder 14.

Eerst even kort voorstellen: mijn naam is Roy van de Vijfeijken, vierdejaars student Sport- en Bewegingseducatie te Eindhoven. Zoals sommigen wellicht al hebben gezien verzorg ik dit seizoen de fysieke trainingen van Onder 14.

Voor mijn afstudeeronderzoek maak ik een analyse naar aanleiding van GPS data welke verkregen worden tijdens een aantal wedstrijden van Onder 14. Dit betekent dat de spelers tijdens de wedstrijden een GPS tracking unit dragen. De informatie die we uit deze unit halen zal ik verwerken in mijn onderzoek. De gegevens van uw kind zullen anoniem en vertrouwelijk behandeld worden.

Mochten er vragen en/of opmerkingen zijn hoor ik het graag!
U kunt mij bereiken per email op: r.vandevijfeijken@student.fontys.nl

Met vriendelijke groet,

Roy van de Vijfeijken
Stagiair Fysiek trainer FC Utrecht Onder 14

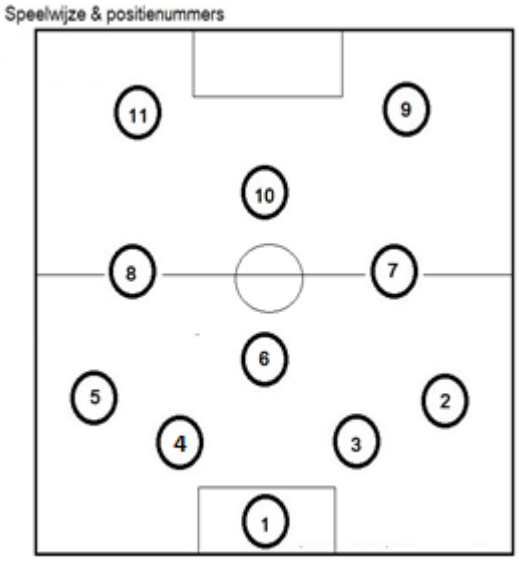
Bijlage 2

GPS meting 1

Meting 1: FCU O14 - ADO O14 28-01-2017

Start wedstrijd: 12:35 uur
Extra tijd eerste helft: -
Einde eerste helft: 13:10 uur
Begin tweede helft: 13:32 uur
Extra tijd tweede helft: 1'
Einde wedstrijd: 14:08 uur

Uitslag: 5-3
1-0 (5')
1-1 (6')
2-1 (16')
2-2 (26')
3-2 (36')
4-2 (42')
5-2 (45')
5-3 (63')



Figuur 2.1

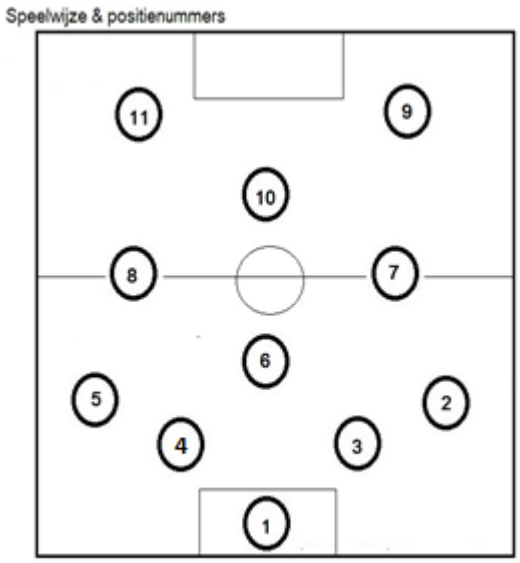
Wedstrijdselectie	Positienummer	GPS nummer	Wissel
Kymani	2	17	51'
Justin	3	5	51'
Stijn	14	7	-
Kjeld	5	12	-
Erman	6	25	-
Achraf	7	8	51'
Maarten	8	14	-
Stan	10	18	-
Diviaio	9	3	-
Taa	11	26	51'

