

Game, Dataset, Match!



Anne Lea Reinders

19070799@student.hhs.nl

Mens en Techniek | Bewegingstechnologie
In opdracht van de Koninklijke Nederlandse
Lawn en Tennisbond.

DE HAAGSE
HOGESCHOOL



Anne Lea Reinders (19070799)
KNLTB Koninklijke Nederlandse Lawn en Tennisbond Amstelveen
In opdracht van Toptennis; Aldo Hoekstra en Marleen Jansen

Januari 2023

Afstudeerbegeleiders: Begeleider 1: Mw. J. Koopman
Begeleider 2: Mw. H.E.M. Braakhuis

De Haagse Hogeschool
MT|BT Mens en Techniek Bewegingstechnologie

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt mijn scriptie 'Game, Dataset, Match!'. Deze scriptie is geschreven om af te studeren van de opleiding Mens en Techniek | Bewegingstechnologie (BT) aan de Haagse Hogeschool. In een periode van 16 weken heb ik gewerkt aan een ontwikkelproject in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Lawn en Tennis Bond (KNLTB). Het verslag is specifiek geschreven voor de data-analisten en de trainers en coaches van de KNLTB, docenten en leerlingen van de opleiding BT en alle andere geïnteresseerden.

Voor de KNTLB is een dashboard ontwikkeld waarop wedstrijdanalyse data gevisualiseerd is. In dit rapport staat beschreven hoe het dashboard tot stand is gekomen en kan worden gebruikt bij eventuele verdere ontwikkelingen die te maken hebben met sport en data.

Ten slotte zou ik graag de opdrachtgevers Aldo Hoekstra en Marleen Jansen en mijn afstudeerbegeleiders Jorine Koopman en Hanneke Braakhuis willen bedanken voor de begeleiding tijdens dit project.

Ik wens u veel plezier bij het lezen van het verslag,

Anne Lea Reinders

Den Haag, februari 2023.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	5
Samenvatting	8
1. Inleiding.....	9
2. Methode	10
2.1. Analysefase.....	10
2.2. Ontwerpfase	11
2.3. Evaluatiefase	11
3. Resultaten analysefase.....	12
3.1. Parameters, resultaten en conclusies uit wedstrijdanalyses	12
3.1.1. Excel database	12
3.1.2. Rapportage	12
3.2. Datavisualisatie interpretatie.....	13
3.3. Soorten en meest geschikte visualisaties.....	14
3.3.1. Semiotiek van visualisaties	14
3.3.2. Datavisualisaties die geschikt zijn voor sportanalysedata.....	14
3.4. Ontwerprichtlijnen.....	15
3.5. Resultaten gebruikersonderzoek.....	16
3.6. Userstories.....	17
4. Ontwerpfase	18
4.1. Sprint 1	19
4.1.1. Sprint review	24
4.2. Sprint 2	25
4.2.1. Sprint review	32
4.3. Sprint 3	33
4.3.1. Sprint review	35
5. Sprint 4 (Eindontwerp).....	35
5.1. Prototype.....	37
5.2. Eindontwerp	37
5.2.1. Inhoud	37
5.2.2. B) Vormgeving	42
5.2.3. C) Lay-out	42
5.2.4. D) Interactie.....	43
5.3. Sprint review (eind evaluatie)	43
6. Discussie.....	44

7. Conclusie	46
8. Literatuurlijst	47
<i>Bijlage 1 – Interview vragen.....</i>	49
<i>Bijlage 2 – Vragenlijst</i>	50
<i>Bijlage 3 – Evaluatie protocol.....</i>	51
<i>Bijlage 2 – Voorbeeld wedstrijdanalyse rapportage</i>	53
<i>Bijlage 5 -- Evaluatie uitkomsten en aanpassingen Sprints 1,2 en 3.</i>	58
<i>Bijlage 6 – Prototype dashboard</i>	77

Samenvatting

Data-analisten van de KNLTB voeren wedstrijdanalyses uit op video's van tenniswedstrijden van concurrenten. Dit wordt gedaan om inzicht te krijgen in de tactiek zodat trainers en coaches eigen tennissers kunnen voorbereiden. De resultaten uit de analyses worden door de data-analisten met de trainingsstaf gedeeld aan de hand van een rapport. Naast dat het schrijven van het rapport erg arbeids- en tijdsintensief is, is de interpretatie ervan complex. De KNLTB wenst een dashboard ter oplossing. De trainingsstaf moet hierop de resultaten uit de analyses kunnen interpreteren aan de hand van geschikte datavisualisaties. Om het doel te bereiken moet er antwoord worden gegeven op de volgende hoofdvraag: 'Hoe zien geschikte datavisualisaties op een dashboard eruit die het voor trainers en coaches mogelijk maakt wedstrijdanalysedata te interpreteren?'

Tijdens de analysefase is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar methoden voor het visualiseren van complexe data, welke methoden geschikt zijn om (sport)data te visualiseren en hoe beelden in het algemeen worden geïnterpreteerd. De beantwoording van de deelvragen leverde een theoretisch kader op in de vorm van ontwerprichtlijnen. Een belangrijke richtlijn is dat de datavisualisaties in een herkenbare context moeten worden geplaatst die overeenkomen met het onderwerp (Battman et al., 2010). Om de behoefte van de trainingsstaf in kaart te brengen is een gebruikersonderzoek uitgevoerd. Resultaten van interviews en een vragenlijst zijn omgezet in userstories. De userstories vormden samen met de ontwerpprincipes de basis voor de ontwerpfase. Tijdens de ontwerpfase is de scrummethode toegepast en bestond uit 4 sprints van 2 weken. Voor elke sprint is een doel opgesteld en is een selectie van userstories behandeld. Het doel van de eerste sprint was; voor de belangrijkste parameters visualisaties ontwerpen. Na elke sprint is een sprint review gehouden met de opdrachtgevers en verschillende trainers en coaches. Een evaluatiemethode is toegepast om uitgebreide en onafhankelijke feedback te verkrijgen. In de opvolgende sprints is de feedback verwerkt en zijn de overige en eventueel nieuwe userstories behandeld. Uit deze sprint reviews en de toepassing van deze evaluatiemethode is gebleken dat de datavisualisaties goed interpreteerbaar zijn.

De laatste sprint heeft geresulteerd in een prototype voor het dashboard. Aan de hand van een eind sprint review is dit prototype geëvalueerd waarbij de opdrachtgevers en 1 trainer waren aanwezig. Deze eind sprint review wijst uit dat dashboard genoeg parameters bevat om een volledig beeld van een concurrent te hebben. Met name de visualisaties met een weergave van een tennisveld en het spelverloop worden als interessant en vernieuwd beschouwd. Het consistente kleurgebruik zorgt voor overzicht en duidelijkheid. Over het algemeen wordt het prototype beoordeeld als een vooruitstrevende en vernieuwende weergave van de wedstrijdanalysedata.

Een beperking van het dashboard is dat tijdens het ontwerpen geen rekening is gehouden met de uiteindelijke iteratie van het dashboard op Dartfish.tv. Daarnaast zijn de visualisaties minder traditionele en datavisualisaties. Door onwennigheid van de gebruiker kan de interpretatie van de visualisatie worden beïnvloed en meer tijd kosten. Ondanks deze beperkingen zijn het dashboard en de datavisualisaties geschikt voor het interpreteren van wedstrijdanalysedata. De trainingsstaf is in staat om aan de hand van dit dashboard de data te juist te interpreteren en in te zetten voor het trainen en het coachen van hun tennissers.

Aan de hand van de sprint reviews en de eind sprint review valt te concluderen dat het eindontwerp aan het hoofddoel heeft voldaan.

1. Inleiding

Decennialang zijn atleten op zoek naar manieren om sportprestaties te verbeteren. Door de toename van technologische ontwikkelingen en geavanceerde meetapparatuur is het steeds toegankelijker om sportprestaties te meten en analyseren (Liebermann et al., 2002). Data heeft een belangrijke rol gekregen in de ontwikkeling en het coaching proces van een atleet en resulteert in een belangrijk voordeel ten opzichte van de concurrent (Krizkova et al., 2021). Meerdere grote Nederlandse sportbonden gebruiken data voor het verbeteren van sportprestaties, zo ook de Koninklijke Nederlands Lawn en Tennisbond (KNLTB). De KNLTB verzamelt informatie uit wedstrijden om inzicht te krijgen in de tactische vaardigheden van concurrenten. Met deze informatie bereiden zij hun tennissers voor tegen concurrenten. Om deze wedstrijdanalyses in te zetten moeten trainers en coaches (de trainingsstaf) deze data goed begrijpen. Datavisualisaties kunnen bijdragen aan het interpreteren van complexe data. In welke vorm de data wordt gepresenteerd is dus van uitermate belang (Thornton et al., 2018).

Data-analisten van de KNLTB voeren wedstrijdanalyses uit op basis van videomateriaal van wedstrijden. Met behulp van het programma Dartfish worden verschillende momenten in de video gemarkeerd en verzameld in een Excel-database (Arastey, 2018). Op basis van de Excel-database schrijven data-analisten een rapport dat met de trainingsstaf wordt gedeeld. Het schrijven van deze rapporten is erg arbeid- en tijdintensief. Daarnaast bestaat het rapport hoofdzakelijk uit cijfers, percentages en tekst. Hierdoor is het interpreteren van resultaten en het herkennen van patronen complex (Sadiku et al., 2016). Om het proces te versnellen heeft de KNLTB een dashboard ontwikkeld. Met dit dashboard is het mogelijk de gemarkeerde momenten van de wedstrijdvideo's direct in datavisualisaties te zien. Dit betekent dat de zelfgeschreven rapporten worden vervangen door het dashboard. Echter bleek uit de evaluatie van het dashboard dat de ontworpen datavisualisaties niet geschikt waren voor het overbrengen van de data. Dit komt onder andere door het ontbreken van samenhang een tennisinhoudelijk aspect in de visualisaties. Het is namelijk belangrijk dat de datavisualisatie goed is afgestemd op de informatie die er mee wordt verteld (Midway S.R., 2020). Samenhang in de visualisatie zorgt voor een volledige boodschap en kan betekenis geven aan de data (Arum et al., 2011). Deze gebreken hebben erin geresulteerd dat de KNLTB nog altijd gebruik maakt van de zelfgeschreven rapporten.

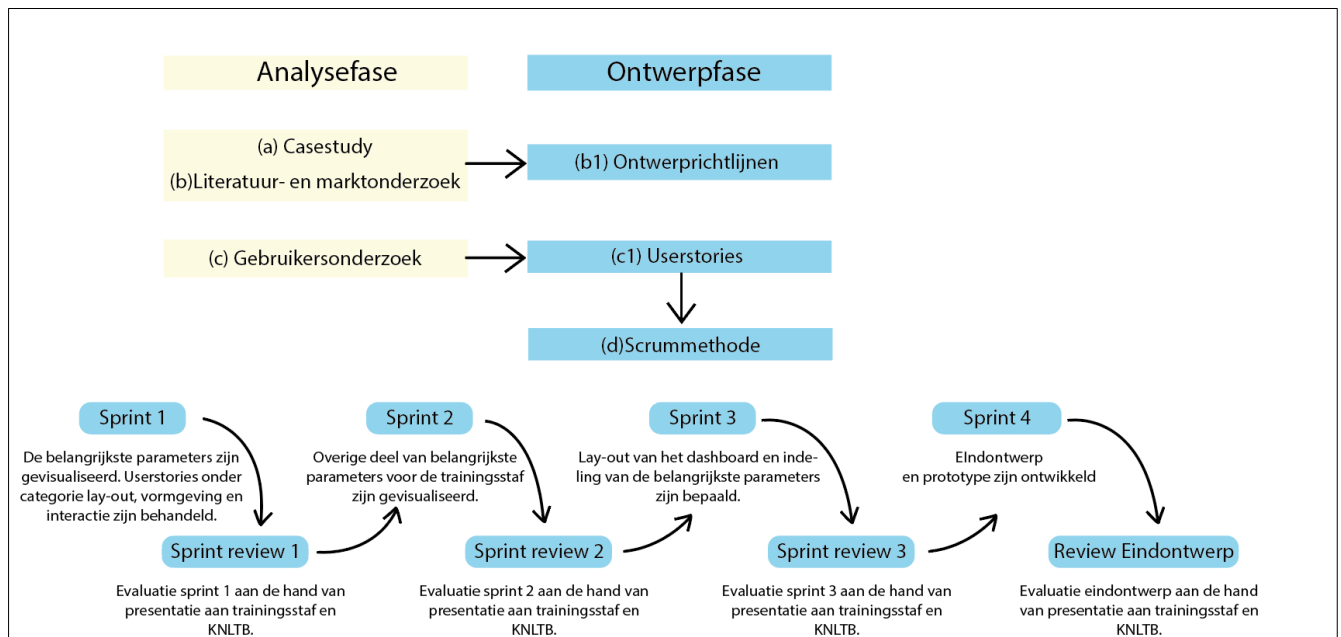
Vanuit de KNLTB is nu de volgende opdracht ontstaan: Ontwikkel een nieuw dashboard met geschikte datavisualisaties. Met als doel dat wedstrijdanalysedata door de trainingsstaf kan worden geïnterpreteerd. Om de opdracht uit te voeren moet antwoord worden gegeven op de volgende hoofdvraag: 'Hoe zien geschikte datavisualisaties op een dashboard eruit die het voor trainers en coaches mogelijk maakt wedstrijdanalysedata te interpreteren?'

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag moeten de volgende deelvragen worden beantwoord:

1. Welke parameters, resultaten en conclusies komen uit de wedstrijdanalyses?
2. Wat zijn geschikte datavisualisaties en welke zijn het meest geschikt voor (tennis)sport data?
3. Welke data moet het dashboard volgens de trainingsstaf bevatten en hoe moet deze data functioneel en visueel worden vormgegeven?

2. Methode

Voor het tot stand komen van het eindontwerp zijn verschillende methoden toegepast. In afbeelding 1 zijn de methoden grafisch weergegeven en worden in paragraaf 2.1, 2.2 en 2.3 toegelicht.



Afbeelding 1. Schematische weergaven van de methode voor de analysefase en ontwerpfase en hoe deze zich tot elkaar verhouden.

2.1. Analysefase

(a) Casestudy

Casestudy naar welke parameters, resultaten en conclusies de wedstrijdanalyses bestaan voor een volledig beeld van de beschikbare data.

(b) Literatuur- en marktonderzoek

Literatuur- en marktonderzoek naar methoden om complexe data te visualiseren en welke visualisatiemethoden meest geschikt zijn om (sport)data te begrijpen en onthouden. Hierbij was de hoofdfocus te onderzoeken hoe beeld en datavisualisatie in het algemeen én met betrekking tot (rac- ket)sport wordt geïnterpreteerd. Ook is een presentatie bijgewoond op 7 oktober 2022 op Papendal door het ontwerpbureau Beeldprikkel. Datavisualisatie basisprincipes zijn hier gepresenteerd.

De volgende zoektermen zijn gebruikt: Datavisualization, datavis, sports data visualization, (data)interpretation, information visualization, Simiology, tennisplatform, visualizing physical activity.

(b1) Ontwerprichtlijnen

De resultaten van het literatuur- en marktonderzoek inclusief de presentatie hebben geleid tot ontwerprichtlijnen die de basis vormden van de ontwerpfase.

(c) Gebruikersonderzoek

Voor het bepalen welke gebruikers betrokken zijn bij het dashboard en wat hun behoeften zijn is allereerst een stakeholdersanalyse uitgevoerd. De belangrijkste stakeholders zijn geïnterviewd; data-analisten en trainers en coaches. Data-analisten zijn meegenomen in het onderzoek voor extra inhoudelijk inzichten met betrekking op de data.

Er zijn 4 semigestructureerde interviews afgenomen met 3 data-analisten en 1 trainer/coach. Zowel fysiek als online. 3 participanten hebben ook een vragenlijst ingevuld voor aanvullende input. De

vragenlijst is gemaakt in Google Form en bestond uit 25 op en gesloten vragen. Onderwerpen uit het (a) literatuuronderzoek en de (b) casestudy zijn in de vragen verwerkt. De vragenlijst is ingevuld door 3 data-analisten en 2 personen van de trainingsstaf. De vragen uit zowel de interviews als de vragenlijst zijn in de volgende categorieën verdeeld: Algemeen, welke rol heeft de participant en voor welk doeleinden wordt gebruik gemaakt van de wedstrijdanalyse? Inhoud, welke parameters zijn essentieel voor deze participant voor het uitvoeren van taken? Vormgeving, belevenis van de visualisaties uit de huidige rapportage en of er behoefte is aan visualisaties. Interactie, Is er behoefte om data zelf te filteren en/of te selecteren?

De interview- en vragenlijstvragen zijn te zien in Bijlage 1 en 2.

(c1) Userstories

De resultaten uit het gebruikersonderzoek zijn omgezet in userstories. De userstories hebben de volgende structuur; 'Als... wil ik... zodat...'. Hiermee zijn de behoefte van verschillende gebruikers inzichtelijk gemaakt. De userstories zijn in 4 categorieën verdeeld overeenkomend met de vragen uit de interviews, met uitzondering van 'Algemeen'. De categorie lay-out is toegevoegd. De categorieën van de userstories zijn als volgt:

- A) Inhoud; welke parameters op het dashboard komen.
- B) Vormgeving; hoe de parameters zijn gevisualiseerd.
- C) Lay-out; hoe de visualisatie bij elkaar worden gezet op het dashboard.
- D) Interactie; hoe het dashboard gebruik maakt van interactiviteit.

De userstories vormden samen met de ontwerprichtlijnen de basis voor de ontwerpfase.

2.2. Ontwerpfase

(d) Scrummethode

Aan de hand van de scrummethode zijn de userstories uit de analysefase behandeld. De scrummethode bestaat uit een aantal sprints waarin een periode gewerkt wordt aan een bepaalde taak. Daarop volgt een sprint review waaruit de volgende sprint wordt bepaald. Tijdens dit project is de volgende structuur toegepast: 4 sprints van 2 weken. Een periode van 2 weken is gehanteerd zodat er genoeg tijd is om te ontwerpen en snel kan worden geëvalueerd.

Ontwerpprogramma's

De visualisaties zijn ontworpen in Adobe Illustrator.
Voor het prototype is het programma Adobe XD gebruikt.

Gebruikte data voor visualisaties

Voor het ontwerpen van datavisualisaties is gebruik gemaakt van voorbeelddata. Deze voorbeelddata is gehaald uit de Excel database van een tennisspeler. Wegens privacy is de speler niet benoemd. Met uitzondering van wedstrijdverloop zijn alle benodigde parameters beschikbaar in de Excel database. Voor het visualiseren van wedstrijdverloop is gebruik gemaakt van voorbeelddata gehaald van Dartfish.tv (*Felix Auger-Aliassime vs Aslan Karatsev, z.d.*).

2.3. Evaluatiefase

Feedback moment aan het einde van een sprint (sprint review)

Aan het eind van elke sprint is een sprint review gehouden. Hierbij zijn de ontwerpen geëvalueerd en is feedback gegeven. Om omvangrijke input te ontvangen zijn per review steeds verschillende personen aanwezig geweest. De opdrachtgevers zijn bij elke review aanwezig geweest. De evaluaties zijn gebaseerd op een open-ended protocol en een kwalitatieve inzicht analyse waarbij er rekening is gehouden met een domein relevantie (North et al., 2006). Een open-ended protocol is een evaluatiemethode waarbij de gebruikers de data en de visualisaties op een eigen gekozen manier

onderzoeken. Een kwalitatieve inzicht analyse houdt in dat de participanten hun inzichten hoorbaar verwoorden. De domein relevantie houdt in dat de participanten daadwerkelijke gebruikers moeten zijn van het te onderzoeken domein (het dashboard). Het evaluatieprotocol is in bijlage 3 te zien.

Review eindontwerp

Het eindontwerp is aan de hand van een laatste sprint review geëvalueerd. Hierin is beoordeeld of het eindontwerp voldoet aan de wensen van de doelgroep. Ook is gekeken of aan al de userstories is voldaan. De laatste sprint review is gedaan met de opdrachtgevers en 1 trainer.

3. Resultaten analysefase

Beantwoording deelvraag 1

3.1. Parameters, resultaten en conclusies uit wedstrijdanalyses

Aan de hand van de Excel database wordt een geschreven rapport gemaakt en gedeeld met trainingsstaf. In paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 wordt verder ingegaan op de inhoud van de Excel database en het rapport.

3.1.1. Excel database

Het is mogelijk om data te filteren op verschillende spelers, toernooien en jaartallen (afbeelding 2). De database bestaat uit tabbladen met data over 1^e Service, 2^e service, Return, Serve+1, laatste slag, rallyduur en grafieken en visualisaties voor in de rapportage. Afbeelding 3 is het tabblad '1^e service' uit het Excel bestand.

Toernooi	Alle
Ondergrond	Alle
Speler	Alle
Wedstrijd	Alle

Jaar	2022
Half jaar	Alle
Kwartaal	Alle
Maand	Alle

Set	Alle
-----	------

Afbeelding 2. Filteren op toernooi, ondergrond, speler, wedstrijd, jaar etc.