GPS meting 2

Meting 2: FCU O14 - EXC O14 18-02-2017

Start wedstrijd: 12:28 uur
Extra tijd eerste helft: 1’
Einde eerste helft: 13:04 uur
Begin tweede helft: 13:21 uur
Extra tijd tweede helft: 4’
Einde wedstrijd: 14:00 uur

Uitslag: 2-0
2-0 (5’)
2-0 (9’)



Figuur 2.1

Wedstrijdselectie	Positienummer	GPS nummer	Wissel
Jasper	2	9	52’
Justin	3	5	52’
Wes	14	23	-
Kjeld	5	12	-
Erman	6	25	47’
Achraf	7	21	-
Maarten	8	15	-
Stan	10	18	-
Diviaio	9	3	-
Taa	11	26	-

GPS meting 3

Meting 3: FCU O14 - GRA O14 04-03-2017

Start wedstrijd: 12:36 uur
Extra tijd eerste helft: -
Einde eerste helft: 13:11 uur
Begin tweede helft: 13:34 uur
Extra tijd tweede helft: 1'
Einde wedstrijd: 14:10 uur

Uitslag: 3-0
3-0 (8')
2-0 (21')
3-0 (54')

Figuur 2.1

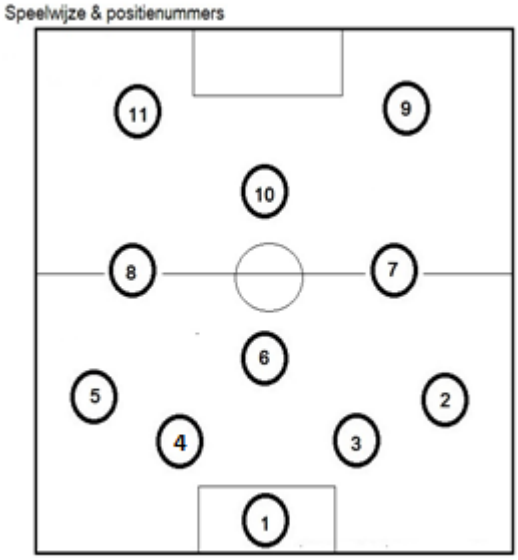
Wedstrijdselectie	Positienummer	GPS nummer	Wissel
Kymani	2	17	50'
Justin	3	5	-
Stijn	14	15	50'
Kjeld	5	12	-
Erman	6	25	-
Achraf	7	21	50'
Thomas	8	6	-
Stan	10	18	-
Diviaio	9	3	-
Mees	11	27	50'

GPS meting 4

Meting 4: FCU O14 - TWE O14 01-04-2017

Start wedstrijd: 12:32 uur
Extra tijd eerste helft: -
Einde eerste helft: 13:07 uur
Begin tweede helft: 13:27 uur
Extra tijd tweede helft: 1'
Einde wedstrijd: 14:03 uur

Uitslag: 2-0
4-0 (48')
2-0 (54')



Figuur 2.1

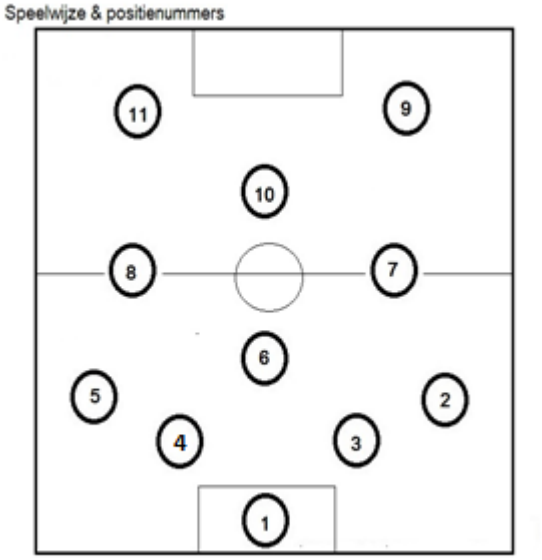
Wedstrijdselectie	Positienummer	GPS nummer	Wissel
Jasper	2	9	50'
Wes	3	11	-
Stijn	14	15	50'
Kjeld	5	12	-
Erman	6	25	-
Achraf	7	17	-
Stan	8	18	-
Thomas	10	19	-
Diviaio	9	3	-
Mees	11	27	58'