1st Service										Wide										Body										T									
Alle richtingen																																							
Categorie	Totaal	In/Totaal	Won	Won / In	Converte	Ace	Service Winner	S&V		Wide	W/Totaal	In/Wide	Won / In	Converte	Body	M/Totaal	In/Body	Won / In	Converte	T	T/Totaal	In/T	Won / In	Converte															
Alle punten	329	18%	135	71%	41%	45	31	0		169	51%	60%	78%	47%	27	8%	56%	53%	30%	132	40%	58%	64%	34%															
Deuce	172	53%	73	73%	42%	21	14	0		96	62%	54%	83%	45%	14	8%	50%	17%	28%	46	29%	57%	56%	32%															
Normaal punten	315	10%	132	73%	42%	44	31	0		163	52%	61%	79%	48%	25	8%	62%	50%	31%	86	40%	58%	64%	34%															
Ad	150	26%	60	72%	40%	20	14	0		92	61%	53%	84%	46%	13	8%	54%	17%	31%	45	30%	54%	54%	31%															
Deuce	166	61%	72	73%	43%	24	17	0		92	43%	68%	72%	52%	12	7%	67%	30%	33%	82	49%	54%	72%	39%															
Tu breuks	13	38%	3	60%	23%	1	0	0		6	46%	33%	50%	17%	2	15%	0%	-	-	5	38%	60%	67%	40%															
Ad	7	43%	2	67%	29%	1	0	0		5	71%	40%	50%	20%	1	14%	0%	-	-	1	14%	20%	100%	100%															
Deuce	6	33%	1	50%	17%	0	0	0		1	17%	0%	-	-	1	17%	0%	-	-	4	67%	50%	50%	25%															
Breakpunten	27	16%	10	67%	37%	3	1	0		17	63%	59%	70%	41%	1	6%	0%	-	-	9	33%	50%	60%	33%															
Ad	22	53%	8	62%	36%	2	1	0		15	68%	53%	63%	33%	0	0%	-	-	-	7	32%	71%	60%	43%															
Deuce	5	40%	2	100%	40%	1	0	0		2	40%	100%	100%	100%	0	0%	-	-	-	2	40%	0%	-	-															
Game na break	0	-	0	-	-	0	0	0		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-															
Na ace	47	62%	20	69%	41%	6	5	0		21	45%	67%	64%	41%	6	13%	50%	100%	50%	20	43%	60%	67%	40%															
Na af	15	47%	4	57%	27%	0	1	0		11	73%	50%	67%	36%	0	0%	-	-	-	4	27%	23%	0%	0%															
Alle scores	329	18%	135	71%	41%	45	31	0		169	51%	60%	78%	47%	27	8%	56%	53%	30%	132	40%	58%	64%	34%															
0-0	52	58%	19	63%	37%	3	4	0		23	44%	61%	72%	42%	4	8%	72%	18%	22%	25	48%	58%	62%	32%															
15-0	31	71%	15	68%	48%	8	2	0		20	65%	70%	100%	70%	3	10%	67%	0%	0%	8	26%	67%	17%	13%															
0-15	21	68%	7	70%	33%	2	3	0		14	61%	80%	80%	29%	0	0%	-	-	-	6	29%	67%	75%	50%															
15-15	21	70%	12	75%	55%	4	4	0		9	41%	80%	80%	78%	2	10%	50%	100%	50%	10	48%	60%	57%	40%															
0-30	10	40%	4	100%	40%	2	0	0		5	50%	60%	100%	60%	0	0%	-	-	-	5	50%	20%	100%	20%															
30-0	21	70%	11	69%	52%	6	3	0		9	43%	89%	63%	58%	1	5%	100%	100%	100%	11	52%	64%	71%	61%															
30-15	22	59%	10	77%	45%	1	3	0		12	55%	58%	100%	58%	5	23%	60%	67%	40%	5	23%	60%	33%	20%															
15-30	14	57%	7	86%	50%	3	2	0		6	43%	83%	80%	67%	5	16%	40%	100%	40%	3	21%	36%	100%	33%															
30-30	17	59%	6	60%	35%	3	2	0		8	47%	50%	50%	25%	2	12%	50%	0%	0%	7	41%	71%	80%	57%															
40-0	14	36%	2	40%	14%	0	1	0		7	50%	20%	50%	14%	0	0%	-	-	-	7	50%	43%	37%	14%															
0-40	3	100%	1	100%	33%	0	1	0		3	100%	100%	100%	100%	0	0%	-	-	-	0	0%	-	-	-															
40-15	23	61%	12	86%	52%	3	4	0		10	43%	87%	75%	60%	0	0%	-	-	-	13	57%	46%	100%	46%															
40-30	16	38%	4	67%	25%	1	1	0		10	63%	36%	100%	36%	0	0%	-	-	-	6	38%	50%	100%	50%															
15-40	5	40%	2	100%	40%	1	0	0		2	40%	100%	100%	100%	1	20%	0%	-	-	2	40%	0%	-	-															
30-40	14	50%	5	71%	36%	1	1	0		9	64%	33%	100%	33%	0	0%	-	-	-	5	36%	60%	50%	40%															
40-40	16	50%	6	67%	38%	2	0	0		5	31%	40%	50%	20%	2	13%	100%	100%	50%	9	56%	56%	80%	44%															
Ad-40	6	50%	2	67%	33%	1	0	0		4	67%	50%	100%	25%	0	0%	-	-	-	2	33%	50%	100%	50%															
A-40	10	70%	7	70%	70%	3	1	0		7	70%	80%	100%	80%	0	0%	-	-	-	3	30%	100%	100%	100%															
S&V	0	-	0	-	-	-	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-															
Ace	45	-	-	-	-	-	-	-		25	56%	-	-	-	1	2%	-	-	-	19	42%	-	-	-															
Service Winner	31	-	-	-	-	-	-	-		19	61%	-	-	-	2	6%	-	-	-	10	32%	-	-	-															

Afbeelding 3. Service tabblad voor 1^e service.

3.1.2. Rapportage

Het rapport bestaat uit een overzicht van de belangrijkste parameters, resultaten en conclusies uit de Excel database. In Bijlage 2 staat een voorbeeld van een zelfgeschreven rapport en in tabel 1 staat de inhoud kort samengevat.

Tabel 1. Inhoud van de wedstrijdanalyse rapportage

Overzichtstabel	Het gemiddelde van meerdere parameters van wedstrijden van de te analyseren speler wordt hier vergeleken met alle wedstrijden uit de database. De parameters: • Algemeen • Service • Return • Breekpunten • Rallyduur service • Rallyduur return
Resultaten en conclusies	De resultaten geven aan wat de uitkomsten zijn van de uitgevoerde analyses van de volgende parameters: • 1^e en 2^e service • Return • Service+1 • Rallyduur • Laatste slag

Het rapport bevat met name geschreven interpretaties van de data-analist. Daarnaast heeft het rapport een gebrek aan datavisualisaties. Dit maakt het voor trainingsstaf ingewikkeld om aan de hand van eigen interpretaties conclusies uit de data te trekken. Hiervoor is het van belang dat de belangrijkste informatie visueel te zien is.

Beantwoording deelvraag 2

3.2. Datavisualisatie interpretatie

Om te achterhalen hoe datavisualisaties in het algemeen en met betrekking tot sport worden geïnterpreteerd door de mens is een literatuuronderzoek uitgevoerd. De volgende twee belangrijke aspecten zijn naar voren gekomen; 1) Interactie; datavisualisatie is sterk verbonden met de cognitieve informatieverwerking en interactie en 2) Gedenkwaardigheid; welke factoren invloed hebben op de gedenkwaardigheid van een visualisatie.

1) Interactie. Door het implementeren van interactie heeft de gebruiker eigen regie in het filteren van informatie. Datavisualisatie is sterk verbonden met de cognitieve verwerking van de mens (Faisal et al., 2006). Faisal et al zegt hier over het volgende; Omdat wij patronen uit visuele data kunnen halen en kunnen omzetten in betekenisvolle informatie, is het visuele en interactieve aspect van data erg van belang (2006). De mogelijkheid om als gebruiker zelf informatie uit de visualisatie te halen wordt gelimiteerd wanneer visualisaties statisch zijn. Bij statische visualisaties heeft de ontwerper al voorgeselecteerd wat de gebruiker te zien krijgt. Hierom is het belangrijk dat het dashboard interactief is.

2) Gedenkwaardigheid. Gedenkwaardigheid van een visualisatie of beeld betekent dat de informatie die ermee wordt verteld wordt onthouden. Ook heeft het invloed op hoe een visualisatie wordt geïnterpreteerd. Uit onderzoek blijkt dat wanneer een visualisatie decoratieve elementen bevat dit kan bijdragen aan het overbrengen en het onthouden van de data en de visualisatie (Bateman et al., 2010). Dit komt omdat het bekijken van de visualisatie dan meer cognitieve aandacht en moeite vereist om de visualisatie te begrijpen (Borkin et al.,). Om bijvoorbeeld een gedenkwaardige visualisatie te maken kan het toevoegen van menselijk herkenbare aspecten en elementen uit het dagelijks leven hier aan bijdragen.

Het is belangrijk om de data en de visualisaties in een herkenbare en context te plaatsen die overeenkomt met het onderwerp. Bij tennisdata is het gunstig om tennis herkenbare aspecten te

implementeren om de gedenkwaardigheid toe te laten nemen. Echter betekent het niet dat een meer gedenkwaardige visualisatie ook gelijk een duidelijke visualisatie is.

3.3. Soorten en meest geschikte visualisaties

Het is belangrijk om te achterhalen welke elementen binnen de (tennis)sport bijdragen aan duidelijke datavisualisaties. Hiervoor is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de semiotiek van visualisaties. Semiotiek, ook wel tekenleer is een studie naar tekens en de betekenissen ervan (Semiotiek, tekenleer, z.d.). Ook is onderzoek gedaan naar verschillende ontwerpprincipes en criteria en welke soorten datavisualisatie geschikt zijn voor wedstrijdanalysedata binnen tennis.

3.3.1. Semiotiek van visualisaties

Jacques Bertin heeft in zijn boek 'Semiology of Graphics' een theoretisch kader gecreëerd voor het maken van data-visualisaties (Ketring., 2022). Binnen de semiotiek staan visuele variabelen centraal en vormen de basis voor het creëren van visualisaties (Roth., 2017). Visuele variabelen maken het mogelijk om meerdere soorten informatie te coderen in een visualisatie. Bertin identificeert acht verschillende visuele variabelen: Grootte, (grijs)waarde, textuur, richting, kleur en vorm. Echter zijn er volgens een onderzoek van MacEachren et al. door de komst van het computerscherm nog andere visuele variabele die belangrijk zijn (2012). Hij heeft de volgende visuele variabele toegevoegd aan de lijst: locatie, oriëntatie, kleurwaarde, kleursaturatie, helderheid, resolutie en transparantie. In afbeelding 4 staat de volledige lijst met visuele variabelen volgens MacEachren inclusief die van Bertin.

	Location	Size	Shape	Orientation	Color hue	Color value	Texture	Color saturation	Arrangement	Crispness	Resolution	Transparency
Associative	Y	N	Y	Y	Y	N	Y					
Selective	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y					
Normal (non-oriented)	G	G	G	G	G	P	G	P	M	P	P	M
Ordinal (oriented)	G	G	P	M	M	G	M	G	P	G	G	G
Numerical (quantitative)	G	G	P	M	M	M	M	M	P	P	P	P

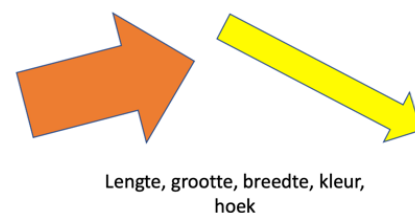
Legend: Y=yes; N=no; G=good; M=marginal; P=poor; hatched=via

3.3.2. Datavisualisaties die geschikt zijn voor sportanalysedata

Omdat de KNLTB een geschikt dashboard voor wedstrijd-analyses wenst is het belangrijk om naast de algemene manieren van datavisualisaties te achterhalen welke soorten visualisaties geschikt zijn voor wedstrijd-data.

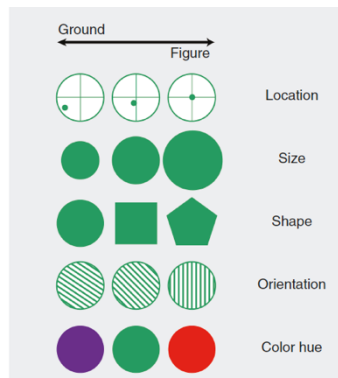
Glyph-bases visualisaties

Glyphs zijn samengestelde grafische objecten waarbij verschillende geometrische en eerder benoemde visuele variabelen worden gebruikt. Uit onderzoek blijkt dat op glyphs gebaseerde visualisaties erg geschikt zijn voor het visualiseren en het bekijken van wedstrijdanalyse data. Dit komt omdat het een effectieve manier is voor het bevatten van grote hoeveelheden verzamelde gebeurtenissen binnen een wedstrijd (Legg et al., 2012). Met een glyph is het mogelijk om multidimensionale datastructuren in combinatie te coderen (Chung et al., 2015). In afbeelding 5a zijn een aantal van deze visuele variabelen te zien. Wanneer data uit meerdere variabelen bestaan kunnen deze worden gedoceerd in de visuele variabele zoals vorm, kleur, textuur en grootte waarbij elke visuele variabele een andere betekenis heeft (Borgo et al., 2013). Een simpel voorbeeld van een



Afbeelding 5b. De lengte, grootte, breedte, kleur en de hoek van de pijlen kunnen allen een andere betekenis hebben waardoor er in een symbool meerdere datapunten verwerkt kunnen worden.

glyph is een pijl waarbij de visuele variabele; lengte, breedte, hoek en kleur kunnen worden gebruikt om vier verschillende betekenissen in één grafisch object te coderen (zie afbeelding 5b). Het gebruiken van een glyph-systeem kan leiden tot een grotere cognitieve activiteit tijdens het bekijken van visualisaties en meer aandacht trekken dan andere vormen van visualisaties (Borgo et al., 2013).



Afbeelding 5a. Een aantal visuele variabelen die kunnen worden verwerkt in een glyph.

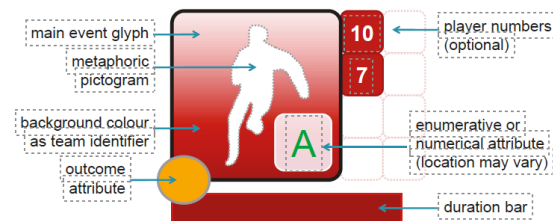
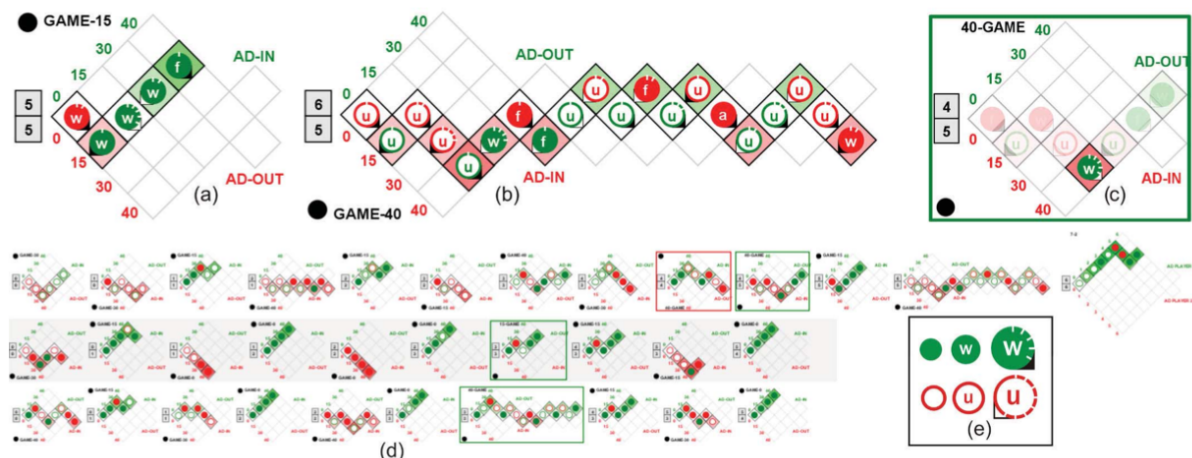


Figure 3: Components and visual channels of the glyphs.

Afbeelding 5c. Een toegepast voorbeeld van een glyph waarbij verschillende visuele elementen een andere betekenis kunnen aangeven

TenniVis is een voorbeeld dat goed laat zien hoe deze methoden wordt toegepast op tennis wedstrijd data in afbeelding 6 (Polk et al., 2014).



Afbeelding 6. Glyph-based visualisatie van een spelverloop van een tenniswedstrijd. TennisVis (Polk et al., 2014).

3.4. Ontwerprichtlijnen

Aan de hand van de theorie uit datavisualisaties uit hoofdstuk 3 en de presentatie van Beeldprikkel zijn de volgende ontwerprichtlijnen opgesteld:

1. De datavisualisaties moeten het mogelijk maken om de (belangrijkste) data makkelijk en juist te interpreteren.
2. Het dashboard moet interactief zijn zodat de gebruiker eigen regie heeft op de informatie die hij of zij nodig heeft op bepaalde momenten (Faisal et al., 2006).
3. De datavisualisaties moeten in een herkenbare context worden geplaatst die overeenkomen met het onderwerp (Bateman et al., 2010)
4. Het gebruik van symbolen en iconen alleen voor het opleuken van de visualisatie moet worden voorkomen (Arum et al., 2011).

5. Voorkom het onnodig gebruiken van visualisaties. Dit kan de informatie juist ingewikkeld maken en soms zegt een simpele grafiek al genoeg (Arum et al., 2011).
6. Een grote hoeveelheid informatie moet worden opgesplitst. Te veel informatie in een visualisatie proppen kan veroorzaken dat de gebruiker de aandacht verliest (Arum et al., 2011).
7. Er moet gebruik worden gemaakt van consistentie. Hierdoor hebben de visualisaties een samenhang en kunnen ze een volledige boodschap vertellen (Arum et al., 2011).
8. Kleurgebruik (Beeldprikkel, 2022).
 - a. Gebruik kleuren met een hoge saturatie voor de belangrijkste delen.
 - b. Limiet van 5 kleuren in je kleurenpalet (tinten uitgezonderd).
 - c. Maximaal 2 kleuren met een hoge saturatie en enkele tinten.
 - d. Warme kleuren werken goed als voorgrond van elementen.
 - e. Koelere en lichtere kleuren werken goed als achtergrond van elementen
 - f. Kleuren gebruiken van de KNLTB.
 - g. Niet te veel kleuren met een hoge saturatie.
 - h. Niet te veel donkere kleuren of grijs tinten.
 - i. Witte tekst voor kleine lettertypes op een zwarte of donkere achtergrond is niet goed zichtbaar.
9. Maak gebruik van contrasterende elementen zoals verschillende kleuren vormen of lettertypen voor het creëren van een unieke indruk en het trekken van de aandacht (Beeldprikkel, 2022).
10. Maak gebruik van composities om prioriteit te geven aan de belangrijkste tekst of afbeeldingen en om aandachtspunten aan een ontwerp toe te voegen (Beeldprikkel, 2022).
11. Lijn objecten op elkaar uit zodat ze visueel aantrekkelijker, duidelijker en rustiger zijn (Beeldprikkel, 2022).
12. Gebruik van negatieve ruimte rond elementen helpt ze op te vallen en maakt het ontwerp minder rommelig (Beeldprikkel, 2022).
13. Lettertype (Beeldprikkel, 2022).
 - a. Als er gebruik wordt gemaakt van meerdere lettertype is het belangrijk twee verschillende soorten lettertypen te gebruiken; schreef en schreefloze. Gebruik er niet meer dan 3.
 - b. Gebruik van verschillende accenten als; bold, italic of combinaties.
 - c. Zorg voor hiërarchie door middel van grootte van lettertypes.
 - d. Wees consistent in uitlijning voor rust.
 - e. Tekst niet kleiner dan 9 pt.
 - f. Bijschriften niet kleiner dan 6 pt.
 - g. Gebruik van alleen kapitalen maakt de tekst moeilijk leesbaar.
 - h. Niet te veel tekstbulleten gebruiken.
 - i. Lettertypes niet uitrekken of vervormen.

Beantwoording deelvraag 3

3.5. Resultaten gebruikersonderzoek

De belangrijkste stakeholder is de trainingsstaf (trainers en coaches), en twee data-analisten vanuit de KNLB/Top tennis ofwel de opdrachtgevers voor dit project. De belangrijkste stakeholders staan in tabel 2 in de linker kolom. De vragenlijst en interviews zijn dan ook alleen uitgevoerd bij deze stakeholders.

Tabel 2: stakeholdersanalyse op mate van betrokkenheid van het dashboard (intensief, matig of laag).

Intensief	Matig	Laag
Trainers Coaches	Data-analisten Tennissers Managers	Publiek Andere medewerkers

Hoofd data-analisten/opdrachtgevers	IT'ers	
-------------------------------------	--------	--

3.6. Userstories

De resultaten van het gebruikersonderzoek hebben geresulteerd in userstories. Voor elke stakeholder zijn userstories geschreven. De userstories zijn per gebruiker onderverdeeld in de 4 categorieën; A. Inhoud, B. Vormgeving, C. Lay-out en D. Interactie.

Trainingsstaf

A. Inhoud

1. Als trainer coach wil ik bij de service+1 kunnen zien op welke kant wordt geserveerd (body, back- of forehand) zodat ik kan zien op welke kant het best geserveerd kan worden.
2. Als trainer coach wil ik kunnen zien hoe iemand tijdens de breekpunten serveert zodat ik een inzicht heb in de bedoeling van een speler.
3. Als trainer coach wil ik kunnen zien met wat voor een slag iemand retourneert zodat ik een beeld heb van de effectiviteit.
4. Als trainer coach wil ik een combinatie zien van de 1e en 2e service zodat ik een goed beeld heb van het totaal plaatje van de serves.
5. Als trainer coach wil ik een overzicht hebben met de algemene belangrijke informatie zodat ik een snel overzicht heb in de belangrijkste data.
6. Als trainer coach wil ik kunnen zien wat het spelverloop is van de wedstrijd zodat ik kan zien wanneer wat gebeurt.
7. Als trainer coach wil ik kunnen zien welke richting er wordt geserveerd, hoeveel ballen er in gaan en de winst van de serves zodat ik een goed beeld heb van de effectiviteit.

B. Vormgeving

8. Als trainer coach wil ik dat de data op zo een manier is gevisualiseerd dat het mogelijk is om zelf conclusies uit de data te trekken zodat een data-analist daar niet voor nodig is.

D. Interactie

9. Als trainer coach wil ik de videobeelden naast de data kunnen (verkort) zien zodat ik die kan bespreken met de spelers en een duidelijk beeld heb van de situaties.
10. Als trainer coach wil ik de data zelf kunnen aanklikken/filteren en aanpassen zodat al de data overzichtelijk blijft.
11. Als trainer coach wil ik videobeelden van 1 specifieke situatie (bv. alle forehand returns vanaf deuce) kunnen filteren zodat ik een goed beeld heb van verschillende situaties.
12. Als coach zou ik zelf extra conclusies en toelichtingen kunnen geven door middel van een tekst box o.i.d. op de belangrijkste parameters zodat ik dit kan delen met de spelers

KNLTB

C. Lay-out

1. Als KNLTB/topsport wil ik dat het dashboard wordt onderverdeeld in twee dashboards (data-analisten en trainingsstaf) waarbij bij elk dashboard een mogelijkheid heeft om één wedstrijdanalyse te bekijken en een collectie van wedstrijdanalyses zodat er voor elke belangrijke gebruiker een eigen omgeving bestaat die kan worden aangepast naar de specifieke behoefte van die gebruiker.

4. Ontwerpfase

Inhoud (belangrijkste parameters)

Onder de categorie 'inhoud' vallen de belangrijkste parameters uit de data die uit de userstories zijn gekomen. Om een overzicht te hebben welke parameters op het dashboard komen is een tabel gemaakt (tabel 3). De parameters zijn onderverdeeld in verschillende onderdelen. Om verwarring te voorkomen is deze verdeling hetzelfde als in de Excel database. De betekenis van de parameters in de rechter kolom zijn uit het KNLTB wedstrijdanalyse protocol gehaald.

De onderdelen zijn 1) Algemeen, 2) Service, 3) Return en 4) Service+1. Bij onderdeel 1 horen het overzicht en het wedstrijdverloop omdat dit algemene statistieken zijn die een samenvatting geven over de hele wedstrijd. Onder onderdeel 2 vallen de richting-, in-, winst- en effectiviteitspercentage van de 1^e en 2^e services omdat deze parameters allemaal informatie geven over de service. Ditzelfde geldt voor de parameters in onderdeel 3 en 4.

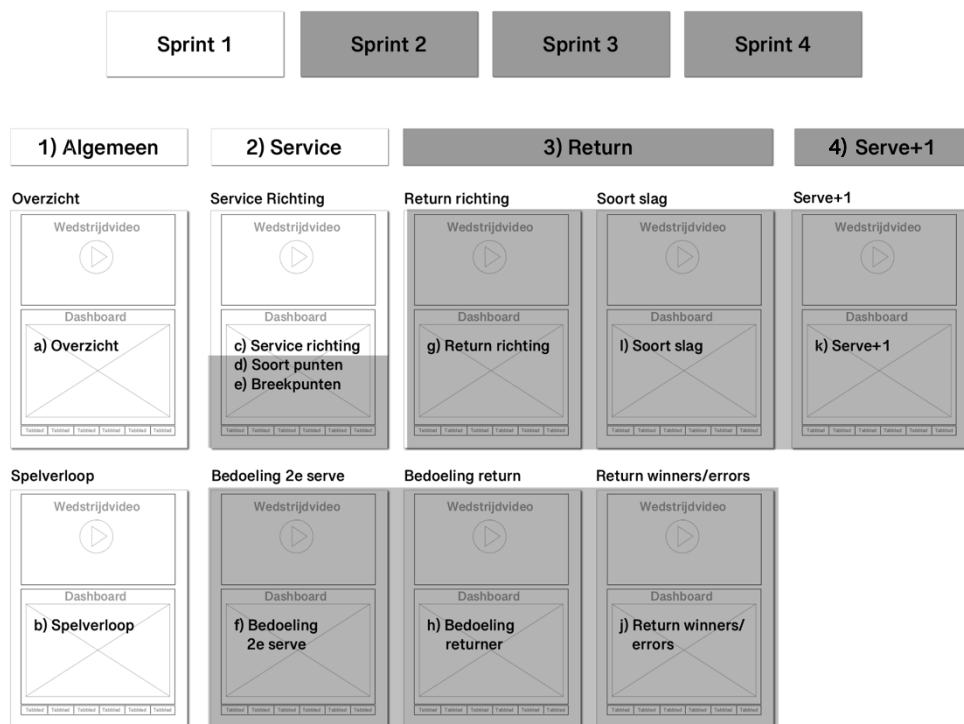
Tabel 3: Belangrijkste parameters uit de userstories met betekenis.