GPS meting 5

Meting 5: ADO O14 - FCU O14 08-04-2017

Start wedstrijd: 14:29 uur
Extra tijd eerste helft: 1'
Einde eerste helft: 15:05 uur
Begin tweede helft: 15:24 uur
Extra tijd tweede helft: 4'
Einde wedstrijd: 16:03 uur

Uitslag: 0-1
0-1 (48')



Figuur 2.1

Wedstrijdselectie	Positienummer	GPS nummer	Wissel
Jasper	2	5	41'
Wes	3	11	-
Stijn	14	15	-
Kjeld	5	12	-
Erman	6	26	-
Thomas	7	19	41'
Maarten	8	18	-
Stan	10	20	50'
Diviaio	9	3	-
Mees	11	27	-

Bijlage 3

Uitwerkingen resultaten

Gehele team

Parameters	FCU-ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	29,27	28,39	26,63	29,85	26,35	28,1
Totale sprintafstand (m)	2253	2937	1843	2709	2555	2459,4
Playerload per minuut	11,14	11,66	10,69	11,88	10,64	11,2
Distance in intensity zones (m):						
Low intensity	31223	41384	38984	47557	45485	40926,6
Medium intensity	4761	7407	5802	7233	6701	6380,8
High intensity	2253	2937	1843	2709	2555	2459,4
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	38 + 2279	54 + 3457	42 + 2770	67 + 3750	53 + 3289	50,8 + 3109
Totale afstand (high intensity running %)	38237 (5,89%)	58144 (5,05%)	46629 (3,95%)	57567 (4,71%)	54741 (4,67%)	51063,60 (4,85%)

Per positie

Positienummer 2 (rechter vleugelverdediger)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	26,6	23,3	24,8	24,5	26,5	25,14
Totale sprintafstand (m)	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
Playerload per minuut	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
Medium intensity	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
High intensity	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel
Totale afstand (high intensity running %)	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel	Wissel

Positienummer 3 (rechter centrale verdediger)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	26,9	25,5	27,7	24,6	26,3	26,2
Totale sprintafstand (m)	334	Wissel	381	228	426	342,25
Playerload per minuut	7,73	Wissel	9,44	12,29	10,84	10,08
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	4683	Wissel	6116	6643	6656	6024,50
Medium intensity	541	Wissel	678	1171	1279	917,25
High intensity	334	Wissel	381	228	426	342,25
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	7 + 318	Wissel	4 + 355	9 + 486	11 + 561	5,25 + 430
Totale afstand (high intensity running %)	5558 (6,0%)	Wissel	7175 (5,3%)	8042 (2,8%)	8361 (5,1%)	7284 (4,80%)

Positienummer 4 (Linker centrale verdediger)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	Meetfout	26	27,1	22,3	26,9	25,58
Totale sprintafstand (m)	Meetfout	262	Wissel	Wissel	381	321,5
Playerload per minuut	Meetfout	10,81	Wissel	Wissel	11,08	10,95
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	Meetfout	7353	Wissel	Wissel	6179	6766
Medium intensity	Meetfout	1119	Wissel	Wissel	796	957,5
High intensity	Meetfout	262	Wissel	Wissel	381	321,5
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	Meetfout	8 + 432	Wissel	Wissel	2 + 373	5 + 402,5
Totale afstand (high intensity running %)	Meetfout	8734 (3,0%)	Wissel	Wissel	7356 (5,3%)	8045 (4,15%)

Positienummer 5 (linker vleugelverdediger)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	27,1	54	28,3	54	28,4	38,36
Totale sprintafstand (m)	426	363	420	456	446	422,2
Playerload per minuut	11,45	12,57	12,04	11,93	10,66	11,73
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	6652	7482	6865	6306	6794	6819,8
Medium intensity	1206	1211	1344	1274	1190	12,45
High intensity	426	363	420	456	446	422,2
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	3 + 329	15 + 473	6 + 398	6 + 379	5 + 334	7 + 382,6
Totale afstand (high intensity running %)	8284 (5,1%)	9056 (4,0%)	8629 (4,8%)	8036 (5,7%)	8430 (5,3%)	8487 (4,98%)

Positienummer 6 (verdedigende centrale middenvelder)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	24,5	20,4	30,2	24,4	25	24,9
Totale sprintafstand (m)	193	Wissel	151	51	127	130,5
Playerload per minuut	12,75	Wissel	11,31	12,19	12,07	12,08
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	7333	Wissel	6646	7394	7615	7247
Medium intensity	682	Wissel	572	570	629	613,25
High intensity	193	Wissel	151	51	127	130,5
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	11 + 597	Wissel	3 + 354	9 + 489	7 + 615	7,5 + 513,75
Totale afstand (high intensity running %)	8208 (2,4%)	Wissel	7369 (2,1%)	8015 (0,6%)	8371 (1,5%)	7990,75 (1,65%)

Positienummer 7 (rechter middenvelder)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	Meetfout	25,6	25,3	24,6	27,2	25,7
Totale sprintafstand (m)	Meetfout	116	Wissel	298	Wissel	207
Playerload per minuut	Meetfout	11,88	Wissel	11,67	Wissel	11,78
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	Meetfout	7046	Wissel	6219	Wissel	6633
Medium intensity	Meetfout	825	Wissel	550	Wissel	688
High intensity	Meetfout	116	Wissel	298	Wissel	270
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	Meetfout	6 + 564	Wissel	10 + 663	Wissel	8 + 613,5
Totale afstand (high intensity running %)	Meetfout	7987 (1,5%)	Wissel	7067 (4,2%)	Wissel	7527 (2,85%)

Positienummer 8 (linker middenvelder)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	44,4	25,9	24,3	44,6	26,7	33,18
Totale sprintafstand (m)	543	503	279	690	354	473,8
Playerload per minuut	15,89	12,74	13,9	16,21	11,59	14,07
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	6758	6316	6957	8726	6084	6968,2
Medium intensity	1512	861	1240	1467	794	1174,8
High intensity	543	503	279	690	354	473,8
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	10 + 499	8 + 292	12 + 461	11 + 652	7 + 269	9,6 + 434,6
Totale afstand (high intensity running %)	8813 (6,1%)	7680 (6,6%)	8476 (3,3%)	10883 (6,3%)	7232 (4,9%)	8616,8 (5,44%)

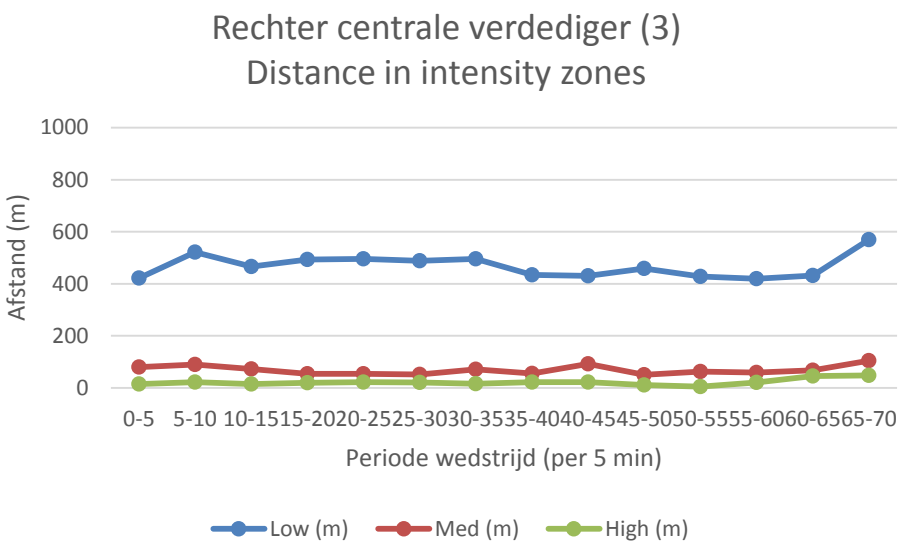
Positienummer 10 (aanvallende centrale middenvelder)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	Meetfout	25,8	24,6	25,7	24,5	25,2
Totale sprintafstand (m)	Meetfout	329	231	307	Wissel	289
Playerload per minuut	Meetfout	16,71	15,52	12,94	Wissel	15,06
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	Meetfout	7318	6669	6669	Wissel	6885
Medium intensity	Meetfout	1534	1212	1291	Wissel	1346
High intensity	Meetfout	329	231	307	Wissel	289
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	Meetfout	7 + 654	9 + 666	11 + 652	Wissel	9 + 657,33
Totale afstand (high intensity running %)	Meetfout	9181 (3,6%)	8112 (2,8%)	8267 (3,7%)	Wissel	8520 (3,37%)