Belangrijkste parameters uit userstories	Betekenis
1. Algemeen	
Overzicht (algemene statistieken)	
Wedstrijdverloop	
2. Service (1 ^e en 2 ^e service)	
Service richting	Waar de geserveerde ballen op het servicevak terecht komen.
Service in	Hoeveel (procent) van deze ballen binnen de lijnen zijn gekomen (in zijn gegaan).
Service winst	Hoeveel (procent) van de ingeslagen ballen tot een punt hebben geleid.
Service effectiviteit	$Winst\% * In\% = Effectiviteit$
Bedoeling 2e service	Met welke intentie de serveerder de bal serveert tijdens de tweede service. De serveerder kan met twee soorten bedoelingen de bal serveren, met een VvS (voorkomen van scoren) of een opbouwende bedoeling. Als er met de 2 ^e service druk op de tegenstander wordt gezet is de bedoeling opbouwend. Wanneer het doel van de 2 ^e service voornamelijk is om deze in te slaan is de bedoeling VvS. De bedoeling is tijdens de wedstrijdanalyse door de data-analist bepaald.
3. Return	De return is de bal die wordt teruggeslagen na een service.
Richting (in/winst/effectiviteit)	Zelfde als bij '2. Service' maar dan van returnballen.
Winners/errors	
Breekpunten	Een breekpunt is wanneer de speler de service van de tegenstander wint in een game.
Type return (BH, FH, Body)	
Type return winners/errors	
Return op 1e service	
Return op 2e service	
Soort slag	Hoe een punt is gewonnen bijvoorbeeld door middel van een Ace; een onhoudbare service waarmee direct een punt wordt gemaakt.
4. Service+1	
• Richting/winst/in/effect.	Zelfde als bij 2 en 3 maar dan van service+1 ballen.

Leeswijzer

Voorafgaand aan elke sprint is een wireframe van het dashboard te zien (afbeelding 7). Een wireframe is een schematische weergave van een webpagina die de lay-out zonder grafische elementen en kleur weergeeft. De wireframe laat zien aan welk deel van het dashboard tijdens de betreffende sprint is gewerkt. Elke pagina is een tabblad op het dashboard. De donkergekleurde stukken zijn niet behandeld tijdens de sprint. Bij elk ontwerp staat aan de rechterzijde het bijbehorende tabblad.

4.1. Sprint 1



Afbeelding 7. Wireframe dashboard bij betreffende sprint.

Sprint doel: De lay-out van het dashboard maken en voor 3 belangrijke parameters visualisaties ontwerpen.

Userstories

Tijdens deze sprint is voornamelijk de focus op gelegd userstories onder de categorie inhoud. Naast de inhoud komen userstories over de 'lay-out', 'vormgeving' en de 'interactie' ook aanbod. In tabel 4 is te zien welke userstories tijdens deze sprint zijn behandeld.

Tabel 4. Userstories trainingsstaf voor sprint 1.

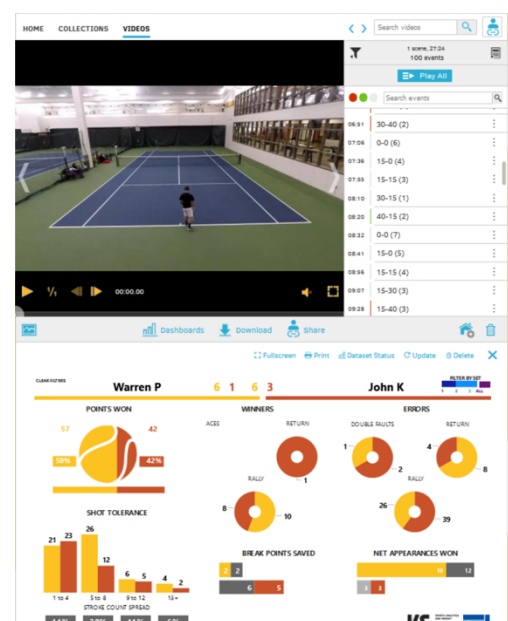
A.	Inhoud
4.	Als trainer coach wil ik een combinatie zien van de 1 ^e en 2 ^e service zodat ik een goed beeld heb van het totaal plaatje van de serves.
5.	Als trainer coach wil ik een overzicht hebben met de algemene belangrijke informatie zodat ik een snel overzicht heb in de belangrijkste data.
6.	Als trainer coach wil ik kunnen zien wat het spelverloop is van de wedstrijd zodat ik kan zien wanneer wat gebeurt.
7.	Als trainer coach wil ik kunnen zien welke richting er wordt geserveerd, hoeveel ballen er in gaan en de winst van de serves zodat ik een goed beeld heb van de effectiviteit.
B.	Vormgeving

8.	Als trainer coach wil ik dat de data op zo een manier is gevisualiseerd dat het mogelijk is om zelf conclusies uit de data te trekken zodat een data-analist daar niet voor nodig is.
C.	Lay-out
	Als KNLTB/topsport wil ik dat het dashboard wordt onderverdeeld in twee dashboards (data-analisten en trainingsstaf) waarbij bij elk dashboard een mogelijkheid heeft om één wedstrijdanalyse te bekijken en een collectie van wedstrijdanalyses zodat er voor elke belangrijke gebruiker een eigen omgeving bestaat die kan worden aangepast naar de specifieke behoefte van die gebruiker.
D.	Interactie
9.	Als trainer coach wil ik de videobeelden naast de data kunnen (verkort) zien zodat ik die kan bespreken met de spelers en een duidelijk beeld heb van de situaties.
10.	Als trainer coach wil ik de data zelf kunnen aanklikken/filteren en aanpassen zodat al de data overzichtelijk blijft.

Lay-out (Userstory KNLTB)

Het uiteindelijke dashboard gaat functioneren op Dartfish.tv. Dit is een softwareomgeving dat het mogelijk maakt om de geanalyseerde wedstrijdvideo's met de bijbehorende data te zien. In afbeelding 8 is een voorbeeld van het dashboard te zien. Bovenaan staat de betreffende wedstrijdvideo met aan de rechterkant een filtermenu. Hiermee kunnen verschillende events uit de wedstrijd worden gefilterd en bekeken. Onder de video staat het dashboard dat datavisualisaties uit de video bevat. In dit programma is het mogelijk om ook de visualisaties als filter te gebruiken. Onderaan de pagina staat het tabbladmenu met verschillende dataonderdelen.

Het dashboard moet daarnaast de mogelijkheid hebben om 1 wedstrijdvideo en bijbehorende data te kunnen zien en data van meerdere wedstrijden bij elkaar, een collectie wedstrijden. Het uiteindelijke dashboard zal in deze omgeving tot uiting komen.



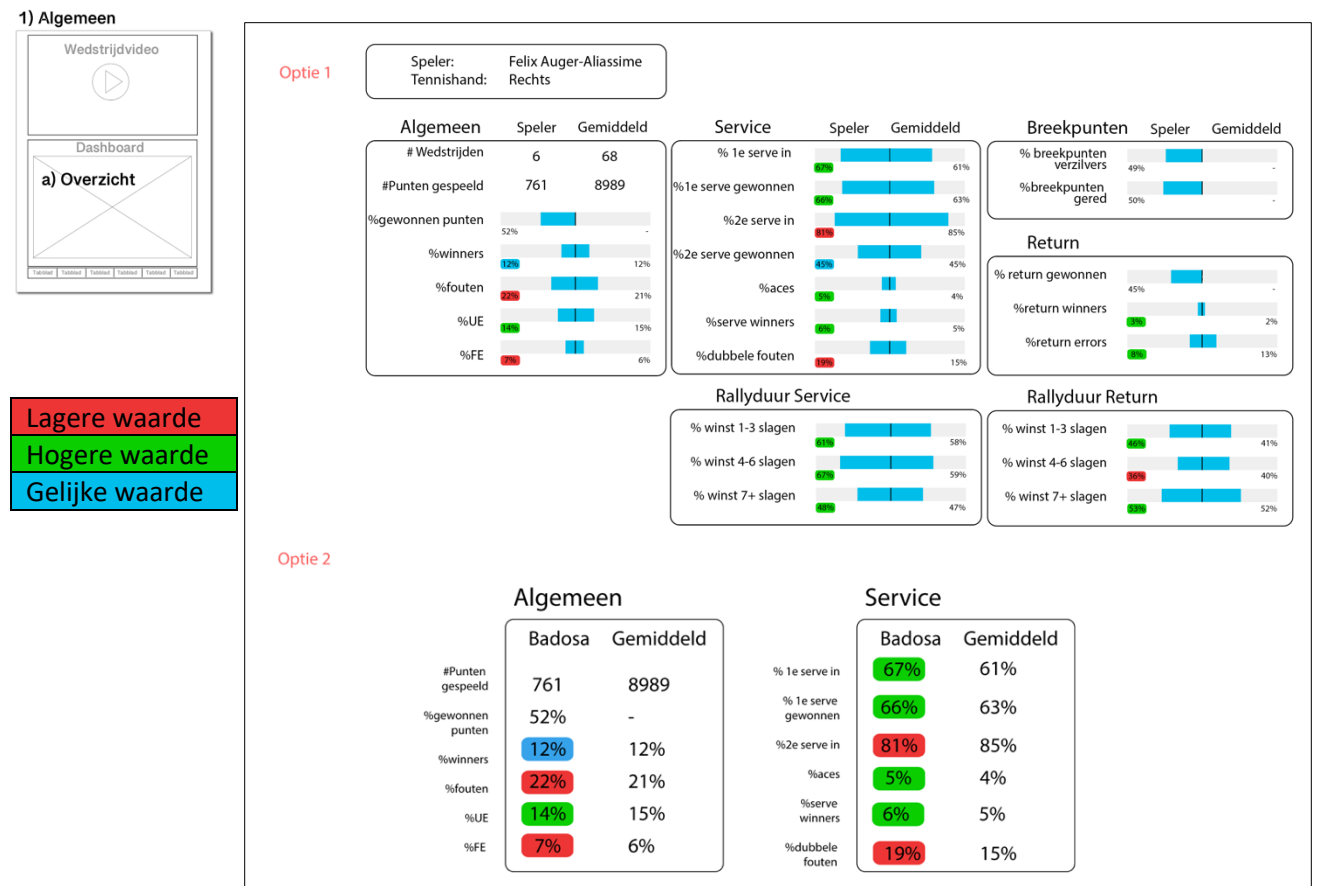
Afbeelding 8. myDartfish software omgeving. Boven: de getagde wedstrijdvideo, onder: bijbehorende data in de vorm datavisualisaties (myDartfish Tennis, z.d.).

A) Inhoud

De volgende parameters zijn gevisualiseerd:

- a) Overzicht
- b) Spelverloop
- c) Service richting (1^e en 2^e service)

a) Overzicht



Afbeelding 9: Tabblad Algemeen; Overzicht. + kleurlegenda optie 1 en 2.

De visualisatie a) overzicht uit tabblad 1 is te zien in afbeelding 9. Hierin is het gemiddelde van de belangrijkste parameters van 6 wedstrijden van de tennisser Taylor Fritz vergeleken met het gemiddelde van alle wedstrijden uit de database (68 wedstrijden). Het doel van deze data is om te weten of de speler boven of onder gemiddeld presteert. Bij sommige parameters is een hoger percentage beter, zoals bij '1^e serve in%'. Bij andere parameters is een lager percentage beter zoals bij 'aantal fouten.'

Optie 1: Om snel te kunnen zien of de speler boven of onder gemiddeld presteert is gebruik gemaakt van staafdiagrammen. Het totaal van de barchart is 100% naar links en 100% naar rechts.

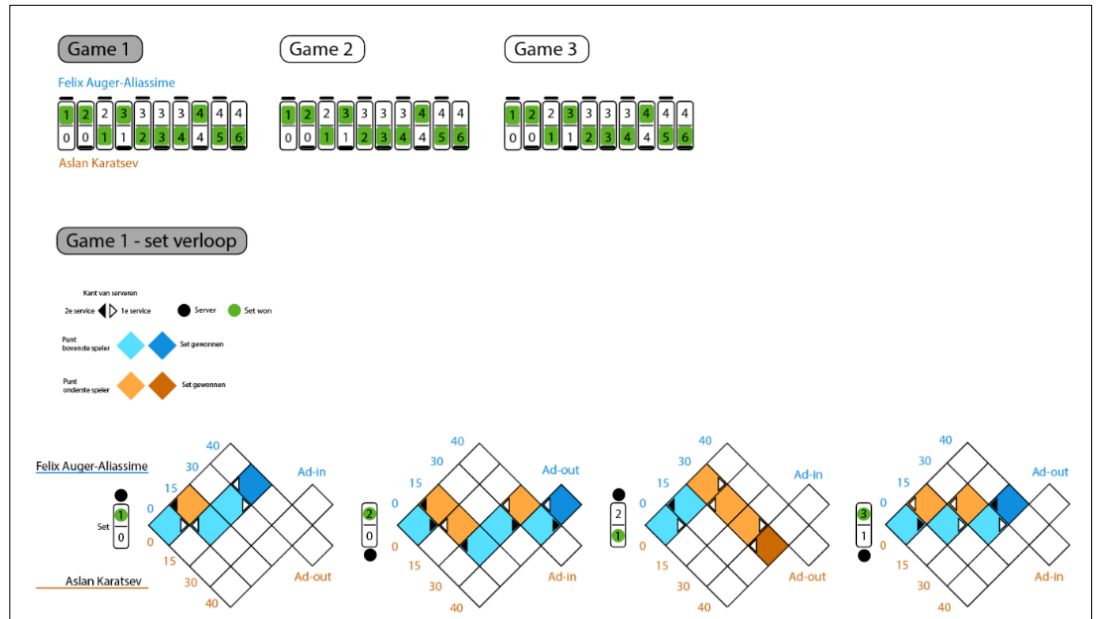
Optie 2: Bij deze visualisatie is enkel gebruik gemaakt van kleur om aan te geven of de waarde beter of minder is dan het gemiddelde.

b) Spelverloop

1) Algemeen



Speler 1
Speler 2
Gewonnen



Afbeelding 10. Tabblad Algemeen; Glyph-visualisaties van het spelverloop van 1 wedstrijd. + kleurlegenda

In Afbeelding 10 is een visualisatie voor het spelverloop ontworpen. De inspiratie voor dit ontwerp komt van TenniVis en is een op glyph gebaseerde visualisatie (Polk et al., 2014). Dit overzicht laat zien hoe een wedstrijd tussen twee spelers verloopt op gameniveau. Per game is een visualisatie te zien met gekleurde ruitjes. Aan de boven- en onderkant staan de punten die gescoord kunnen worden tijdens een wedstrijd. 0, 15, 30 en 40. Wanneer een punt gescoord is kleurt een ruitje overeenkomend met dat punt. Als een speler 0-15 scoort zal het blokje dat bij 0 (onder) en 15 (boven) snijdt worden ingevuld. De kleur van het ruitje wordt bepaald door wie het volgende punt is gescoord (tabel 5). Voor elke game visualisatie staat een game indicator. Deze laat zien welke speler serveert (zwarte cirkel), welke speler de game heeft gewonnen (groene cirkel) en de set-score.

Als voorbeeld is te zien in afbeelding 11 dat speler Aliassime aan het serveren is. Hij heeft het eerste punt gemaakt (15-0) waardoor het ruitje zijn kleur krijgt (blauw) en het ruitje schuift zijn richting op (omhoog). In het tweede punt is te zien dat hij de bal verliest omdat het ruitje oranje kleurt en weer richting de tegenstander verplaatst, het is nu 15-15. Het ruitje schuift op tot iemand de game gewonnen heeft. Het ruitje kleurt dan donker in de kleur van de gewonnen speler. In elk ruitje staat een ingekleurd of leeg pijltje gericht naar links of rechts. De richting waar het pijltje op wijst is de kant van serveren (ad of deuce). Een ingekleurd pijltje betekent dat er 2 keer is geserveerd en lege 1 keer. Wanneer er spraken is van Advantage (voordeel) schuift het ruitje op totdat de game gewonnen is. In afbeelding 10 zie je dat de tweede game gewonnen is op Advantage van de niet-serverder.



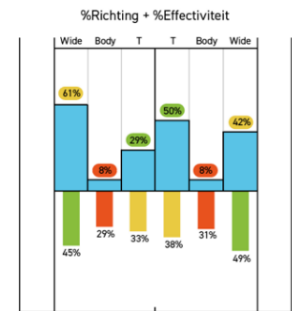
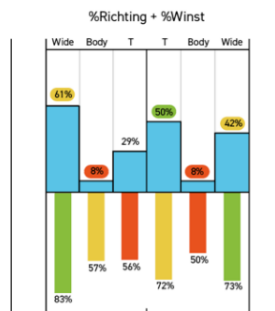
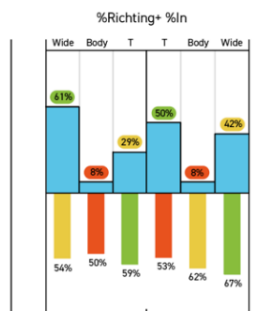
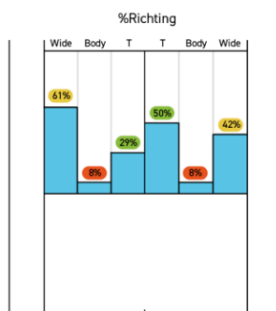
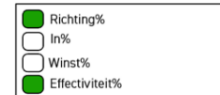
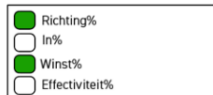
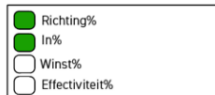
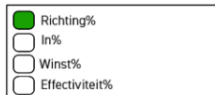
Afbeelding 11. Game 1; Aliassime vs. Karatsev

c) Service richting 1e en 2e service

2) Service

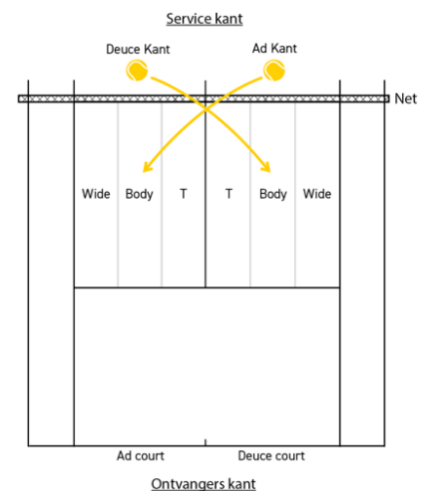


Richting
Hoogste waarde
Middelste waarde
Laagste waarde



Afbeelding 12: Tabblad Service; Service 1 en 2: Richting%, Richting+in%, Richting+Winst% en Richting%+Effectiviteit% + kleurlegenda.

De servicedata is in afbeelding 12 gevisualiseerd op een half tennisveld. Afbeelding 13 laat een tennisveld zien met de belangrijkste termen voor het begrijpen van de visualisatie. De bal wordt geserveerd vanaf de service kant (boven). De ontvanger staat dus aan de andere kant van het net (onder). De bal wordt altijd diagonaal over het net geslagen in het servicevak. De gele pijlen geven het verloop van een geserveerde bal aan. Als een bal vanaf links wordt geserveerd wordt dit gedaan vanaf de Deuce kant naar de Deuce court. Vanaf rechts vanaf de Ad kant naar de Ad court. Het service vlak is voor beide richtingen (ad en deuce) onderverdeeld in drie denkbeeldige vlakken; Wide, Body en T. De T is de binnenkant waar de lijnen elkaar snijden, lijkend op een T. De body is het middelste vlak en Wide het buitenste vlak.



Afbeelding 13: Weergaven van een tennisveld inclusief service kant (Ad/Deuce), service vlakken en in-deling van de service vlakken (T, Body, Wide).

In afbeelding 12 is dit tennisveld gebruikt voor het visualiseren van de service richting%, service in%, service winst% en service effectiviteit%. In het service vak wordt de richtingen aangegeven, onder het service vak worden de andere parameters (in, winst en effect.) weergegeven aan de hand van staafdiagrammen. Aan de hand van de kleur is het mogelijk in een oog opslag te zien welke waarde het hoogst is ten op zichten van de andere waarden. De kleuren zijn toegepast op zowel de staafdiagrammen onder als de getallen bij de service richtingen boven.

B) Vormgeving

Tijdens het ontwerpen is rekening gehouden met de volgende ontwerpprincipes uit paragraaf 3.2.

Tabel 5. Toegepaste ontwerprichtlijnen bij elke visualisatie

Visualisatie	Ontwerprichtlijn
Overzicht (afbeelding X)	7, 8a, 8b, 11.
Wedstrijdverloop (afbeelding X)	Glyph-based visualisaties 1, 2.
Service richting (afbeelding X en X)	2, 3, 6, 7.

D) Interactie

Aan de hand van het filtermenu is het mogelijk zelf aan te klikken welke parameters worden getoond. Hiermee is het mogelijk zelf een keuze te maken in het vergelijken van data.

Voor het vergelijken van de 1^e en 2^e service worden deze naast elkaar op het dashboard getoond (zie afbeelding 14).

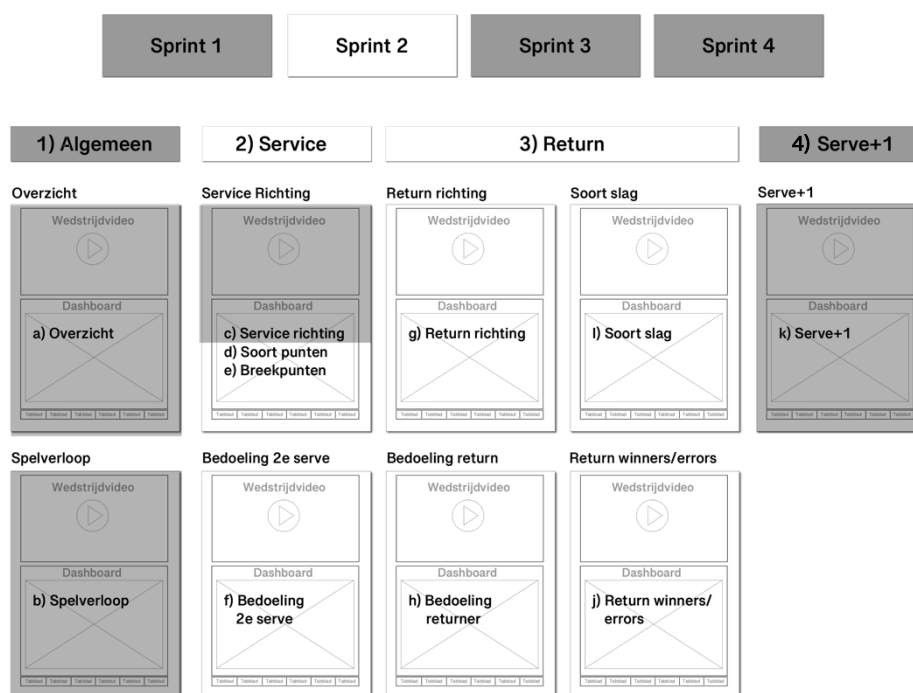


Afbeelding 14: 1^e en 2^e service naast elkaar met de mogelijkheid om aan te klikken welke data wordt laten zien.