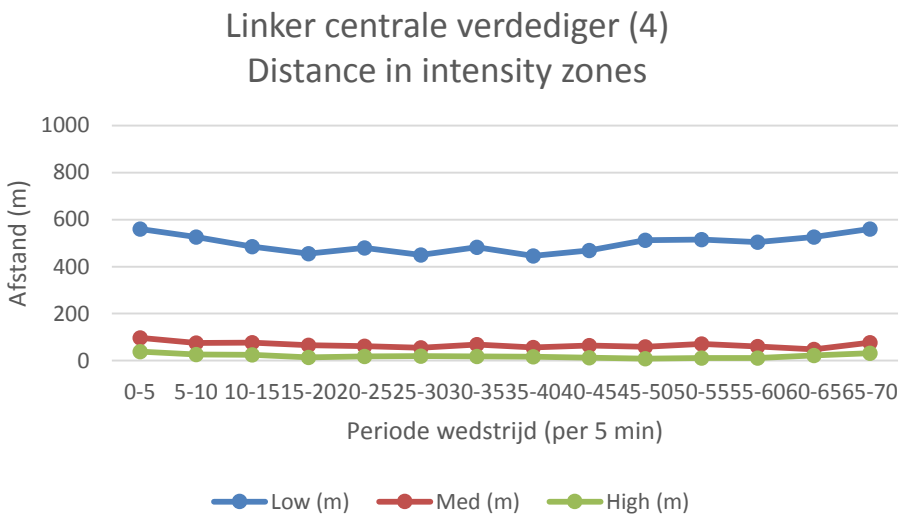
Positienummer 9 (rechter spits)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	27,4	28,2	27,9	28	27,9	27,88
Totale sprintafstand (m)	757	571	381	679	604	598,4
Playerload per minuut	11,26	11,56	11,06	11,79	12,09	11,55
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	5797	5869	5731	5600	5826	5764
Medium intensity	820	779	756	910	870	827
High intensity	757	571	381	679	604	598,4
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	7 + 536	6 + 497	9 + 666	12 + 562	11 + 641	9 + 580,4
Totale afstand (high intensity running %)	7374 (10,3%)	7219 (7,9%)	6868 (5,5%)	7189 (9,5%)	7300 (8,3%)	7190 (8,3%)

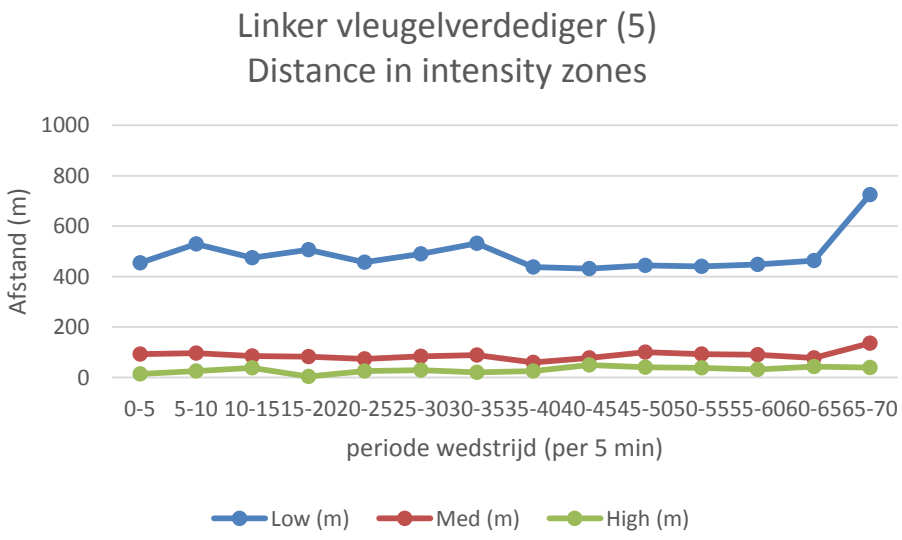
Positienummer 11 (linker spits)						
	FCU - ADO	FCU - EXC	FCU - GRA	FCU - TWE	ADO - FCU	Gemiddelde
Maximale snelheid (km/h)	28	29,2	26,1	25,8	24,1	26,64
Totale sprintafstand (m)	Wissel	793	Wissel	Wissel	217	505
Playerload per minuut	Wissel	13,81	Wissel	Wissel	11,16	12,49
Distance in intensity zones (m)						
Low intensity	Wissel	6366	Wissel	Wissel	6331	6349
Medium intensity	Wissel	1078	Wissel	Wissel	1143	1111
High intensity	Wissel	793	Wissel	Wissel	217	505
Aantal high intensity deceleraties + aantal explosieve acties	Wissel	4 + 545	Wissel	Wissel	10 + 496	7 + 520,5
Totale afstand (high intensity running %)	Wissel	8237 (9,7%)	Wissel	Wissel	7691 (2,8%)	7964 (6,25%)