4.1.1. Sprint review

Tijdens de sprintreview zijn de ontwerpen geëvalueerd met de opdrachtgevers en 1 trainer coach. De spelverloop visualisatie is aan hen getoond zonder uitleg om te testen of de visualisatie begrijpelijk is. Dit was het geval. Ondanks dat het een nog onbekende soort visualisatie was werd het gezien als een goede toevoeging om een wedstrijdverloop snel te lezen. Bij de servicerichting is de tennisbaan volgens de participanten een goede manier om data in context te zien. Het is goed af te lezen op welk servicevak de meeste en de minste ballen terecht komen. De filtermenu helpt om zelf te kiezen welke data met elkaar vergeleken moet worden. De kleuren werden echter verwarrend en afleidend gevonden.

4.2.Sprint 2



Afbeelding 15: Wireframe sprint 2

Doel sprint 2: Voltooien van het visualiseren van de overgebleven belangrijkste parameters uit sprint 1.

De userstories van het onderdeel 'inhoud' zijn tijdens deze sprint behandeld. Allereerst is feedback van de 1^e sprint review verwerkt. In tabel 8 is te zien welke aanpassingen zijn gemaakt. De gemaakte aanpassingen op de visualisaties zijn visueel te zien in bijlage 5.

Userstories

In tabel 7 staan welke userstories tijdens sprint 2 zijn behandeld. Naar aanleiding van de eerste sprint review zijn geen userstories aangepast, toegevoegd of weggelaten.

Tabel 7. Userstories trainingsstaf sprint 2.

A.	Inhoud
2.	Als trainer coach wil ik kunnen zien hoe iemand tijdens de breekpunten serveert zodat ik een inzicht heb in de bedoeling van een speler.
3.	Als trainer coach wil ik kunnen zien met wat voor een slag iemand retourneert zodat ik een beeld heb van de effectiviteit.

Aanpassingen sprint 1

Tabel 8. Aanpassingen gemaakt Sprint 1 aan de hand van feedback.

Spelverloop
'Ad out' en 'Ad in' zijn vervangen voor 'Ad'.
Service
De groene, blauwe en gele kleuren van de balken geven niet meer aan welke waarde het hoogst, laagst en tussenin is. De kleuren zijn toegewezen aan in%, Winst% en Effectiviteit%

A) Inhoud

De volgende parameters zijn gevisualiseerd:

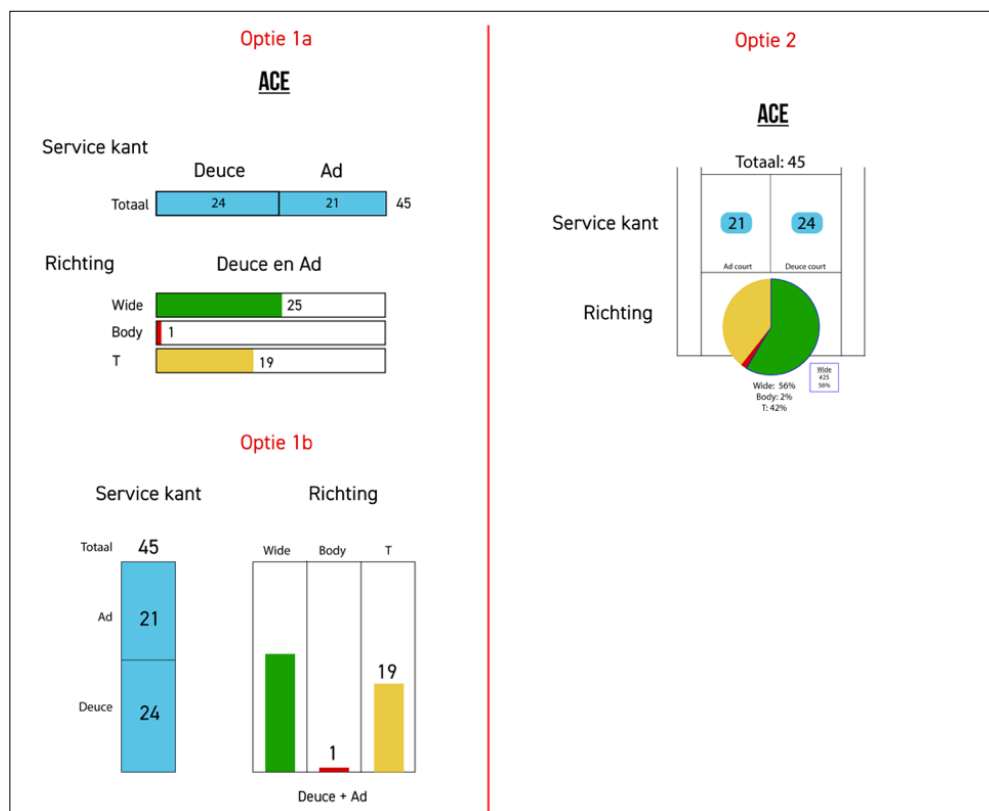
- d) Soort punt en 1^e service
- e) Breekpunten
- f) Bedoeling 2^e service
- g) Return richting
- h) Bedoeling returner
- i) Soort slag
- j) Return winners/errors

d) Soort punten 1^e en 2^e service

2) Service



Richting
Hoogste waarde
Middelste waarde
Laagste waarde



Afbeelding 16: Tabblad Service; Soort punten van 1^e en 2^e service + legenda optie 1 en 2.

Optie 1 en 2 uit afbeelding 16 tonen het aantal aces geslagen vanaf de Deuce en Ad kant. Ook is te zien waar op het servicevak (Wide, Body, T) de aces terecht zijn gekomen. Optie 1a laat het aantal aces geslagen vanaf de Ad en Deuce zien met staafdiagrammen. Bij Optie 1b is dit gevisualiseerd door verticale staafdiagrammen en is het principe hetzelfde als optie 1a. Optie 2 is een meer intuïtieve visualisatie waarbij de data op een tennisveld is afgebeeld. De cirkeldiagram geef de service-richting aan. Voor de numeriek waarde moet het cirkeldiagram worden aangeklikt om de visualisatie zo overzichtelijk mogelijk te houden.

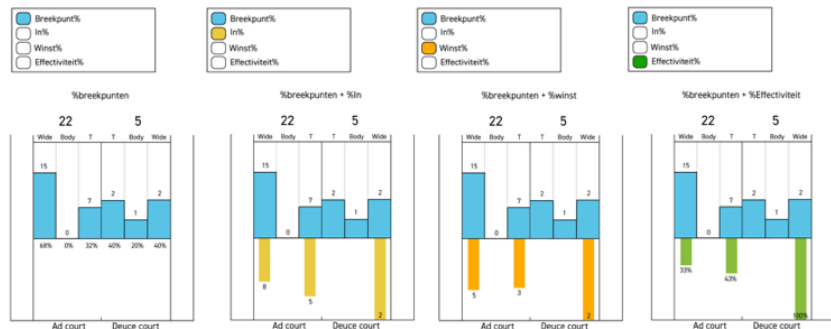
e) Breekpunten

2) Service

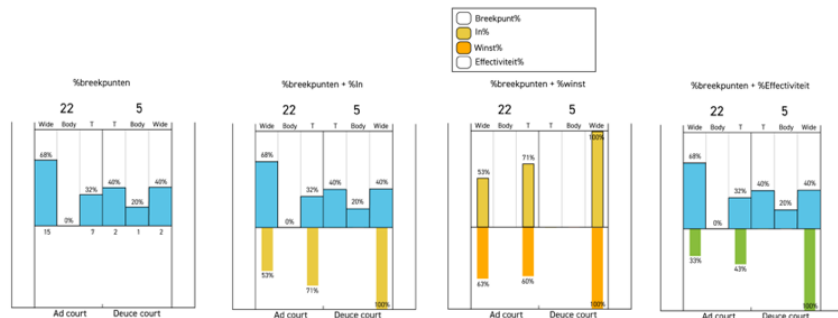


Richting %
In %
Winst %
Effectiviteit %

Optie 1 # getallen



Optie 2 % percentage



Afbeelding 17: Tabblad Service; Breekpunten in getallen (optie 1) en percentages (optie 2) + kleurlegenda optie 1 en 2.

In afbeelding 17 zijn de breekpunten gevisualiseerd. Deze visualisatie komt overeen met die van de 1^e en 2^e servicerichting van afbeelding 12. De parameters zijn hier ook op een tennisveld getoond met dezelfde keurcodes. Hiermee wordt een consistentie in uiterlijk en betekenis gecreëerd waardoor verwarring wordt voorkomen. Ook wordt de verwerkingstijd voor het begrijpen van de visualisatie verlaagd. Optie 1 en 2 zijn visueel hetzelfde. In optie 1 is gebruik gemaakt van getallen en optie 2 van percentages. Omdat er niet veel breekpunten voorkomen is het gebruik van getallen mogelijk om een beter beeld te hebben van de data. Getallen helpen bij het bevatten van de data in de betreffende context.

f) Bedoeling 2^e service

2) Service



Optie 1

Hoogste waarde
Middelste waarde
Laagste waarde

Optie 2

Richting %
In %
Winst %
Effectiviteit %



Afbeelding 18: Tabblad service; Bedoeling van de 2^e service + legenda optie 1 en 2.

De Excel database bevat geen gegevens van de bedoelingen per servicevak (T, Body, Wide) aan beide kanten (Ad en Deuce). Hierom is gekozen om de data samen te voegen op een helft van de tennisbaan. In de visualisatie uit afbeelding 18 staat bovenaan (a) de aantal ballen met een opbouwende bedoeling. Daar onder (b) zijn de In, Winst en Effectiviteit in percentages getoond.

In optie 2 zijn de kleuren op een andere manier toegepast en toegekend aan de Richting%, In%, Winst% en Effectiviteit%.

h) Bedoeling returner

3) Return



Richting %
In %
Winst %
Effectiviteit %



Afbeelding 21. Tabblad Return; Bedoeling returner en breekpunten + legenda

In afbeelding 21 is de bedoeling van de returner gevisualiseerd. Er zijn 5 soorten bedoelingen gedefinieerd in de database; neutraal, VvS (voorkomen van scoren), opbouwend, zwaar opbouwend en Scorend.

Bij 'bedoeling returner' is er een cirkeldiagram gebruikt voor het aangeven van de hoeveelheid ballen die met een van de 5 bedoelingen zijn teruggeslagen. Zowel het percentage als het aantal is te zien. Onder het cirkeldiagram is in staafdiagrammen de In, winst en effectiviteit te zien. De 'breekpunten' zijn op dezelfde manier gevisualiseerd met uitzondering van het cirkeldiagram. Het cirkeldiagram kan hier echter ook worden toegevoegd.

i) Soort slag

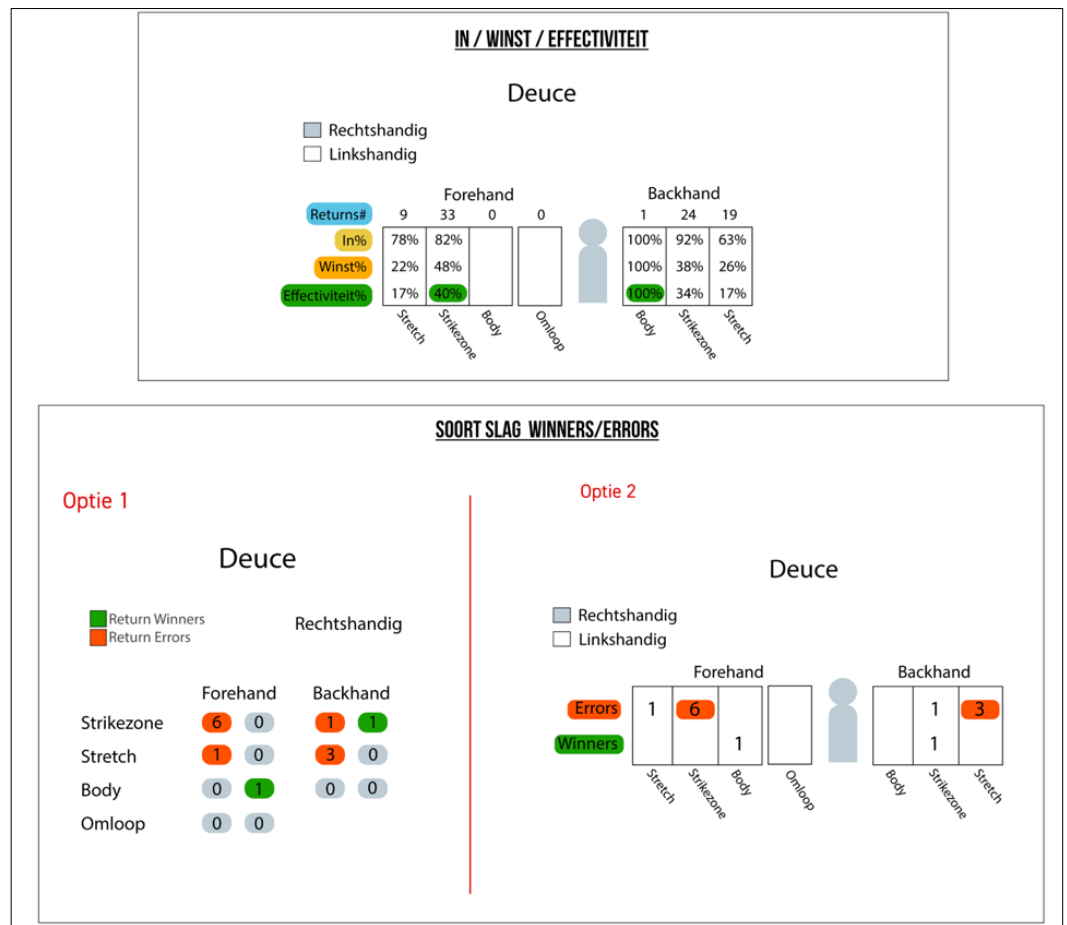


In/winst/effect.

Richting %
In %
Winst %
Effectiviteit %

Winners/errors

Errors
Winners



Afbeelding 22. Soort slag en soort slag winners/errors. + legenda in/winst/effectiviteit en Soort slag

In afbeelding 22 is het 'soort slag' gevisualiseerd. De soort slag geeft aan waar op het lichaam de geserveerde bal terecht komt op de returner en of dit op de back- of forehand is. De positie van de omloop, body, strikezone en stretch is toegelicht in tabel 9. Het is belangrijk om te weten of de speler links- of rechtshandig is omdat de back- en forehand omdraaien.

Het grijze mannetje in de visualisatie is de returner, in dit geval is de returner rechtshandig, dat betekent dat de forehand aan zijn rechter kant is en zijn backhand op zijn linkerkant. De omloop, body, strikezone en stretch zijn gepositioneerd zoals in de werkelijkheid. De returns, in%, Winst% en Effectiviteit% zijn in deze kolommen weergegeven.

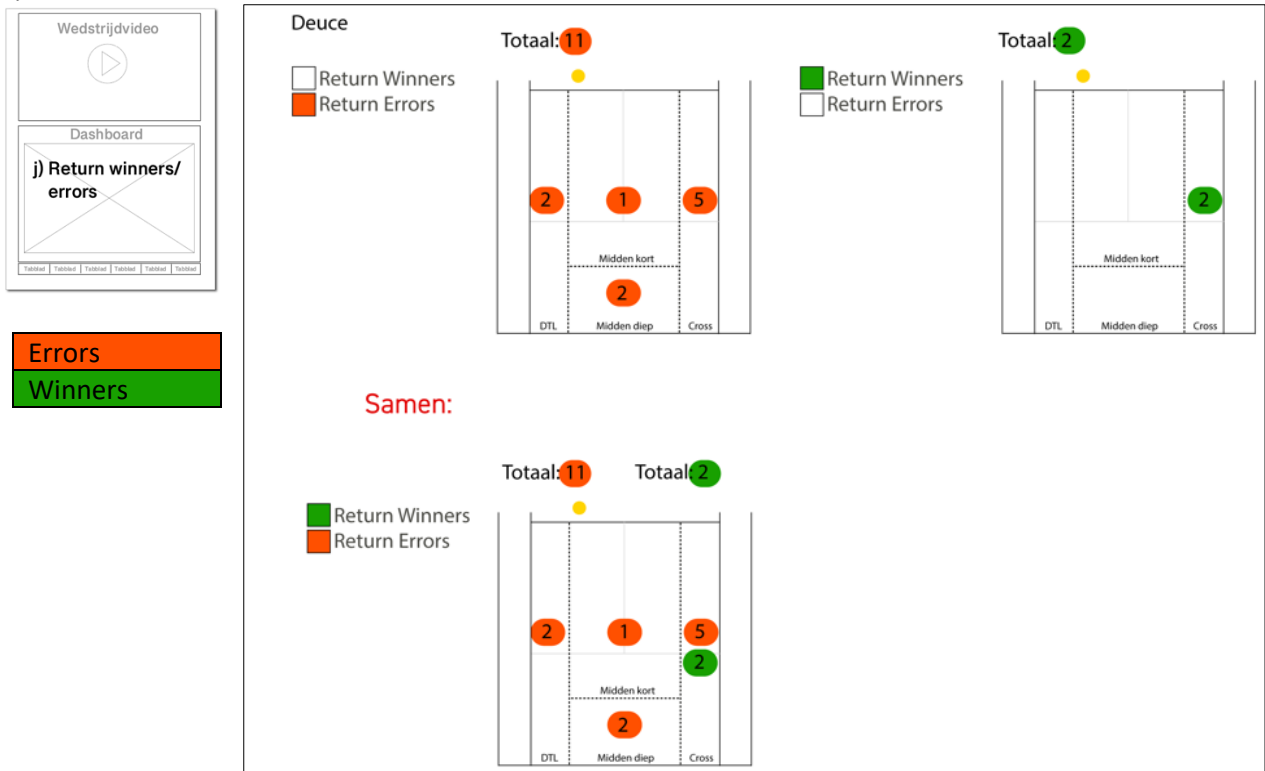
Voor 'soort slag winners/errors' zijn twee opties bedacht. Optie 2 is op dezelfde manier gevisualiseerd als de 'soort slag', waarbij de errors en winners samen worden weergegeven. Optie 1 heeft een andere benadering, namelijk in een tabel waarin met tekst en de return winners en errors onder fore- en backhand zijn weergegeven.

Tabel 9. Betekenissen termen.

Forehand omloop	De service komt op de backhand, maar hier wordt duidelijk omheen gelopen zodat er met de forehand kan worden geslagen.
Body	De service komt op het lichaam. Het racket bevindt zich dicht bij het lichaam op het moment van slaan.
Stretch	Er moet een paar passen worden uitgestapt en de arm moet worden gestrekt om de bal terug te kunnen slaan
Strikezone	De bal komt binnen een normaal bereik

j) Return winners/errors

3) Return



Afbeelding 23: Tabbald return; Return winners/errors + legenda

In afbeelding 23 zijn de 'winners en errors' te zien van de return. Aan de hand van het keuze menu kunnen winners en errors apart of samen bekeken worden. Deze gegevens worden in getallen op een tennisveld laten. Op dit tennisveld zijn de return vlakken zichtbaar.

B) Vormgeving

Tijdens het ontwerpen is rekening gehouden met de volgende ontwerpprincipes uit paragraaf 3.2.

Tabel 10. Toegepaste ontwerprijlijnen bij elke visualisatie

Visualisatie	Ontwerprichtlijn
f) Bedoeling 2 ^e Service en, d) Soort punten 1 ^e en 2 ^e service	8a, 8b, 9, 11,
e) Breekpunten	2, 3, 6, 7.
g) Return richting	1, 3, 6, 7, 8a, 8b, 9.
h) Bedoeling returner	4, 7, 10, 11.
i) Soort slag	3.
j) Return winners/errors	3, 9.

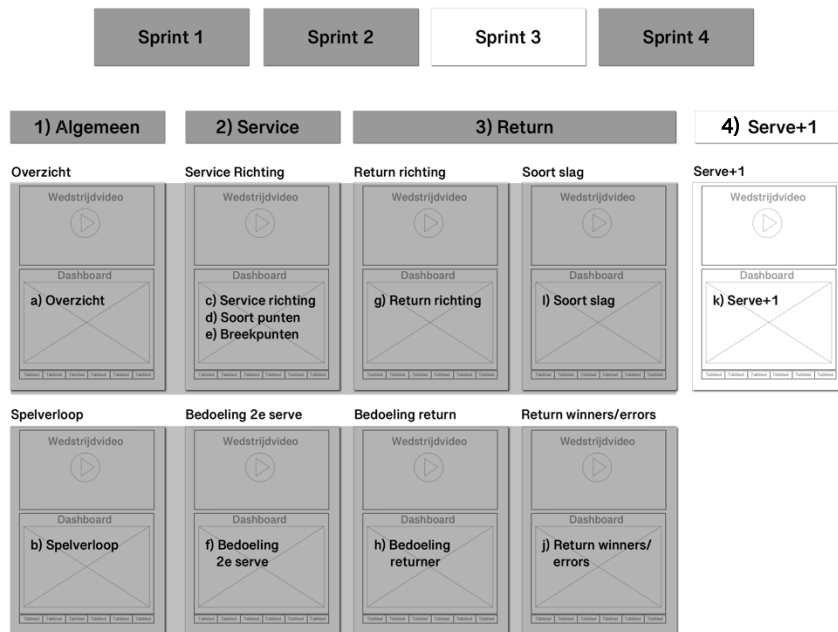
4.2.1. Sprint review

De visualisaties van de eerste en tweede sprint zijn geëvalueerd. De aangepaste visualisaties uit sprint 1 zijn ook geëvalueerd omdat er een trainer/coach aanwezig was die voorgaande visualisaties niet eerder heeft gezien. Alle feedback is van belang.

De aanpassing van de betekenis van kleur werd als positief beoordeeld. Het toekennen van een kleur aan een parameter creëert meer rust. Dit zorgt er voor dat de data sneller begrepen kan worden. De

nieuwe visualisaties zoals ‘de soort slag’ werd positief beoordeeld. Het gebruik van het poppetje geeft een goed beeld van waar de bal zich ten opzichte van de speler bevindt. De data kan zo sneller in context worden geplaatst. Over het algemeen lenen de visualisatie zich voor een goede interpretatie van de data. Een aantal aanpassingsmogelijkheden voor het verduidelijken van de visualisaties zijn besproken. De volledige evaluatie inclusief aanpassingen is te zien in bijlage 5.

4.3. Sprint 3



Afbeelding 24. Wireframe Sprint 3

Doel sprint: De overige belangrijkste parameters visualiseren.

De userstories onder ‘inhoud’ en de ‘interactie’ behandeld te zien in tabel 12. Tijdens deze sprint is allereerst de feedback van sprintreview van de 2^e sprint verwerkt. Welke aanpassingen zijn gedaan is te zien in tabel 13. De lay-out van het dashboard wordt ook behandeld.

Userstories

Naar aanleiding van sprint review 2 zijn geen userstories aangepast.

Tabel 12: Userstories trainingsstaf sprint 3.

C)	Inhoud
2.	Als trainer coach wil ik bij de service+1 kunnen zien op welke kant wordt geserveerd (body, back- of forehand) zodat ik kan zien op welke kant het best geserveerd kan worden
D)	Interactie
12.	Als coach zou ik zelf extra conclusies en toelichtingen kunnen geven door middel van een tekst box o.i.d. op de belangrijkste parameters zodat ik dit kan delen met de spelers

Aanpassingen sprint 2

Tabel 13: aanpassingen gemaakt n.a.v. sprint review sprint 2.