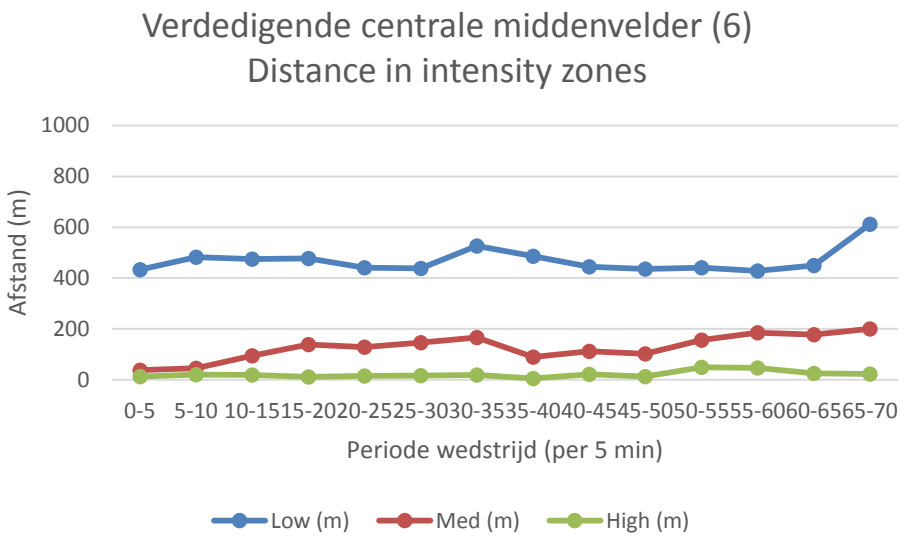
Bijlage 4

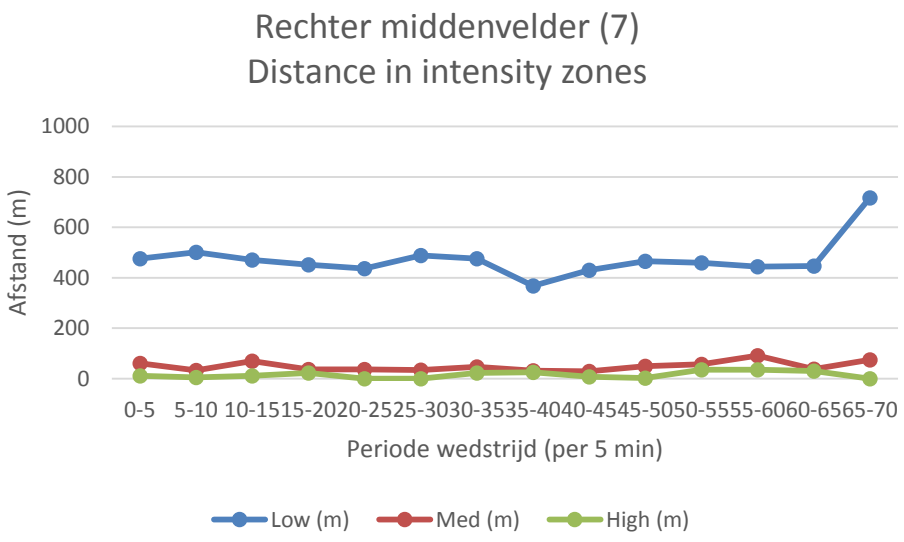
Grafieken verloop wedstrijd per positie inclusief low intensity.