Visualisatie	Aanpassing
Service	- De richting/in, richting/winst en richting/effectiviteit worden naast elkaar getoond als vervanging voor het keuzemenu. - De visualisatie met alleen de richting is weg gelaten.

	• 'Ad' en 'Deuce' zijn toegevoegd aan de visualisaties
Bedoeling 2 ^e service	• Per richting is nu de verhouding tussen Opbouwend en VvS gevisualiseerd in plaats van opbouwend en VvS apart.
Soort punt	• Deze is op dezelfde manier gevisualiseerd als 'service richting' en 'breekpunten'.
Breekpunten	• Er is gekozen voor afbeelding 21 optie 1, waarbij er getallen in de visualisaties staan in plaats van percentages (met uitzondering van de effectiviteit). • '0' is toegevoegd op de plekken waar geen data te zien is. • De richting/in, richting/winst en richting/effectiviteit worden naast elkaar laten zien in plaats van het gebruik van het keuzemenu. • De visualisatie met alleen de richting is weg gelaten.
Return richting	• Afbeelding 23, optie 1 is gekozen als meest geschikte visualisatie. • Midden kort en midden diep zijn boven elkaar geplaatst in plaats van schuin achterelkaar • Midden kort en diep zijn versmald in de visualisatie zodat dit meer overeen komt met de realiteit. • In/winst/effect is in 1 cilinder geplaatst die door middel van een filter optie kan worden aangeklikt.
Bedoeling returner	• Het cirkeldiagram geeft al genoeg informatie, de rest is daarom weggelaten.
Breekpunt returner	• Hier is ook het cirkeldiagram toegevoegd. • Zwaar opbouwend, scorend en neutraal zijn weggelaten • Per service richting is de verhouding tussen Opbouwend en VvS laten zien in plaats van alles apart van elkaar.
Return winners/errors	• De vlakken op het veld zijn helemaal ingekleurd in plaats van 1 cirkel.
Soort slag	• In/winst/effectiviteit: de kleuren in de legenda zijn weggelaten. • Winners/errors: Optie 2 is gekozen als ze visualisatie. • Waar geen data is is 0% toegevoegd.

B) Vormgeving

In tabel 14 is te zien met welke ontwerprichtlijnen rekening is gehouden tijdens het ontwerpen.

Tabel 14. Toegepaste ontwerprichtlijnen bij de visualisatie.

Visualisatie	Ontwerprichtlijn
k) Service + 1	2, 3, 4, 6, 8b,

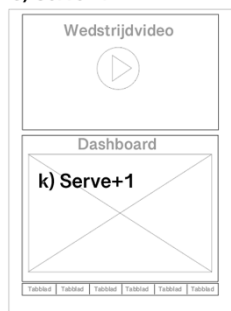
C) Inhoud

De volgende parameters zijn gevisualiseerd:

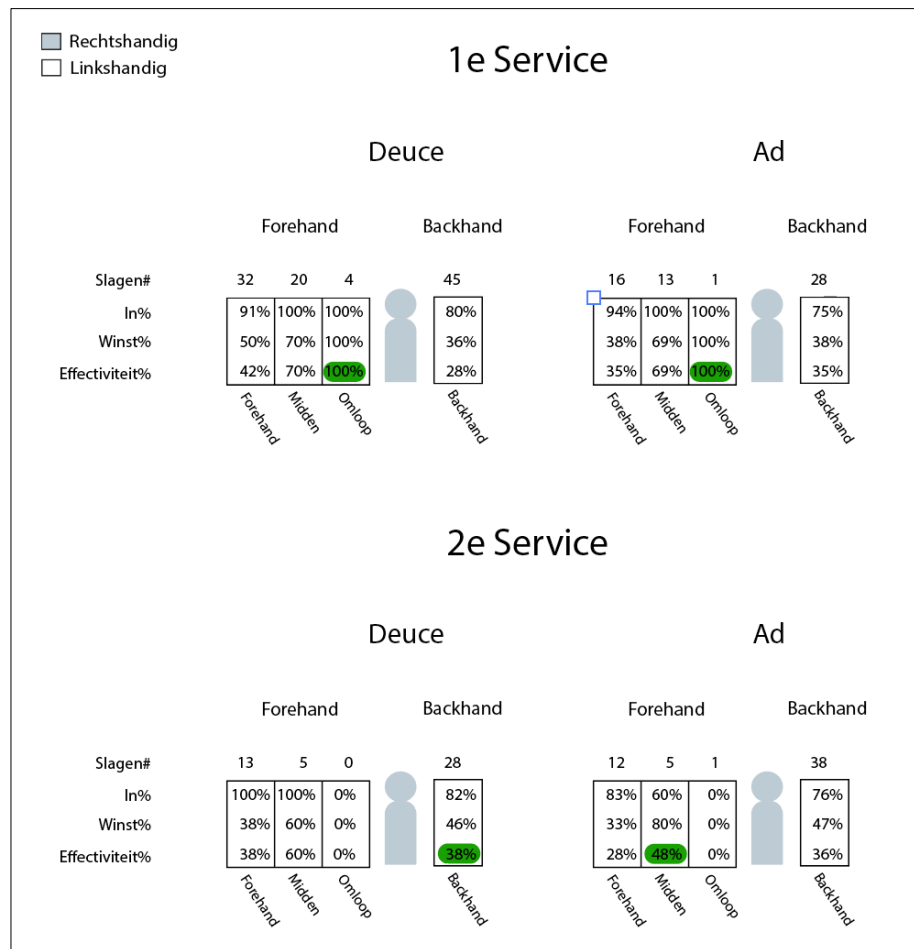
k) Service +1

k) Service +1

3) Serve+1



Hoogste waarde



Afbeelding 25: Tabblad Service+1; Service+1 + legenda.

Bij de service+1 wordt gekeken of de bal met de back- of forehand wordt geslagen. Deze visualisatie komt in essentie en uiterlijk overeen met de visualisatie van de 'soort slag' (afbeelding 22).

D) interactie

Er is onderzocht hoe de trainingsstaf toelichting op de data kan geven. Door beperkingen van dart-fish.tv kan alleen een algemene toelichting worden gegeven. Dit houdt in dat het niet mogelijk is op elke visualisatie apart een toelichting te schrijven. Daarnaast kan iedereen die toegang heeft tot het dashboard deze lezen.

4.3.1. Sprint review

Tijdens deze sprint review zijn ook alle aangepaste visualisaties uit voorgaande sprint geëvalueerd. Uit de visualisatie is gekomen dat k) service+1 een handige manier is om de data voor ogen te hebben. De kleuren vallen niet op, en kunnen ook weg. Een suggestie van de participant is om eventueel een optie toe te voegen dat de kleur kan worden getoond of weggelaten kan worden.

5. Sprint 4 (Eindontwerp)

Tijdens de laatste sprint zijn alle ontwerpen van de inhoud, vormgeving, interactie en lay-out samen gebracht tot een prototype. Het dashboard is ontwikkeld voor de trainingsstaf waarbij hoofdzakelijk

is gefocust op de voorkant van het dashboard, het uiterlijk. Voor de belangrijkste parameters zijn geschikte datavisualisaties ontworpen. Het prototype wordt door een externe partij omgezet in een werkend PowerBI dashboard op Dartifsh.tv.

Aanpassingen

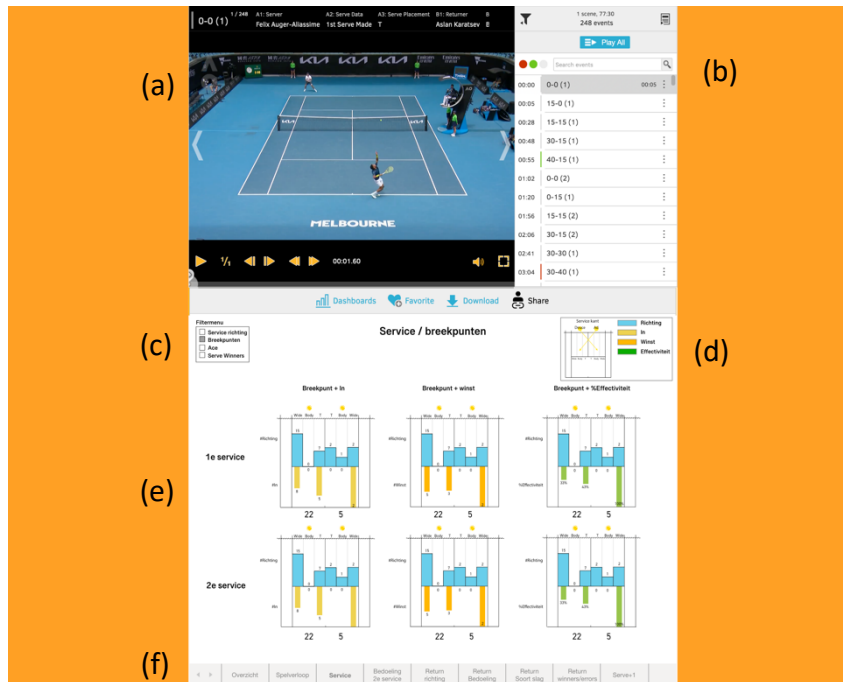
Als allereerst zijn de aanpassingen uit tabel 15 gedaan op de visualisaties uit sprint 3.

Tabel 15: aanpassingen gemaakt n.a.v. sprint review 3

Visualisatie	Aanpassing
Overzicht	- De gekleurde vlakjes zijn vervangen voor gekleurde pijlen. - De lettertypes staan nu los en niet op een gekleurd vlak. - Er is een legenda toegevoegd die aangeeft welke data is gebruikt. - De speler data en database data hebben elk een eigen kleur gekregen voor het beter kunnen onderscheiden van de data.
Spelverloop	- Tekst aangepast van Game naar set - Een glyph voor een lange voordeel en tie-break zijn toegevoegd.
Service richting	- De legenda is toegevoegd, er staat nu bij wat in%, winst% en Effect. % is. - Tekst en uitleg voor effectiviteit is toegevoegd. - Er is een filtersysteem toegevoegd waardoor met de volgende parameters: Service richting, Serve winners, Aces, Breekpunten.
Bedoeling 2 ^e service	Simpeler weergegeven met minder informatie. De hoeveelheid ballen (opbouwend/vvs) + winst percentage is over gebleven.
Soort punt	Naar servicerichting verplaatst
Breekpunten	Naar servicerichting verplaatst
Return richting	- In/winst/effect zijn weer apart gevisualiseerd zoals in sprint 2. - De 1^e en 2^e service en Ad en deuce apart laten zien
Bedoeling returner	De cijfers en percentages in het pop-up scherm zijn omgedraaid.
Breekpunt returner	Deze is hetzelfde gevisualiseerd als bedoeling return (cirkeldiagram).
Soort slag	Vele hoeveelheid cijfers weggehaald en een filteroptie toegepast voor het bekijken van de in/winst/effectiviteit.
Return winners/errors	De totale hoeveelheid returns per kant is toegevoegd voor het scheppen van een context.
Serve+1	Hetzelfde gevisualiseerd als soort slag winners/errors
Toelichtingen	Het toelichtingen vak is weggehaald.

5.1. Prototype

Afbeelding 26 is een tabblad van het prototype te zien.



- a) De wedstrijdvideo van de betreffende data die op het dashboard wordt laten zien. Hiermee kan direct de data worden bekeken in de werkelijke situatie. Het is mogelijk aan de hand van de video of van de data te filteren. Mogelijke onduidelikheden kunnen hiermee worden opgehelderd.
- b) Filtermenu video. Hiermee kan worden genavigeerd naar verschillende momenten in de video. De video gaat dan naar dat specifieke event.
- c) Het filtermenu (in dien van toepassing)

Afbeelding 26. Prototype gemaakt met Adobe XD, Service; Breekpunten. a) wedstrijdvideo, b) filtermenu video, c) filtermenu dashboard, d) legenda, e) dashboard, f) tabbladen

d) Legenda

e) Het datadashboard. Hier worden de datavisualisatie getoond.

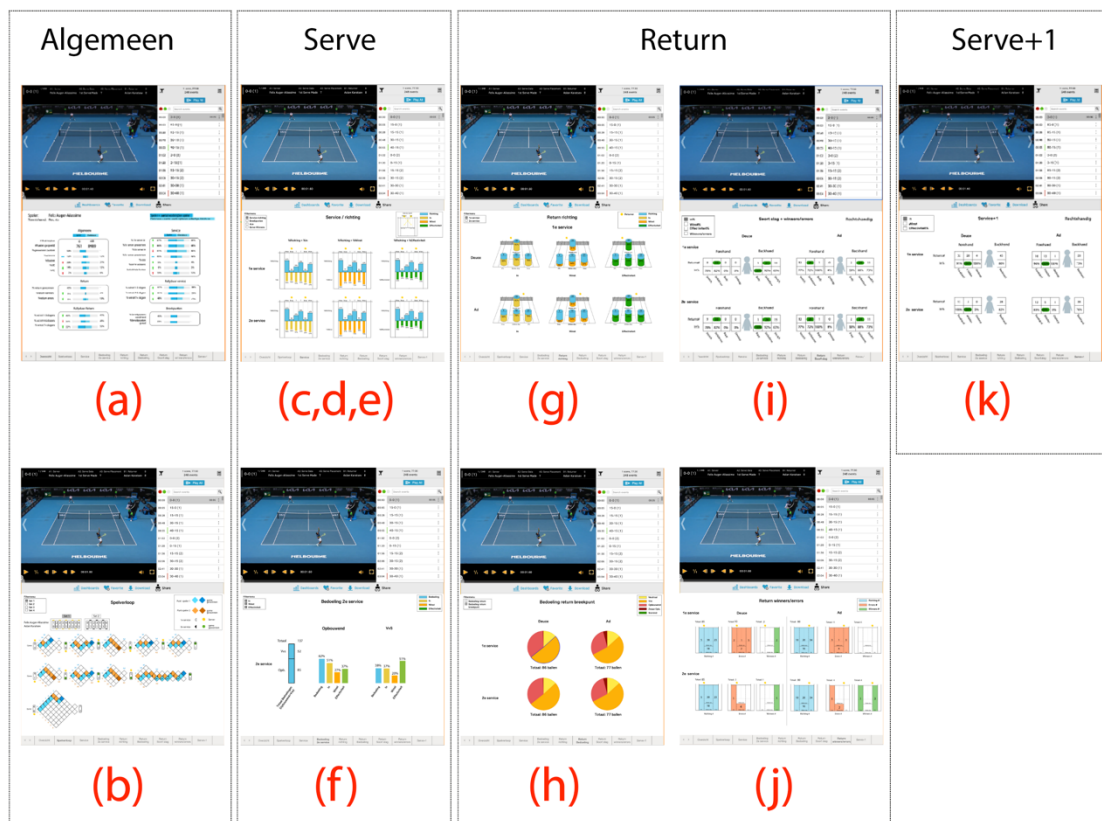
f) is het tabbladen menu met de verschillende onderdelen van de data waar door heen kan worden genavigeerd. De video blijft dan staan.

5.2. Eindontwerp

In de volgende paragrafen is het eindontwerp aan de hand van de categorieën toegelicht.

5.2.1. Inhoud

In afbeelding 27 staat een schematische weergave van het dashboard en aan de hand van deze afbeelding wordt in tabel 17 van elke pagina beschreven en laten zien welke visualisaties er zijn ontworpen. In tabel 16 staat de kleurlegenda van het dashboard.



Afbeelding 27. Dashboard met alle tabbladen onder de verschillende onderwerpen. (a) Overzicht, (b) Spelverloop, (c) Service, (d) Bedoeling 2^e service, (e) Return richting, (f) Return bedoeling, (g) Return soort slag, (h) Return winners/errors, (i) Serve+1.

Tabel 16. Kleurlegenda dashboard

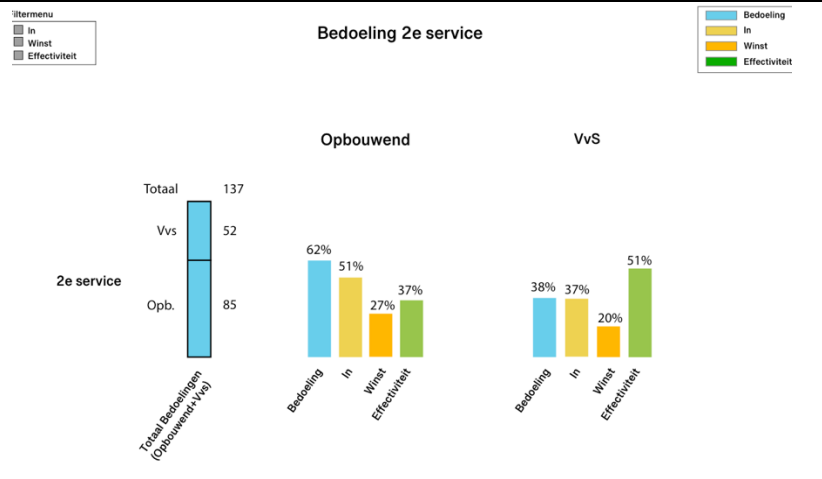
Tabblad.	Legenda
A	Speler = aantal wedstrijden speler Database = aantal wedstrijden in volledige database
B	Punt speler 1   game gewonnen Punt speler 2   game gewonnen
C. D. E. F. G.	 Richting  In  Winst  Effectiviteit
H.	 Neutraal  Vvs  Opbouwend  Zwaar Opb.  Scorend
J.	 Richting #  Errors #  Winners #

Tabel 17. Visualisaties per onderdeel inclusief toelichting.

<i>(a) Algemeen, Overzicht</i> Deze visualisatie bestaat uit algemene statistieken van de wedstrijden die zijn geanalyseerd en waar de rest van het dashboard over gaat. Data aan de linker kant kan worden vergeleken met data aan de rechter kant. Om aan te geven hoeveel de linker met de rechter data verschilt zijn er pijlen toegevoegd, omhoog = hoger percentage en omlaag = lager percentage. De kleur geeft aan of dit beter of slechter is dan rechts. Het blauwe streepje geeft aan dat de data gelijk is.	Speler: Felix Auger-Aliassime Tennishand: Rechts Overzicht Speler = aantal wedstrijden speler Database = aantal wedstrijden in volledige database Algemeen <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td># wedstrijden</td> <td>6</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td># punten gespeeld</td> <td>761</td> <td>8989</td> </tr> <tr> <td>% gewonnen punten</td> <td>52%</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>% winners</td> <td>12%</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>% fouten</td> <td>22%</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>% UE</td> <td>14%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>% FE</td> <td>7%</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> Return <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% return gewonnen</td> <td>45%</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>% return winners</td> <td>3%</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>% return errors</td> <td>8%</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table> Rallyduur return <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% winst 1-3 slagen</td> <td>46%</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>% winst 4-6 slagen</td> <td>36%</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>% winst 7+ slagen</td> <td>53%</td> <td>52%</td> </tr> </tbody> </table> Service <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% 1e serve in</td> <td>67%</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>% 1e serve gewonnen</td> <td>66%</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>% 2e serve in</td> <td>81%</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>% 2e serve gewonnen</td> <td>45%</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>% aces</td> <td>5%</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>% serve winners</td> <td>6%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>% dubbele fouten</td> <td>19%</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table> Rallyduur service <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% winst 1-3 slagen</td> <td>61%</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>% winst 4-6 slagen</td> <td>67%</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>% winst 7+ slagen</td> <td>48%</td> <td>47%</td> </tr> </tbody> </table> Breekpunten <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Speler</th> <th>Database</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% breekpunt verzilverd</td> <td>49%</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>% breekpunt gered</td> <td>50%</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>		Speler	Database	# wedstrijden	6	68	# punten gespeeld	761	8989	% gewonnen punten	52%	—	% winners	12%	12%	% fouten	22%	21%	% UE	14%	15%	% FE	7%	6%		Speler	Database	% return gewonnen	45%	—	% return winners	3%	2%	% return errors	8%	13%		Speler	Database	% winst 1-3 slagen	46%	41%	% winst 4-6 slagen	36%	40%	% winst 7+ slagen	53%	52%		Speler	Database	% 1e serve in	67%	61%	% 1e serve gewonnen	66%	63%	% 2e serve in	81%	85%	% 2e serve gewonnen	45%	45%	% aces	5%	4%	% serve winners	6%	5%	% dubbele fouten	19%	15%		Speler	Database	% winst 1-3 slagen	61%	58%	% winst 4-6 slagen	67%	59%	% winst 7+ slagen	48%	47%		Speler	Database	% breekpunt verzilverd	49%	—	% breekpunt gered	50%	—
	Speler	Database																																																																																												
# wedstrijden	6	68																																																																																												
# punten gespeeld	761	8989																																																																																												
% gewonnen punten	52%	—																																																																																												
% winners	12%	12%																																																																																												
% fouten	22%	21%																																																																																												
% UE	14%	15%																																																																																												
% FE	7%	6%																																																																																												
	Speler	Database																																																																																												
% return gewonnen	45%	—																																																																																												
% return winners	3%	2%																																																																																												
% return errors	8%	13%																																																																																												
	Speler	Database																																																																																												
% winst 1-3 slagen	46%	41%																																																																																												
% winst 4-6 slagen	36%	40%																																																																																												
% winst 7+ slagen	53%	52%																																																																																												
	Speler	Database																																																																																												
% 1e serve in	67%	61%																																																																																												
% 1e serve gewonnen	66%	63%																																																																																												
% 2e serve in	81%	85%																																																																																												
% 2e serve gewonnen	45%	45%																																																																																												
% aces	5%	4%																																																																																												
% serve winners	6%	5%																																																																																												
% dubbele fouten	19%	15%																																																																																												
	Speler	Database																																																																																												
% winst 1-3 slagen	61%	58%																																																																																												
% winst 4-6 slagen	67%	59%																																																																																												
% winst 7+ slagen	48%	47%																																																																																												
	Speler	Database																																																																																												
% breekpunt verzilverd	49%	—																																																																																												
% breekpunt gered	50%	—																																																																																												
<i>(b) Algemeen, Spelverloop</i> De visualisatie laat zien wat het spelverloop van een set is, wie een punt heeft gemaakt met hoeveel services en wie de uiteindelijke game gewonnen heeft. Ook worden de breekpunten getoond. Er is rekening gehouden met een lange voordeel (rechtsonder) en met een tie-break (links onder). Wanneer er op set 2 wordt geklikt krijg je het spelverloop van set twee te zien.	Filtermenu - Set 1 - Set 2 - Set 3 - Set 4 Spelverloop Felix Auger-Aliassime Aslan Karatsev Game 1: 0-1, 1-1, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 9-1, 10-1, 11-1, 12-1, 13-1, 14-1, 15-1, 16-1, 17-1, 18-1, 19-1, 20-1, 21-1, 22-1, 23-1, 24-1, 25-1, 26-1, 27-1, 28-1, 29-1, 30-1, 31-1, 32-1, 33-1, 34-1, 35-1, 36-1, 37-1, 38-1, 39-1, 40-1, 41-1, 42-1, 43-1, 44-1, 45-1, 46-1, 47-1, 48-1, 49-1, 50-1, 51-1, 52-1, 53-1, 54-1, 55-1, 56-1, 57-1, 58-1, 59-1, 60-1, 61-1, 62-1, 63-1, 64-1, 65-1, 66-1, 67-1, 68-1, 69-1, 70-1, 71-1, 72-1, 73-1, 74-1, 75-1, 76-1, 77-1, 78-1, 79-1, 80-1, 81-1, 82-1, 83-1, 84-1, 85-1, 86-1, 87-1, 88-1, 89-1, 90-1, 91-1, 92-1, 93-1, 94-1, 95-1, 96-1, 97-1, 98-1, 99-1, 100-1, 101-1, 102-1, 103-1, 104-1, 105-1, 106-1, 107-1, 108-1, 109-1, 110-1, 111-1, 112-1, 113-1, 114-1, 115-1, 116-1, 117-1, 118-1, 119-1, 120-1, 121-1, 122-1, 123-1, 124-1, 125-1, 126-1, 127-1, 128-1, 129-1, 130-1, 131-1, 132-1, 133-1, 134-1, 135-1, 136-1, 137-1, 138-1, 139-1, 140-1, 141-1, 142-1, 143-1, 144-1, 145-1, 146-1, 147-1, 148-1, 149-1, 150-1, 151-1, 152-1, 153-1, 154-1, 155-1, 156-1, 157-1, 158-1, 159-1, 160-1, 161-1, 162-1, 163-1, 164-1, 165-1, 166-1, 167-1, 168-1, 169-1, 170-1, 171-1, 172-1, 173-1, 174-1, 175-1, 176-1, 177-1, 178-1, 179-1, 180-1, 181-1, 182-1, 183-1, 184-1, 185-1, 186-1, 187-1, 188-1, 189-1, 190-1, 191-1, 192-1, 193-1, 194-1, 195-1, 196-1, 197-1, 198-1, 199-1, 200-1, 201-1, 202-1, 203-1, 204-1, 205-1, 206-1, 207-1, 208-1, 209-1, 210-1, 211-1, 212-1, 213-1, 214-1, 215-1, 216-1, 217-1, 218-1, 219-1, 220-1, 221-1, 222-1, 223-1, 224-1, 225-1, 226-1, 227-1, 228-1, 229-1, 230-1, 231-1, 232-1, 233-1, 234-1, 235-1, 236-1, 237-1, 238-1, 239-1, 240-1, 241-1, 242-1, 243-1, 244-1, 245-1, 246-1, 247-1, 248-1, 249-1, 250-1, 251-1, 252-1, 253-1, 254-1, 255-1, 256-1, 257-1, 258-1, 259-1, 260-1, 261-1, 262-1, 263-1, 264-1, 265-1, 266-1, 267-1, 268-1, 269-1, 270-1, 271-1, 272-1, 273-1, 274-1, 275-1, 276-1, 277-1, 278-1, 279-1, 280-1, 281-1, 282-1, 283-1, 284-1, 285-1, 286-1, 287-1, 288-1, 289-1, 290-1, 291-1, 292-1, 293-1, 294-1, 295-1, 296-1, 297-1, 298-1, 299-1, 300-1, 301-1, 302-1, 303-1, 304-1, 305-1, 306-1, 307-1, 308-1, 309-1, 310-1, 311-1, 312-1, 313-1, 314-1, 315-1, 316-1, 317-1, 318-1, 319-1, 320-1, 321-1, 322-1, 323-1, 324-1, 325-1, 326-1, 327-1, 328-1, 329-1, 330-1, 331-1, 332-1, 333-1, 334-1, 335-1, 336-1, 337-1, 338-1, 339-1, 340-1, 341-1, 342-1, 343-1, 344-1, 345-1, 346-1, 347-1, 348-1, 349-1, 350-1, 351-1, 352-1, 353-1, 354-1, 355-1, 356-1, 357-1, 358-1, 359-1, 360-1, 361-1, 362-1, 363-1, 364-1, 365-1, 366-1, 367-1, 368-1, 369-1, 370-1, 371-1, 372-1, 373-1, 374-1, 375-1, 376-1, 377-1, 378-1, 379-1, 380-1, 381-1, 382-1, 383-1, 384-1, 385-1, 386-1, 387-1, 388-1, 389-1, 390-1, 391-1, 392-1, 393-1, 394-1, 395-1, 396-1, 397-1, 398-1, 399-1, 400-1, 401-1, 402-1, 403-1, 404-1, 405-1, 406-1, 407-1, 408-1, 409-1, 410-1, 411-1, 412-1, 413-1, 414-1, 415-1, 416-1, 417-1, 418-1, 419-1, 420-1, 421-1, 422-1, 423-1, 424-1, 425-1, 426-1, 427-1, 428-1, 429-1, 430-1, 431-1, 432-1, 433-1, 434-1, 435-1, 436-1, 437-1, 438-1, 439-1, 440-1, 441-1, 442-1, 443-1, 444-1, 445-1, 446-1, 447-1, 448-1, 449-1, 450-1, 451-1, 452-1, 453-1, 454-1, 455-1, 456-1, 457-1, 458-1, 459-1, 460-1, 461-1, 462-1, 463-1, 464-1, 465-1, 466-1, 467-1, 468-1, 469-1, 470-1, 471-1, 472-1, 473-1, 474-1, 475-1, 476-1, 477-1, 478-1, 479-1, 480-1, 481-1, 482-1, 483-1, 484-1, 485-1, 486-1, 487-1, 488-1, 489-1, 490-1, 491-1, 492-1, 493-1, 494-1, 495-1, 496-1, 497-1, 498-1, 499-1, 500-1, 501-1, 502-1, 503-1, 504-1, 505-1, 506-1, 507-1, 508-1, 509-1, 510-1, 511-1, 512-1, 513-1, 514-1, 515-1, 516-1, 517-1, 518-1, 519-1, 520-1, 521-1, 522-1, 523-1, 524-1, 525-1, 526-1, 527-1, 528-1, 529-1, 530-1, 531-1, 532-1, 533-1, 534-1, 535-1, 536-1, 537-1, 538-1, 539-1, 540-1, 541-1, 542-1, 543-1, 544-1, 545-1, 546-1, 547-1, 548-1, 549-1, 550-1, 551-1, 552-1, 553-1, 554-1, 555-1, 556-1, 557-1, 558-1, 559-1, 560-1, 561-1, 562-1, 563-1, 564-1, 565-1, 566-1, 567-1, 568-1, 569-1, 570-1, 571-1, 572-1, 573-1, 574-1, 575-1, 576-1, 577-1, 578-1, 579-1, 580-1, 581-1, 582-1, 583-1, 584-1, 585-1, 586-1, 587-1, 588-1, 589-1, 590-1, 591-1, 592-1, 593-1, 594-1, 595-1, 596-1, 597-1, 598-1, 599-1, 600-1, 601-1, 602-1, 603-1, 604-1, 605-1, 606-1, 607-1, 608-1, 609-1, 610-1, 611-1, 612-1, 613-1, 614-1, 615-1, 616-1, 617-1, 618-1, 619-1, 620-1, 621-1, 622-1, 623-1, 624-1, 625-1, 626-1, 627-1, 628-1, 629-1, 630-1, 631-1, 632-1, 633-1, 634-1, 635-1, 636-1, 637-1, 638-1, 639-1, 640-1, 641-1, 642-1, 643-1, 644-1, 645-1, 646-1, 647-1, 648-1, 649-1, 650-1, 651-1, 652-1, 653-1, 654-1, 655-1, 656-1, 657-1, 658-1, 659-1, 660-1, 661-1, 662-1, 663-1, 664-1, 665-1, 666-1, 667-1, 668-1, 669-1, 670-1, 671-1, 672-1, 673-1, 674-1, 675-1, 676-1, 677-1, 678-1, 679-1, 680-1, 681-1, 682-1, 683-1, 684-1, 685-1, 686-1, 687-1, 688-1, 689-1, 690-1, 691-1, 692-1, 693-1, 694-1, 695-1, 696-1, 697-1, 698-1, 699-1, 700-1, 701-1, 702-1, 703-1, 704-1, 705-1, 706-1, 707-1, 708-1, 709-1, 710-1, 711-1, 712-1, 713-1, 714-1, 715-1, 716-1, 717-1, 718-1, 719-1, 720-1, 721-1, 722-1, 723-1, 724-1, 725-1, 726-1, 727-1, 728-1, 729-1, 730-1, 731-1, 732-1, 733-1, 734-1, 735-1, 736-1, 737-1, 738-1, 739-1, 740-1, 741-1, 742-1, 743-1, 744-1, 745-1, 746-1, 747-1, 748-1, 749-1, 750-1, 751-1, 752-1, 753-1, 754-1, 755-1, 756-1, 757-1, 758-1, 759-1, 760-1, 761-1, 762-1, 763-1, 764-1, 765-1, 766-1, 767-1, 768-1, 769-1, 770-1, 771-1, 772-1, 773-1, 774-1, 775-1, 776-1, 777-1, 778-1, 779-1, 780-1, 781-1, 782-1, 783-1, 784-1, 785-1, 786-1, 787-1, 788-1, 789-1, 790-1, 791-1, 792-1, 793-1, 794-1, 795-1, 796-1, 797-1, 798-1, 799-1, 800-1, 801-1, 802-1, 803-1, 804-1, 805-1, 806-1, 807-1, 808-1, 809-1, 810-1, 811-1, 812-1, 813-1, 814-1, 815-1, 816-1, 817-1, 818-1, 819-1, 820-1, 821-1, 822-1, 823-1, 824-1, 825-1, 826-1, 827-1, 828-1, 829-1, 830-1, 831-1, 832-1, 833-1, 834-1, 835-1, 836-1, 837-1, 838-1, 839-1, 840-1, 841-1, 842-1, 843-1, 844-1, 845-1, 846-1, 847-1, 848-1, 849-1, 850-1, 851-1, 852-1, 853-1, 854-1, 855-1, 856-1, 857-1, 858-1, 859-1, 860-1, 861-1, 862-1, 863-1, 864-1, 865-1, 866-1, 867-1, 868-1, 869-1, 870-1, 871-1, 872-1, 873-1, 874-1, 875-1, 876-1, 877-1, 878-1, 879-1, 880-1, 881-1, 882-1, 883-1, 884-1, 885-1, 886-1, 887-1, 888-1, 889-1, 890-1, 891-1, 892-1, 893-1, 894-1, 895-1, 896-1, 897-1, 898-1, 899-1, 900-1, 901-1, 902-1, 903-1, 904-1, 905-1, 906-1, 907-1, 908-1, 909-1, 910-1, 911-1, 912-1, 913-1, 914-1, 915-1, 916-1, 917-1, 918-1, 919-1, 920-1, 921-1, 922-1, 923-1, 924-1, 925-1, 926-1, 927-1, 928-1, 929-1, 930-1, 931-1, 932-1, 933-1, 934-1, 935-1, 936-1, 937-1, 938-1, 939-1, 940-1, 941-1, 942-1, 943-1, 944-1, 945-1, 946-1, 947-1, 948-1, 949-1, 950-1, 951-1, 952-1, 953-1, 954-1, 955-1, 956-1, 957-1, 958-1, 959-1, 960-1, 961-1, 962-1, 963-1, 964-1, 965-1, 966-1, 967-1, 968-1, 969-1, 970-1, 971-1, 972-1, 973-1, 974-1, 975-1, 976-1, 977-1, 978-1, 979-1, 980-1, 981-1, 982-1, 983-1, 984-1, 985-1, 986-1, 987-1, 988-1, 989-1, 990-1, 991-1, 992-1, 993-1, 994-1, 995-1, 996-1, 997-1, 998-1, 999-1, 1000-1, 1001-1, 1002-1, 1003-1, 1004-1, 1005-1, 1006-1, 1007-1, 1008-1, 1009-1, 1010-1, 1011-1, 1012-1, 1013-1, 1014-1, 1015-1, 1016-1, 1017-1, 1018-1, 1019-1, 1020-1, 1021-1, 1022-1, 1023-1, 1024-1, 1025-1, 1026-1, 1027-1, 1028-1, 1029-1, 1030-1, 1031-1, 1032-1, 1033-1, 1034-1, 1035-1, 1036-1, 1037-1, 1038-1, 1039-1, 1040-1, 1041-1, 1042-1, 1043-1, 1044-1, 1045-1, 1046-1, 1047-1, 1048-1, 1049-1, 1050-1, 1051-1, 1052-1, 1053-1, 1054-1, 1055-1, 1056-1, 1057-1, 1058-1, 1059-1, 1060-1, 1061-1, 1062-1, 1063-1, 1064-1, 1065-1, 1066-1, 1067-1, 1068-1, 1069-1, 1070-1, 1071-1, 1072-1, 1073-1, 1074-1, 1075-1, 1076-1, 1077-1, 1078-1, 1079-1, 1080-1, 1081-1, 1082-1, 1083-1, 1084-1, 1085-1, 1086-1, 1087-1, 1088-1, 1089-1, 1090-1, 1091-1, 1092-1, 1093-1, 1094-1, 1095-1, 1096-1, 1097-1, 1098-1, 1099-1, 1100-1, 1101-1, 1102-1, 1103-1, 1104-1, 1105-1, 1106-1, 1107-1, 1108-1, 1109-1, 1110-1, 1111-1, 1112-1, 1113-1, 1114-1, 1115-1, 1116-1, 1117-1, 1118-1, 1119-1, 1120-1, 1121-1, 1122-1, 1123-1, 1124-1, 1125-1, 1126-1, 1127-1, 1128-1, 1129-1, 1130-1, 1131-1, 1132-1, 1133-1, 1134-1, 1135-1, 1136-1, 1137-1, 1138-1, 1139-1, 1140-1, 1141-1, 1142-1, 1143-1, 1144-1, 1145-1, 1146-1, 1147-1, 1148-1, 1149-1, 1150-1, 1151-1, 1152-1, 1153-1, 1154-1, 1155-1, 1156-1, 1157-1, 1158-1, 1159-1, 1160-1, 1161-1, 1162-1, 1163-1, 1164-1, 1165-1, 1166-1, 1167-1, 1168-1, 1169-1, 1170-1, 1171-1, 1172-1, 1173-1, 1174-1, 1175-1, 1176-1, 1177-1, 1178-1, 1179-1, 1180-1, 1181-1, 1182-1, 1183-1, 1184-1, 1185-1, 1186-1, 1187-1, 1188-1, 1189-1, 1190-1, 1191-1, 1192-1, 1193-1, 1194-1, 1195-1, 1196-1, 1197-1, 1198-1, 1199-1, 1200-1, 1201-1, 1202-1, 1203-1, 1204-1, 1205-1, 1206-1, 1207-1, 1208-1, 1209-1, 1210-1, 1211-1, 1212-1, 1213-1, 1214-1, 1215-1, 1216-1, 1217-1, 1218-1, 1219-1, 1220-1, 1221-1, 1222-1, 1223-1, 1224-1, 1225-1, 1226-1, 1227-1, 1228-1, 1229-1, 1230-1, 1231-1, 1232-1, 1233-1, 1234-1, 1235-1, 1236-1, 1237-1, 1238-1, 1239-1, 1240-1, 1241-1, 1242-1, 1243-1, 1244-1, 1245-1, 1246-1, 1247-1, 1248-1, 1249-1, 1250-1, 1251-1, 1252-1, 1253-1, 1254-1, 1255-1, 1256-1, 1257-1, 1258-1, 1259-1, 1260-1, 1261-1, 1262-1, 1263-1, 1264-1, 1265-1, 1266-1, 1267-1, 1268-1, 1269-1, 1270-1, 1271-1, 1272-1, 1273-1, 1274-1, 1275-1, 1276-1, 1277-1, 1278-1, 1279-1, 1280-1, 1281-1, 1282-1, 1283-1, 1284-1, 1285-1, 1286-1, 1287-1, 1288-1, 1289-1, 1290-1, 1291-1, 1292-1, 1293-1, 1294-1, 1295-1, 1296-1, 1297-1, 1298-1, 1299-1, 1300-1, 1301-1, 1302-1, 1303-1, 1304-1, 1305-1, 1306-1, 1307-1, 1308-1, 1309-1, 1310-1, 1311-1, 1312-1, 1313-1, 1314-1, 1315-1, 1316-1, 1317-1, 1318-1, 1319-1, 1320-1, 1321-1, 1322-1, 1323-1, 1324-1, 1325-1, 1326-1, 1327-1, 1328-1, 1329-1, 1330-1, 1331-1, 1332-1, 1333-1, 1334-1, 1335-1, 1336-1, 1337-1, 1338-1, 1339-1, 1340-1, 1341-1, 1342-1, 1343-1, 1344-1, 1345-1, 1346-1, 1347-1, 1348-1, 1349-1, 1350-1, 1351-1, 1352-1, 1353-1, 1354-1, 1355-1, 1356-1, 1357-1, 1358-1, 1359-1, 1360-1, 1361-1, 1362-1, 1363-1, 1364-1, 1365-1, 1366-1, 1367-1, 1368-1, 1369-1, 1370-1, 1371-1, 1372-1, 1373-1, 1374-1, 1375-1, 1376-1, 1377-1, 1378-1, 1379-1, 1380-1, 1381-1, 1382-1, 1383-1, 1384-1, 1385-1, 1386-1, 1387-1, 1388-1, 1389-1, 1390-1, 1391-1, 1392-1, 1393-1, 1394-1, 1395-1, 1396-1, 1397-1, 1398-1, 1399-1, 1400-1, 1401-1, 1402-1, 1403-1, 1404-1, 1405-1, 1406-1, 1407-1, 1408-1, 1409-1, 1410-1, 1411-1, 1412-1, 1413-1, 1414-1, 1415-1, 1416-1, 1417-1, 1418-1, 1419-1, 1420-1, 1421-1, 1422-1, 1423-1, 1424-1, 1425-1, 1426-1, 1427-1, 1428-1, 1429-1, 1430-1, 1431-1, 1432-1, 1433-1, 1434-1, 1435-1, 1436-1, 1437-1, 1438-1, 1439-1, 1440-1, 1441-1, 1442-1, 1443-1, 1444-1, 1445-1, 1446-1, 1447-1, 1448-1, 1449-1, 1450-1, 1451-1, 1452-1, 1453-1, 1454-1, 1455-1, 1456-1, 1457-1, 1458-1, 1459-1, 146																																																																																													

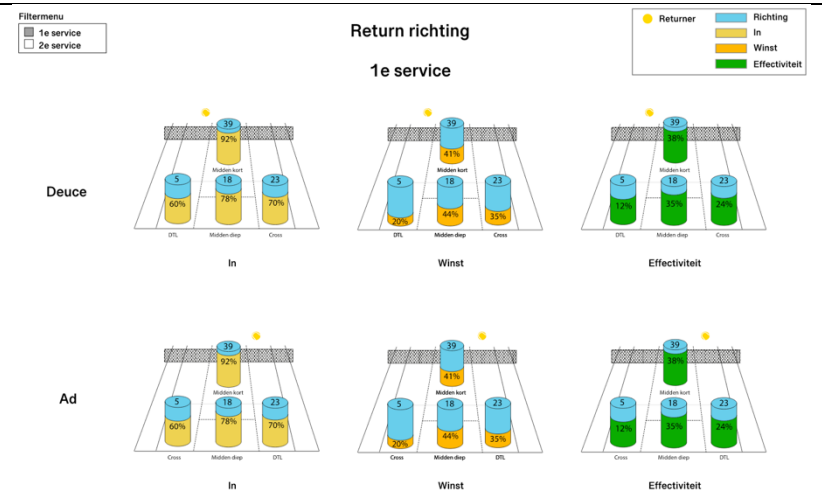
(f) Bedoeling 2^e service

Deze visualisatie laat zien wat de bedoeling van de serveerde is geweest bij de tweede service. In het filtermenu linksboven kunnen de in, winst of effectiviteitspercentage worden toegevoegd voor een volledig beeld van de opbouwende en voorkomen van scoren bedoeling. De trainers en coaches zijn bekend met de afkortingen en termen.



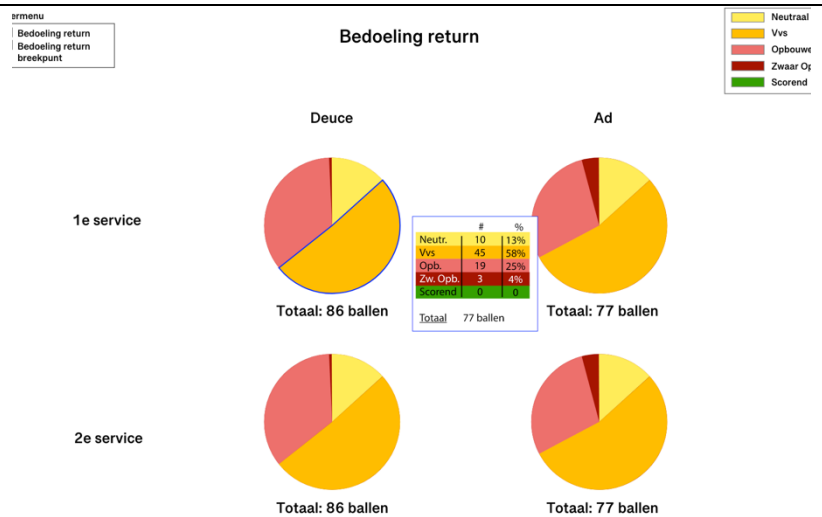
(g) Return richting

Hier is de returnrichting op een tennisbaan gevisualiseerd. De cilindres geven aan hoe vaak de bal op de betreffende plekken is geserveerd en wat daar de in, winst en effectiviteit van is. In het filtermenu kan er worden gegaan naar de 2^e service.



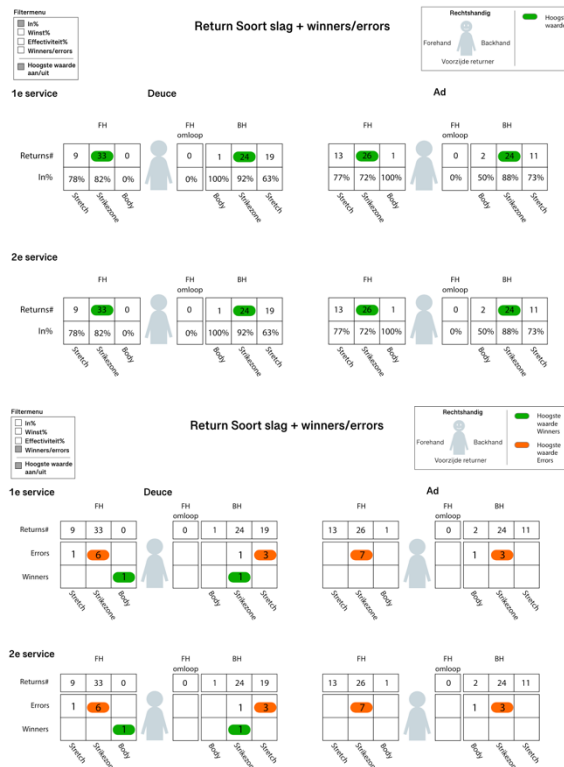
(h) Return bedoeling

De bedoeling van return en breekpunten is in een cirkeldiagram gevisualiseerd waarbij het mogelijk is om van alle soorten bedoelingen te zien hoe vaak deze voorkomen. Als er geklikt wordt op het diagram verschijnt een tabel met de exacte waarde in getal en percentage. Met een cirkeldiagram kan er in een oog opslag worden achterhaald wat de verdeling is tussen meerdere parameters. In het filtermenu linksboven kan er worden gegaan naar de bedoeling van de breekpunten.