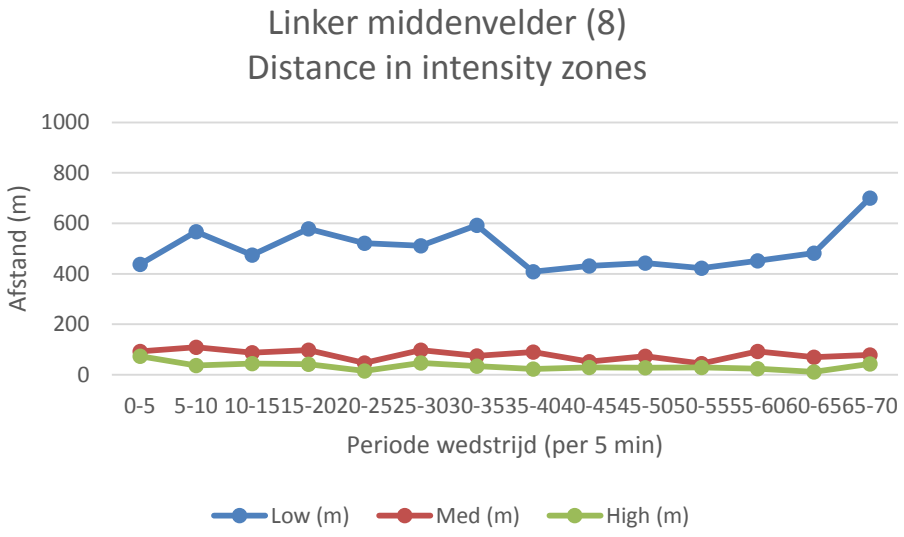


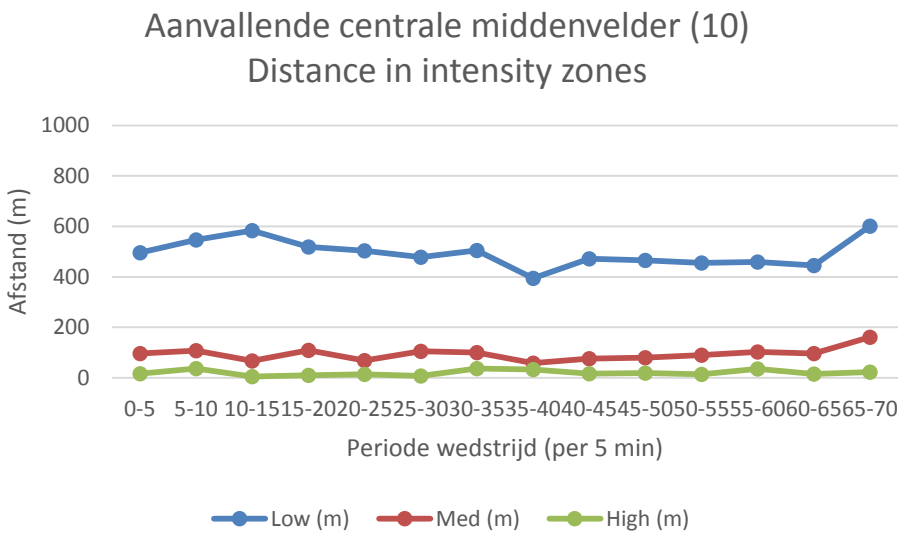


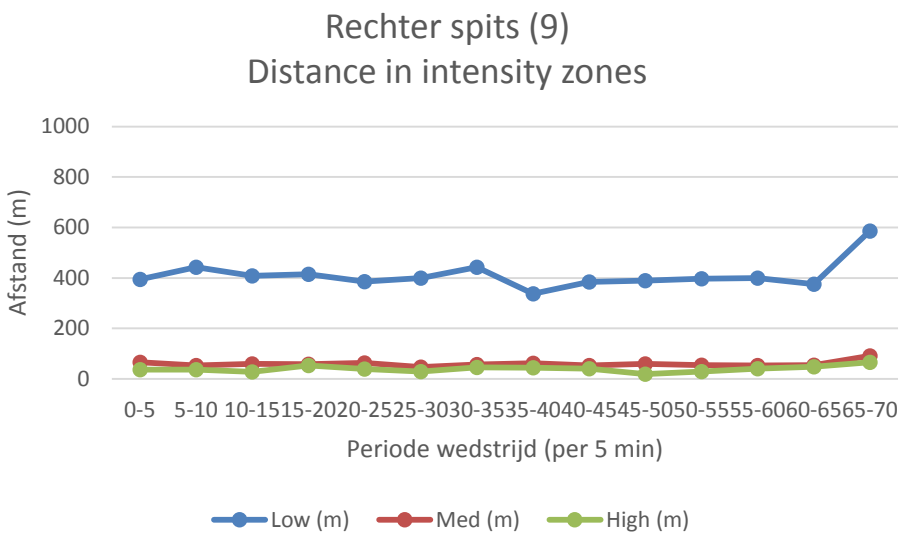


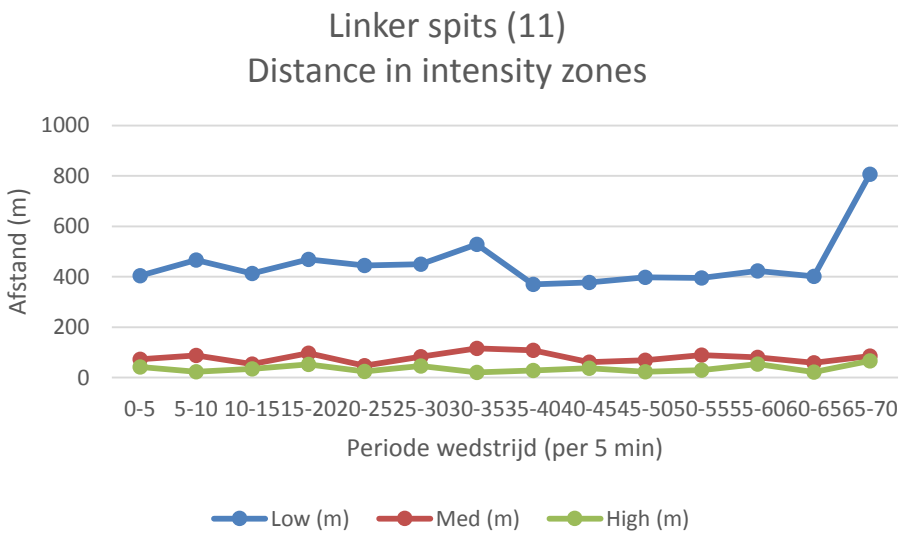

Verdedigende centrale middenvelder (6)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)


Rechter middenvelder (7)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)


Linker middenvelder (8)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)


Aanvallende centrale middenvelder (10)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)


Rechter spits (9)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)


Linker spits (11)
Distance in intensity zones
Afstand (m)
1000
800
600
400
200
0
0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 65-70
Periode wedstrijd (per 5 min)
Low (m)
Med (m)
High (m)