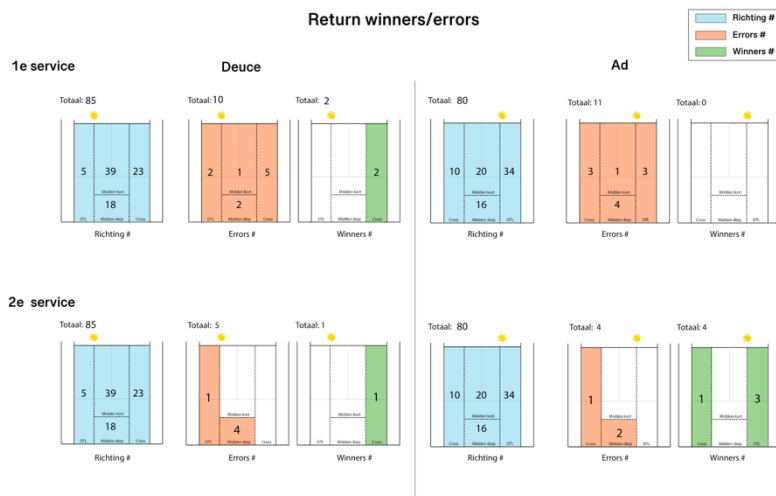
(i) Return soort slag

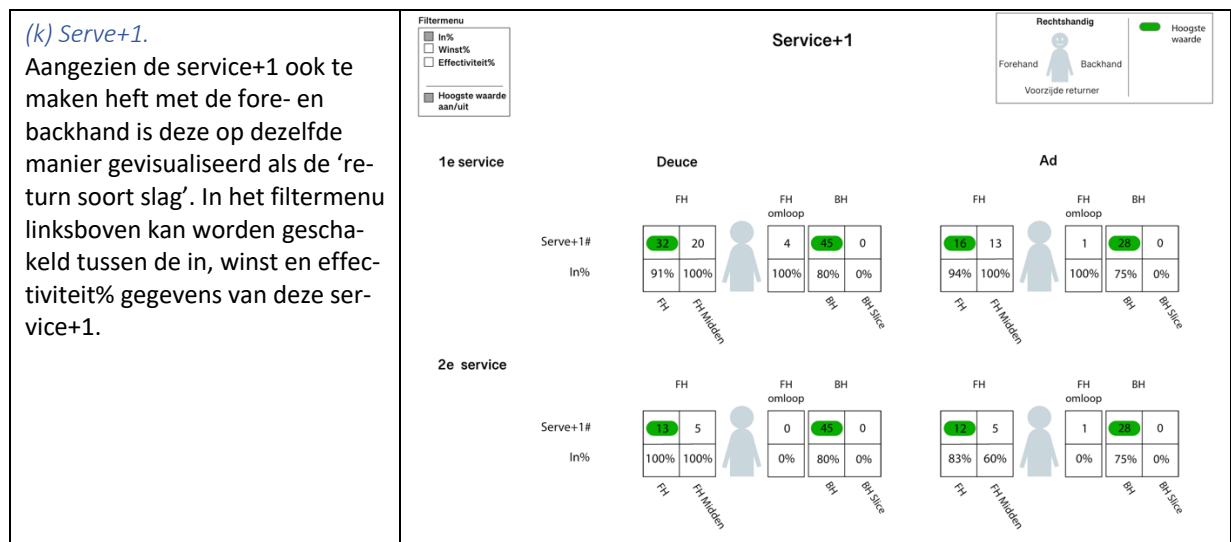
Het soort slag van de return heeft een andere benadering dan voorgaande visualisaties. Omdat de data over een positie ten opzichte van het lichaam gaat, zoals de back- en forehand is er voor gekozen een poppetje neer te zetten waarbij aan zijn/haar linker- en rechterkant data staat die over die kant gaat. De in%, Winst%, Effectiviteit% voor de forehand stretch, strikezone, body, omloop en backhand body, strikezone en stretch kunnen worden gezien door middel van het filtermenu. Ook is eenzelfde visualisatieopzet gebruikt voor de winners en errors. Rechtsboven staat of de geanalyseerde speler links- of rechtshandig is. Wanneer de speler linkshandig is zal de visualisatie worden omgedraaid zodat de visualisatie klopt met de back- en forehand.



(j) Return winners/errors

Om te kunnen zien op welk vlak de meeste errors en winners zijn gemaakt is deze visualisatie ontworpen. Door het gebruik van een tennisveld is in een oog opslag te zien in welk vlak een bal terecht is gekomen en of hier een winner of error is geweest. Om de data in perspectief te zetten is een veld toegevoegd (in het blauw) met hoeveel ballen er in totaal op dat vlak terecht zijn gekomen.





5.2.2. B) Vormgeving

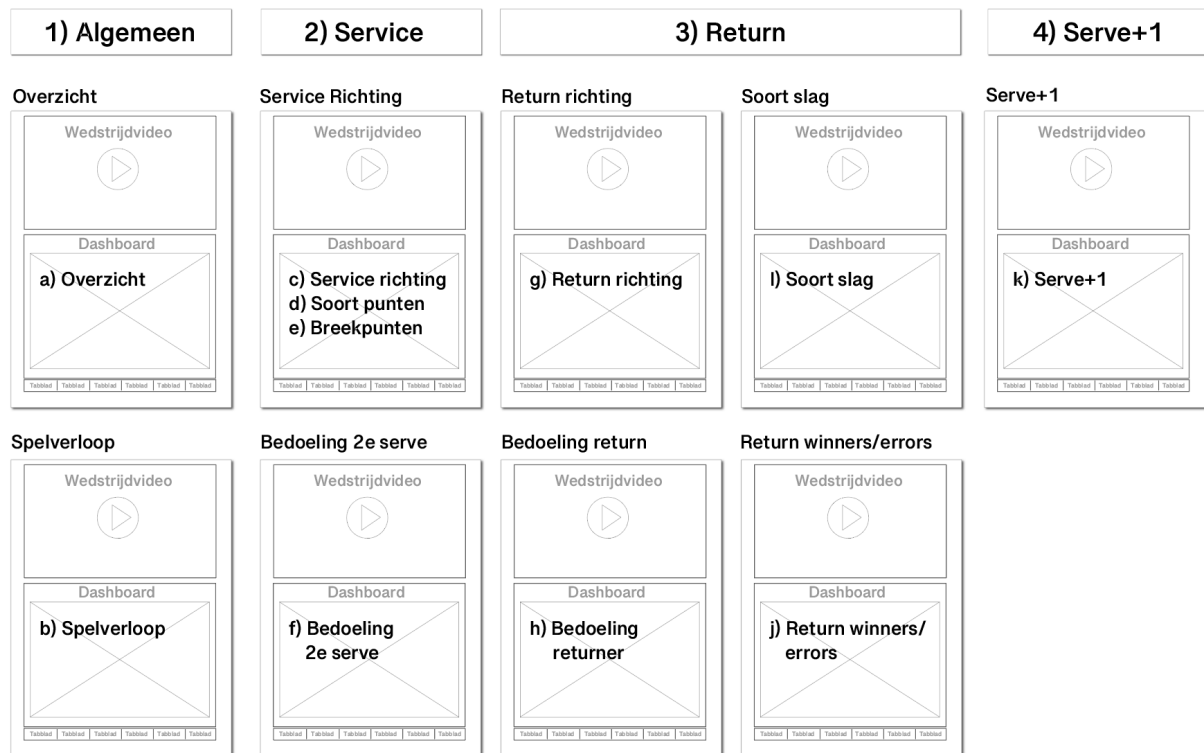
Tijdens het vormgeven van de visualisaties is rekening gehouden met de ontwerprichtlijnen in tabel 18. Hieruit blijkt dat aan alle ontwerpprincipes is voldaan.

Tabel 18. Toegepaste ontwerprichtlijnen bij elke visualisatie

Visualisatie	Ontwerprichtlijn
a) Overzicht	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13.
b) Spelverloop	1, 2, 4, 7, 8, 11, 12, 13
c) Service richting	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13.
d) Soort punten	4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 11, 13.
e) Breekpunten	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13.
f) Bedoeling 2 ^e Service	4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 11, 13.
g) Return richting	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 11, 13.
h) Bedoeling returner	4, 5, 6, 7, 10, 11, 13.
i) Soort slag	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13.
j) Return winners/errors	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13.
k) Serve+1	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13.

5.2.3. C) Lay-out

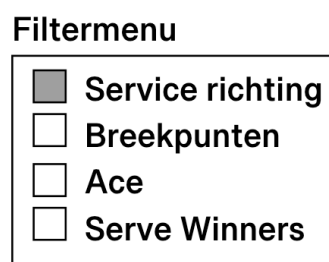
De definitieve lay-out van het dashboard is in de wireframe in afbeelding 28 te zien. De visualisaties van de inhoud zijn onderverdeeld in een 4 hoofdonderdelen; 1) Overzicht, 2) Service, 3) Return en 4) Service+1. Elke losse pagina is een tabblad op het dashboard. De hoofdonderdelen en de tabbladen vormen de lay-out van het dashboard. Deze indeling is ook van toepassing in de Excel-database. Daarnaast wordt deze indeling standaard gebruikt binnen de KNLTB.



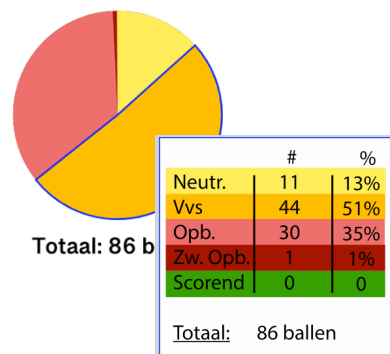
Afbeelding 28. Wireframe lay-out dashboard

5.2.4. D) Interactie

De interactie is een belangrijk aspect in het dashboard. Door het toevoegen van filtermenu's is de gebruiker in staat zelf te bepalen welke data wordt getoond (afbeelding 29). Bij sommige visualisaties is het mogelijk meer informatie te zien door er op te klikken (afbeelding 30).



Afbeelding 29. Filtermenu



Afbeelding 30. Hover.

5.3. Sprint review (eind evaluatie)

Het prototype is geëvalueerd met de opdrachtgevers en 1 trainer. De evaluatie bestond uit een presentatie van het prototype. Per tabblad is inhoudelijk feedback gegeven op de visualisaties. Omdat de visualisaties in een prototype worden gepresenteerd geeft het een duidelijk beeld van het uiteindelijke dashboard. Allereerst bevat het dashboard genoeg parameters om een volledig beeld van een concurrent te hebben. De datavisualisaties worden als interessant en vernieuwend beoordeeld. Met name de visualisaties met een weergave van een tennisveld en het spelverloop. Door het toepassen van een tennisveld is snel te zien waar de data over gaat en zorgt voor een intuïtieve interpretatie. Het spelverloop trekt de aandacht en de data is op deze manier goed te interpreteren. Het

consistente kleurgebruik zorgt voor overzicht en duidelijkheid. Over het algemeen wordt het prototype beoordeeld als een vooruitstrevende en vernieuwende weergaven van de wedstrijdanalysedata.

Om te beoordelen of aan alle userstories is voldaan is een laatste controle uitgevoerd. De uitkomst is te zien in tabel 19.

Tabel 19. Toetsing van het eindontwerp aan de userstories. Groen = voldaan, oranje = minimaal voldaan, rood = niet voldaan.

	Userstories	Voldaan
1	Als trainer coach wil ik dat de data op zo een manier is gevisualiseerd dat het mogelijk is om zelf conclusies uit de data te trekken zodat een data-analist daar niet voor nodig is.	Hfd. 4.
2	Als trainer coach wil ik bij de service+1 kunnen zien op welke kant wordt geserveerd (body, back-of-forehand) zodat ik kan zien op welke kant het best geserveerd kan worden.	Hfd. 4.3
3	Als trainer coach wil ik kunnen zien hoe iemand tijdens de breekpunten serveert zodat ik een inzicht heb in de bedoeling van een speler.	Hfd. 4.2
4	Als trainer coach wil ik kunnen zien met wat voor een slag iemand retourneert zodat ik een beeld heb van de effectiviteit.	Hfd. 4.2
5	Als trainer coach wil ik een combinatie zien van de 1e en 2e service zodat ik een goed beeld heb van het totaal plaatje van de serves.	Hfd. 4
6	Als trainer coach wil ik een overzicht hebben met de algemene belangrijke informatie zodat ik een snel overzicht heb in de belangrijkste data.	Hfd. 4.1
7	Als trainer coach wil ik kunnen zien wat het spelverloop is van de wedstrijd zodat ik kan zien wanneer wat gebeurt.	Hfd. 4.1
8	Als trainer coach wil ik kunnen zien welke richting er wordt geserveerd, hoeveel ballen er in gaan en de winst van de serves zodat ik een goed beeld heb van de effectiviteit.	Hfd. 4.1
9	Als trainer coach wil ik de videobeelden naast de data kunnen (verkort) zien zodat ik die kan bespreken met de spelers en een duidelijk beeld heb van de situaties.	Hfd. 4
10	Als trainer coach wil ik de data zelf kunnen aanklikken/filteren en aanpassen zodat al de data overzichtelijk blijft.	Hfd. 5
11	Als trainer coach wil ik videobeelden van 1 specifieke situatie (bv. alle forehand returns vanaf deuce) kunnen filteren zodat ik een goed beeld heb van verschillende situaties.	
12	Als coach zou ik zelf extra conclusies en toelichtingen kunnen geven door middel van een tekst box o.i.d. op de belangrijkste parameters zodat ik dit kan delen met de spelers	Hfd. 4.3

6. Discussie

Voor de KNLTB is een prototype van een wedstrijdanalyse dashboard ontwikkeld welke datavisualisaties voor de belangrijkste parameters uit de wedstrijdanalyse bevat. Dit prototype dient als ontwerp voor de implementatie van het dashboard op Dartfish.tv. Het dashboard voldoet aan bijna alle userstories. De visualisaties op het dashboard zijn door de trainingsstaf te interpreteren en voldoen aan de ontwerprichtlijnen. In de discussie wordt kritisch ingegaan op de methode en het eindontwerp.

Methode

Om tot het prototype te komen zijn verschillende methoden gebruikt. Tijdens de analysefase is een literatuur- en gebruikersonderzoek uitgevoerd om de deelvragen te beantwoorden. In het literatuuronderzoek zijn visualisatiemethode en de interpretatie van (sport)data grondig onderzocht. Dit onderzoek heeft geleid tot belangrijke inzichten voor de ontwerpfase. In het gebruikersonderzoek is één coach online geïnterviewd en twee coaches hebben de enquête ingevuld. Het was lastig om contact te krijgen met coaches en trainers. Drukke agenda's en een korte projectperiode waren hier de oorzaak van. Wenselijk was geweest om een grotere hoeveelheid coaches en trainers te spreken. Daarmee is het mogelijk een breder beeld te krijgen van de behoefte van de gebruikers. Zo veel mogelijk trainers en coaches zijn daarom betrokken bij de sprint reviews later in het proces.

De scrummethode is gebruikt voor het toepassen van de analyseresultaten in de ontwerpfase. Door de ontwerpfase op te delen in 4 sprints bleef de ontwerpfase overzichtelijk. Het opstellen van een sprintdoel heeft geleid tot een gerichte aanpak per sprint. Aan het eind van elke sprint is een sprint review gehouden en zijn de visualisaties geëvalueerd. Door middel van een specifieke evaluatiemethode is uitgebreid feedback verzameld. De participanten zijn gevraagd de visualisaties te interpreteren zonder voorafgaande uitleg. Op deze manier wordt onbevooroordeelde feedback ontvangen en is goed te meten of de visualisatie klopt. Om inhoudelijke feedback te ontvangen is gevraagd te focussen op inhoud in plaats van esthetiek. De subjectieve woorden 'mooi' of 'lelijk' zijn hierin vermeden.

Het gebruik van verschillende methodieken in zowel de analyse- als de ontwerpfase hebben bijgedragen aan goed onderbouwde datavisualisaties. Bij elke sprint review zijn verschillende trainers en coaches aanwezig geweest. Hoewel dit zorgt voor een objectief en fris perspectief, kan een terugkerende coach zorgen voor andere inzichten. Omdat de onderbouwing van nieuwe keuzes en aanpassingen zijn meegekregen kan dit leiden tot consistente feedback.

Eindontwerp

A) Inhoud. De inhoud van het dashboard bestaat uit de belangrijkste parameters. Welke parameters worden getoond op het dashboard is bepaald aan de hand van de userstories. Daarnaast zijn deze parameters onderverdeeld in verschillende hoofdonderdelen; algemeen, service, return en service+1. Met deze parameters is het voor de trainingsstaf mogelijk een goed beeld te krijgen van de betreffende speler.

B) Vormgeving. Naast het bepalen van de inhoud is er veel aandacht besteed aan het ontwerpen van de datavisualisaties. De datavisualisaties op dit dashboard zorgen voor een juiste interpretatie van de data. De volgende factoren dragen hier aan bij:

1. De data is in een herkenbare context binnen tennis geplaatst, namelijk op een tennisveld. De datavisualisatie is daardoor intuïtief. Dit draagt onder andere bij aan de verwerkingssnelheid en gedenkwaardigheid van de data (Bateman et al., 2010). Wegens het toepassen van de evaluatiemethode is gebleken dat dit klopt.
2. Een 'glyph-based' visualisatie is toegepast op het spelverloop. Deze visualisatie bestaat uit een samenstelling van meerdere visuele variabelen die verschillende betekenissen hebben. Hiermee is het mogelijk meerdere gebeurtenissen tijdens een wedstrijd te kunnen bekijken (Ketting et al., 2022). Uit de sprint reviews blijkt dat het verloop van de wedstrijd op deze manier snel is af te lezen.
3. De visualisaties zijn consistent. Het kleurgebruik is simpel en consistent door het hele dashboard. Er zijn per tabblad niet meer dan 5 kleuren gebruikt (Beeldprikkel, 2022). Daarnaast is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van dezelfde ontwerpprincipes. Bijvoorbeeld dat de richting% altijd bovenaan de visualisatie wordt weergegeven.

C) Lay-out. De inhoud van het dashboard is onderverdeeld in 4 hoofdonderdelen. Deze indeling komt overeen met de indeling van de Excel-database. Omdat deze database de brondata van het dashboard is, is het op technisch gebied makkelijker de data met het dashboard te verbinden. Daarnaast wordt deze indeling standaard gebruikt bij de KNLTB. Hierdoor is deze lay-out het meest geschikt voor dit dashboard. Ook is het dashboard consistent en overzichtelijk. Op elk tabblad is gebruik gemaakt van dezelfde indeling. Data van de 1^e en 2^e service is samen te bekijken. De legenda en het filtermenu (indien van toepassing) staan op dezelfde positie.

D) Interactie. Het dashboard is interactief. Door de filtermenu's is het mogelijk zelf te bepalen welke data wordt getoond. Als op de datavisualisaties wordt geklikt zal de wedstrijdvideo hiermee corresponderen. Het moment uit de video komt dan overeen met de data. Ook kan er aan de hand van de

wedstrijdvideo gefilterd worden op de data. Interactie zorgt er voor dat de gebruiker betekenisvolle patronen uit de data kan halen (Faisal et al., 2006).

Het dashboard bevat datavisualisaties gericht op tennis, specifiek ontwikkeld voor de KNLTB. Dit betekent dat het een erg uniek en gepersonaliseerd dashboard is. Al de visualisaties op het dashboard zijn onderbouwd met literatuur en persoonlijke inzichten van de gebruikers. De visualisaties wijken af van de meer traditionele datavisualisaties wat leidt tot innovatieve en nieuwe visualisaties. Intuïtieve ontwerpen zijn gecreëerd om de data zo goed mogelijk te kunnen interpreteren. De mogelijkheid om de wedstrijdvideo naast de data te bekijken geeft een extra dimensie. Als het dashboard in de praktijk goed en positief functioneert is dit dashboard een vooruitstrevende en innovatieve vorm voor het weergeven van sportdata. Dezelfde ontwerpprincipes en methoden kunnen dan worden toegepast op andere dashboards.

Beperkingen

Omdat er onvoldoende kennis is opgedaan over de mogelijkheden binnen Dartfish.tv is niet voldaan aan userstory 11: 'Als trainer coach wil ik videobeelden van één specifieke situatie (bv. alle forehand returns vanaf deuce) kunnen filteren zodat ik een goed beeld heb van verschillende situaties.'

Bij de ontwikkeling van het dashboard is voornamelijk op het ontwerp van de datavisualisatie gefocust. De visualisaties zijn ontworpen in het programma Adobe Illustrator. Hiermee is het mogelijk vrij te ontwerpen zonder beperkingen van de programma's Power BI en Dartfish.tv. Echter is hierdoor de functionele werking van de visualisaties en het dashboard op Dartfish.tv achterwege gelaten. Dit kan voor problemen zorgen bij de iteratie van het dashboard. Ondanks deze beperkingen gaat de KNLTB in samenwerking met Dartfish het prototype functioneel maken. Hierbij is het belangrijk de userstory alsnog te verwerken. Echter had een samenwerking eerder in het proces dit probleem kunnen voorkomen.

De ontworpen visualisaties voor dit dashboard bestaan uit minder traditionele datavisualisaties als grafieken en tabellen. Omdat men geneigd is terug te vallen op het bekende kan het begrijpen van de visualisatie meer tijd kosten. Dit heeft mogelijk invloed op de interpretatie van de data.

Aanbevelingen

- Het is aan te raden om nieuwe gebruikers een introductie les te geven zodat zij weten waar het dashboard voor dient en hoe het gebruikt moet worden.
- Het dashboard is initieel ontwikkeld voor de trainingsstaf. De data-analisten kunnen ook gebruik maken van het dashboard. Mocht dit dashboard te beperkt zijn voor de data-analisten is het belangrijk een apart dashboard te ontwikkelen. Om te voorkomen dat het dashboard van de trainingsstaf te vol wordt, is het niet aan te raden dit te combineren.

7. Conclusie

Vanuit de KNLTB was de vraag gesteld of een nieuw dashboard ontwikkeld kan worden met geschikte datavisualisaties voor het interpreteren van wedstrijdanalysedata. De hoofdvraag van het project was: 'Hoe zien geschikte datavisualisaties op een dashboard eruit die het voor trainers en coaches mogelijk maakt wedstrijdanalysedata te interpreteren?'

Tijdens dit project is een prototype ontwikkeld van een dashboard. Dit dashboard bevat voor de belangrijkste parameters zorgvuldig ontworpen datavisualisaties. Deze datavisualisaties zijn wetenschappelijk onderbouwd en in de praktijk getest. Ook kan deze data samen met de betreffende wedstrijdvideo worden bekeken en data worden gefilterd. Al deze factoren maken het mogelijk voor

trainers en coaches om wedstrijdanalysedata te interpreteren en te gebruiken voor het trainen van de tennissers. Hiermee kan worden geconcludeerd dat het doel is bereikt en antwoord is gegeven op de hoofdvraag.

8. Literatuurlijst

Ali, S. M., Gupta, N., Nayak, G. K., & Lenka, R. K. (2016, December). Big data visualization: Tools and challenges. In *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)* (pp. 656-660). IEEE.

Arastey, G. M. (2018, 26 juni). *An overview of dartfish, a powerful videoanalysis software*. Sportperformanceanalysis. <https://www.sportperformanceanalysis.com/article/overview-dartfish-videoanalysis>

Arum, N. S. (2017). Infographic: Not just a beautiful visualisation. *Obtenido de* https://www.academia.edu/31903865/Infographic_Not_Just_a_Beautiful_Visualisation.

Bateman, S., Mandryk, R. L., Gutwin, C., Genest, A., McDine, D., & Brooks, C. (2010, April). Useful junk? The effects of visual embellishment on comprehension and memorability of charts. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2573-2582).

Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., & Pfister, H. (2013). What makes a visualization memorable?. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 19(12), 2306-2315.

Borgo, R., Kehrer, J., Chung, D. H., Maguire, E., Laramée, R. S., Hauser, H., ... & Chen, M. (2013, May). Glyph-based Visualization: Foundations, Design Guidelines, Techniques and Applications. In *Eurographics (State of the Art Reports)* (pp. 39-63).

Chung, D. H., Legg, P. A., Parry, M. L., Bown, R., Griffiths, I. W., Laramée, R. S., & Chen, M. (2015). Glyph sorting: Interactive visualization for multi-dimensional data. *Information Visualization*, 14(1), 76-90.

Faisal, S., Cairns, P., & Blandford, A. (2006). Subjective Information Visualizations.

Felix Auger-Aliassime vs Aslan Karatsev. (z.d.). <https://www.dartfish.tv/Player?CR=p98196c124096m6468005>

Genau, L. (2022, 10 november). *Semigestructureerde of half-gestructureerde interviews in je scriptie*. Scribbr. <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/semigestructureerd-interview/>

Ketting, B. (2022, oktober). *Semiology of Graphics in het informatietijdperk - PDF Free Download*. adoc.pub. Geraadpleegd op 12 oktober 2022, van <https://adoc.pub/semiology-of-graphics-in-het-informatietijdperk.html>

Krizkova, S., Tomaskova, H., & Tirkolae, E. B. (2021). Sport performance analysis with a focus on racket sports: A review. *Applied Sciences*, 11(19), 9212 <https://doi.org/10.3390/app11199212>

Legg, P. A., Chung, D. H., Parry, M. L., Jones, M. W., Long, R., Griffiths, I. W., & Chen, M. (2012, June). Match-Pad: interactive glyph-based visualization for real-time sports performance analysis. In *Computer graphics forum* (Vol. 31, No. 3pt4, pp. 1255-1264). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002, januari). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755-769. <https://doi.org/10.1080/026404102320675611>

MacEachren, A. M., Roth, R. E., O'Brien, J., Li, B., Swingley, D., & Gahegan, M. (2012). Visual semiotics & uncertainty visualization: An empirical study. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 18(12), 2496-2505.

Maguire, E., Rocca-Serra, P., Sansone, S. A., Davies, J., & Chen, M. (2012). Taxonomy-based glyph design—with a case study on visualizing workflows of biological experiments. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(12), 2603-2612

Midway, S. R. (2020). Principles of effective data visualization. *Patterns*, 1(9), 100141.

myDartfish Tennis. (z.d.). Dartfish. <https://support.dartfish.tv/en/support/solutions/articles/27000067739-mydartfish-tennis>

North, C. (2006). Toward measuring visualization insight. *IEEE computer graphics and applications*, 26(3), 6-9.

Perin, C., Fekete, J. D., & Dragicevic, P. (2019). Jacques Bertin's legacy in information visualization and the reorderable matrix. *Cartography and Geographic Information Science*, 46(2), 176-181.

PETTERSSON R.: Information design—principles and guidelines. *Journal of Visual Literacy* 29, 2 (2010), 167–182. 6, 9

Polk, T., Yang, J., Hu, Y., & Zhao, Y. (2014). Tennis: Visualization for tennis match analysis. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 20(12), 2339-2348.

Roth, R. E. (2017). Visual variables. *International encyclopedia of geography: People, the earth, environment and technology*, 1-11.

Sadiku, M., Shadare, A. E., Musa, S. M., Akujuobi, C. M., & Perry, R. (2016). Data visualization. *International Journal of Engineering Research And Advanced Technology (IJERAT)*, 2(12), 11-16.

Santos, B. S. (2008). Evaluating visualization techniques and tools: What are the main issues. In *the 2008 AVI Workshop on Beyond Time and Errors: Novel Evaluation Methods For information Visualization (BELIV'08)*.

Semiotiek, tekenleer. (z.d.). Geraadpleegd op 12 oktober 2022, van <https://www.joostdevree.nl/shtmls/semiotiek.shtml>

Siricharoen, W. V., & Siricharoen, N. (2015, May). How infographic should be evaluated. In *Proceedings of the 7th International Conference on Information Technology (ICIT 2015)*(pp. 558-564).

Thornton, H. R., Delaney, J. A., Duthie, G. M., & Dascombe, B. J. (2019). Developing athlete monitoring systems in team sports: data analysis and visualization. *International journal of sports physiology and performance*, 14(6), 698-705. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0169>

Wat is Power BI. (z.d.). Geraadpleegd op 7 september 2022, van <https://powerbi.microsoft.com/nl-nl/what-is-power-bi/>

Yousef, M. K. (2001, May). Assessment of metaphor efficacy in user interfaces for the elderly: a tentative model for enhancing accessibility. In *Proceedings of the 2001 EC/NSF workshop on Universal accessibility of ubiquitous computing: providing for the elderly* (pp. 120-124)

Bijlage 1 – Interview vragen

Gestructureerde Interviewvragen trainingsstaf

1. Maak je gebruik van de (pdf) rapportages?
2. Op welk(e) moment(en) maak jij gebruik van de rapportages? (Voor, tijdens, na een toernooi?)
3. Hoe ervaar je de rapportages? (Is het makkelijk te begrijpen of te veel tekst etc.?)
4. Welke 5 punten uit de rapportages zijn het meest belangrijk voor jouw om je taak als coach/trainer uit te voeren?
5. Behandel je de rapportages met tennissers en hoe behandel jij de rapportages en/of de informatie hieruit met de tennissers?
6. Is het belangrijk dat de tennissers zelf gebruik zouden kunnen maken van het dashboard, of zou dit volgens jou bij de coach moeten blijven?
7. Is het belangrijk dat je snel kan zien wat de resultaten zijn, of kan en wil je hier meer tijd voor nemen?
8. Lenen de rapportages zich er op dit moment voor om er snel informatie uit te halen?
9. Stel dat de meeste informatie in de vorm van visualisaties wordt getoond, zou er dan ook nog een optie moeten zijn om de ruwe data te kunnen bekijken?
10. In het rapport staat veel geschreven, dit zijn conclusies en interpretaties die data-analisten uit de data hebben gehaald. Zou je de conclusies uit de data zelf willen halen door middel van het bekijken van duidelijke visualisaties, of moet dit worden overgelaten aan de data-analist?
11. Als je zelf de conclusies uit de data wil halen, hebben de conclusies en/of interpretaties van de analisten toch een meerwaarde, of kan het helemaal weg? Waarom?
12. Is er data dat nog mist in deze rapportages die volgens jou essentieel zijn voor het trainen van de spelers tegen een concurrent?

Gestructureerde Interview vragen data-analist

1. Maak je gebruik van de (pdf) rapportages?
2. Op welk(e) moment(en) maak jij gebruik van de rapportages? (Voor, tijdens, na een toernooi?)
3. Hoe ervaar je de rapportages? (Is het makkelijk te begrijpen of te veel tekst etc.?)
4. Welke 5 punten uit de rapportages zijn het meest belangrijk voor jouw om je taak als data-analist uit te voeren?
5. Heeft het voor jou meerwaarde om de ruwe data (excel data) op het dashboard te zien? Waarom wel/niet?
6. Stel dat de meeste informatie in de vorm van visualisaties wordt getoond, zou er dan ook nog een optie moeten zijn om de ruwe data te kunnen bekijken? Waarom?
7. Op wat voor een manier kan informatie het best worden gedeeld met de coaches?
8. Is het belangrijk dat je zelf toelichtingen kan geven op de data? Waarom wel/niet?

Bijlage 2 – Vragenlijst

Wedstrijdanalyse dashboard

Voor mijn afstudeerproject ga ik een dashboard (her)ontwikkelen waar wedstrijdanalyse data op bekeken kan worden. De focus ligt met name op welke data uit de wedstrijdanalyses belangrijk zijn en hoe deze data het best kan worden weergegeven en gevisualiseerd. Op het moment ben ik bezig met een gebruikersanalyse waarin ik wil achterhalen wat al goed werkt, wat nog mist en wat er verbeterd kan worden aan de huidige overdracht en inzage van data uit wedstrijdanalyses. Deze gebruikers bestaan uit data-analisten, coaches en trainers en eventueel tennisers. Omdat jij behoort tot een van deze gebruikers wil ik jou graag wat vragen stellen om een goed beeld te krijgen wat jouw behoefte is met betrekking tot het dashboard. Deze enquête bestaat uit 25 vragen en duurt ongeveer 15 minuten. Alvast bedankt voor je tijd en het invullen van de vragenlijst.

anneleareinders@gmail.com [Ander account](#)



*Vereist

E-mailadres *

Je e-mailadres

Algemeen

Wie ben jij? *

- ☐ Data-analist
- ☐ Coach
- ☐ Trainer
- ☐ Tennisser
- ☐ Anders: _____

Kom jij in aanraking met wedstrijdanalyses en/of de resultaten hieruit? *

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Zo ja, voor welke taak en welk moment binnen jou werk maak jij gebruik van deze resultaten?

Jouw antwoord

Kun jij uit het huidige pdf rapport makkelijk de informatie halen die jij wil zien? *

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Zo ja, waar ligt dat aan?

Jouw antwoord

Zo nee, waarom niet?

Jouw antwoord

Wat werkt voor jou goed of niet goed in de huidige rapportages?

Jouw antwoord

Is de rapportage in de vorm een pdf (de manier waarop de resultaten op dit moment worden gedeeld) een goede manier voor jou om jou taak uit te voeren, waarom wel of niet?

Jouw antwoord

Inhoud

De volgende vragen gaan over de inhoud van het dashboard

Welke top 5 resultaten uit de wedstrijdanalyses zijn voor jou essentieel voor het uitvoeren van jou taak/taken? *

Jouw antwoord

Welke conclusies uit de wedstrijdanalyses zijn voor jou essentieel voor het uitvoeren van jou taak/taken? *

Jouw antwoord

Als je gebruik zou maken van een dashboard, met welk doel zou jij dat dan doen? *

Jouw antwoord

Heeft het voor jou een meerwaarde dat je de ruwe data (excel database) kan zien en waarom wel/niet? *

Jouw antwoord

Is het voor jou belangrijk dat je de mogelijkheid hebt om alle data op het dashboard te kunnen zien en waarom wel/niet? *

Jouw antwoord

Welke data is voor jou het meest belangrijk of relevant om te kunnen zien? *

Jouw antwoord

Welke data is voor jou het minst belangrijk of relevant om te kunnen zien? *

Jouw antwoord

Is er nog andere informatie uit de wedstrijdanalyses die voor jou belangrijk zijn? *

Jouw antwoord

Interactie

de volgende vragen gaan over de interactie m.b.t het dashboard.

Is het voor jou belangrijk dat je zelf kan aanklikken welke data jij wel of niet wil zien? *

Jouw antwoord

Moeten er bepaalde mogelijkheden zijn om het dashboard te personaliseren, waarom wel/niet? *

Jouw antwoord

Is het voor jou belangrijk dat je eigen toelichtingen kan toevoegen op bepaalde informatie? *

☐ Ja

☐ Nee

Zo ja, op welke informatie?

Jouw antwoord

Hoe wil je toelichting kunnen geven?

Jouw antwoord

Visueel

De volgende vragen gaan over hoe jij data het liefst visueel zou willen zien

Hebben de visualisaties die op het moment in de rapportage staan goed genoeg te begrijpen? waarom wel of niet?

Jouw antwoord

Is het voor jou belangrijk dat je de wedstrijdvideo bij de data kan zien en waarom wel/niet? *

Jouw antwoord

Is het voor jou belangrijk dat je data visueel kan bekijken, bijvoorbeeld aan de hand van grafieken en andere visualisaties, waarom wel/niet?

Jouw antwoord

Is het belangrijk dat je naast de visualisaties de mogelijkheid hebt de ruwe data ook te bekijken, waarom wel/niet? *

Jouw antwoord

Bijlage 3 – Evaluatie protocol

Ter voorbereiding van een evaluatiemoment worden de ontworpen visualisaties in een aantal slides laten zien. De volgende stappen worden doorlopen:

1. De proefpersonen krijgen een formulier met daarop het nummer van de slide en ruimte om opmerkingen op te schrijven.
2. Elke slide 2/3 minuten bekijken met de volgende vragen, te zien op het formulier. De vragen zijn gebaseerd op een studie van Siricharoen et al. die algemene vragen heeft opgesteld voor het evalueren van een datavisualisatie (2015):
 - Wat wordt er volgens jou met de visualisatie verteld?
 - Welk van de opties werken voor jou het best en waarom?Hierbij wordt gevraagd voornamelijk te letten op de inhoud van de visualisaties dan het uiterlijk ervan.
3. Opvallende slides nabespreken of per slide 5 minuten bespreken (hangt af van de voorkeuren van de proefpersonen). De volgende vragen worden gesteld waarbij er op een open-ended manier antwoord wordt gegeven:
 - Wat is er opgevallen?
 - Wat vind je goed of niet goed?
 - Wat kan er veranderen om nog leesbaarder te worden?
4. Afsluitend
 - Mist er informatie?
 - Overige feedback opschrijven.

Bijlage 2 – Voorbeeld wedstrijdanalyse rapportage

Analyse Daviscup team -----

Algemene statistieken:

De algemene statistieken van de geanalyseerde wedstrijden van ----- zijn hieronder weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Algemene statistieken ---

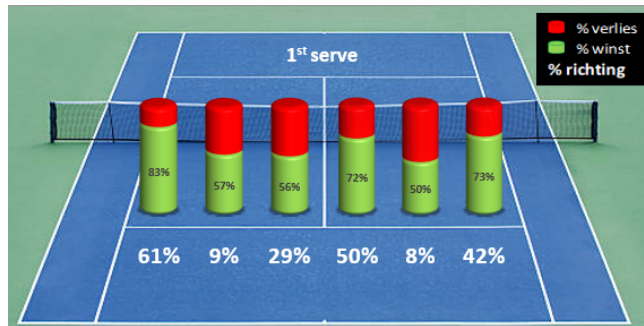
	Speler naam	Gemiddeld
wedstrijden	4	116
speelhand	Rechts	-
Gewonnen games	56%	9%
Punten gespeeld	670	-
Punten gewonnen	52%	-
Winners	12%	22%
Fouten	23%	42%
UE	12%	29%
FE	10%	14%
Total Serve Won	61%	-
1 st Serve In	58%	60%
1 st Serve Won	71%	-
2 ^{de} service in	88%	90%
2 ^{de} service Won	48%	90%
Aces	14%	9%
Serve Winners	10%	8%
Df	12%	10%
Total Return Won	42%	-
Return Winners	2%	2%
Return Errors	9%	12%
Breakpoints verzilverd	39%	-
Breakpoints saved	56%	-

Samenvatting:

- 1ste service van --- gaat van Deuce zijde voornamelijk naar T & Wide van Ad zijde met voorkeur Wide.
- Het kan effectief zijn om de return op zijn eerste service vanaf Deuce & Ad richting de BH te spelen.
- ---- retourneert meestal midden kort of cross met een VvS bedoeling.

Service:

1^{ste} service



Deuce:

- ----- serveert het meest richting T (50%) & Wide (42%).
- In de Wide richting slaat ----- de meeste ballen in (71%).
- Zijn beste service is dus in Wide richting. Het in% + het win% zorgt ervoor dat ---- 49% wint van al zijn 1^{ste} Wide ser-

vices. In body richting is dit 31% en in T richting 38%

Ad:

- Aan deze zijde serveert ----- met een voorkeur in de Wide (61%) richting. In deze richting heeft ---- een winst% van (83%). Maar slaat hij slechts 54% van de ballen binnen de lijnen.

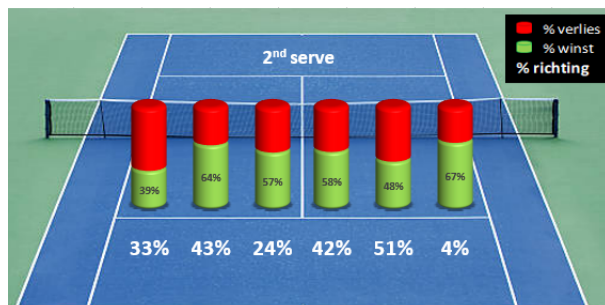
Breakpoints:

- Zowel aan Ad als Deuce word er verdeeld richting de Wide (65%) en T(30%) richting gespeeld. We zien dat het conversie% daalt tijdens breakpoints alle richtingen < +- 35%

ACE:

----- serveert sterk en heeft ook meer ace's dan gemiddeld [---- **14%** / GEM 9%]. 60% van zijn ace's slaat hij richting Wide.

2^{de} service



Bedoeling:

- 61% van alle tweede services worden Opbouwend gespeeld.

Deuce:

- ---- speelt zijn 2e service vooral Richting Body (51%) en T (42%).
- In alle richtingen worden de ballen meer

dan 77% binnen de lijnen geslagen. Echter gaat dit wel ten kostte van winst%.

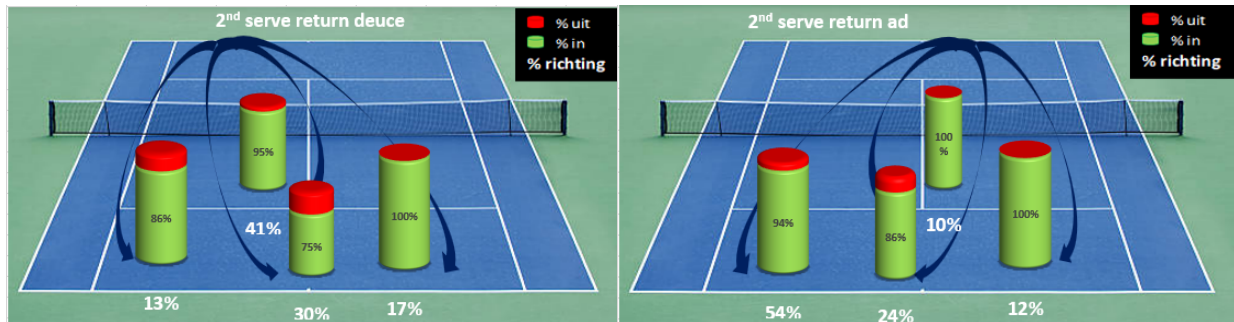
- Dit resulteert in een minder dominante servicegame tijdens de tweede service vanaf deuce

Ad:

- Vanuit deze zijde speelt ---- de bal voornamelijk richting Body (43%) en richting Wide(34%).
- Aan deze zijde zien we een sterke toename gewonnen games met body serve (64%). Dit is vanuit de Ad richting ook ----- zijn beste wapen om games op te bouwen.
- Wide services mist ----- niet vanuit de Ad zijde, dit kan komen door de lage winst% van maar 39%.

Breakpoints:

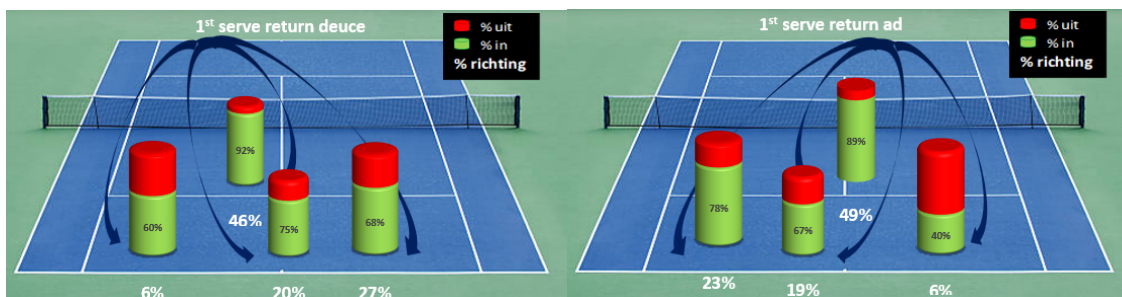
- ---- heeft geen bijzonderheden tijdens breakpoints.



Return

ROS 1^{ste}

Deuce



Be-

doeling Return:

---- speelt voornamelijk Vvs(51%) , gevolgd door Opbouwend(35%).

Richting:

---- retourneert meestal midden kort (46%) gevolgd door cross (27%).

---- slaat 80% van al zijn returns in, zowel met een VvS als Opbouwende bedoeling! Hoge winst% zijn er voor ---- met opbouwende returns midden kort (83% win) en in cross(83%win) richting. Deze opbouwende winners slaat ---- voornamelijk met zijn FH.

Slag:

---- heeft aan de deuce zijde meer moeite met de FH strikezone (bij een Vvs bedoeling!) en de FH stretch. Hier liggen kansen voor de service.

Ad:

Bedoeling Return:

Voornamelijk wordt er een VvS (58%) gespeeld gevolgd door een opbouwende return(25%).

Richting:

Voornamelijk retournt ---- midden kort (49%) gevolgd door de cross return (23%). Dat de meeste returns midden kort worden betekent niet dat ---- hiermee gevaarlijk is. Zijn win% in deze richting is 26%.

Slag:

Aan de Ad zijde heeft ---- moeite met het retourneren met de BH stretch (9% win) en een FH stretch(23%win).

Return

ROS2e

Deuce Bedoeling:

----- speelt voornamelijk opbouwend (57%) gevolgd door VvS (33%).

Richting:

----- retourneert vanuit de deuce positie met voorkeur midden kort (41%) gevolgd door midden diep (30%).

Zijn beste return is cross, hiermee wint hij 78%.

Slag:

----- heeft bij een tweede service moeite met een effectieve BH body (18%win). Andere slagen hebben zeer goede in% en win%.

Ad: bedoeling:

Voornamelijk speelt ---- Opbouwend (58%) gevolgd door VvS (25%). ----- slaat bijna alle returns in vanuit deze positie.

Richting:

Voornamelijk cross (54%), gevolgd door midden diep (23%). Midden diep heeft het laagste in% en win% van alle return richtingen.

Slag:

Ook vanuit de Ad zijde heeft ----- de meeste moeite met een BH body return. Met een win% van 38% is dit zijn slechtste return van deze kant.

Break/tiebreak points:

We zien dat ----- tijdens 2^e service breakpoints druk kan zetten. Vanaf de ad zijde heeft ---- 12 v/d 14 ballen opbouwend of zwaar opbouwend gespeeld. 60% van deze gespeelde ballen heeft ----- dan ook gewonnen.

Service +1 bij 1^{ste} hoe het beste te retourneren tegen ----

- Aan de **Deuce** service zijde is ---- het minst sterk van zijn service punten.
- Bij een Wide service aan Deuce zijde kan er het beste worden geretourneerd op de FH (33%win) van ---- . Bij andere servicerichtingen is een return richting de BH (17%win) de beste optie.
- Aan de **Ad** zijde kan het beste worden geretourneerd op de BH vanuit alle services. Hiermee wint ---- maar 21% van zijn rally's.
- Let op! ---- is sterk met een FH midden. Probeer dit in de returns te vermijden (winst% 70%)

Service +1 bij 2^e hoe het beste te retourneren tegen ---- :

- Aan de **Deuce** zijde kan ---- goede rally's spelen bij een VvS return, Hij wint hier 57% met de BH & de FH.
- Een Opbouwende bal vind ---- moeilijk door te spelen, met winst% van maar 17% (FH) en 26% (BH) is het zwak te noemen.
- Aan de **Ad** zijde kan het beste een return worden gespeeld op de BH (40% win).
- Ook bij een tweede service slaat ---- een goede FH midden (70%).

RallyDuur:

Rallyduur service	Naam speler	Gemiddeld
Winst 1-3 slagen	73%	71%
Winst 4-6 slagen	58%	63%
Winst 7+ slagen	40%	49%
Rallyduur Retourneerder		
Winst 1-3 slagen	37%	29%
Winst 4-6 slagen	39%	37%
Winst 7+ slagen	57%	51%

---- heeft baat bij een korte service rally. Als de service rally langer dan 3 slagen duurt is hij in het nadeel ten opzichte van het gemiddelde.

---- heeft hoge retour cijfers wegens zwaar benutten van 2nd serves. Hier heeft ---- veel winst marges.

1-3	119	58%	21%
4-6	50	25%	30%
7+	35	17%	51%

----- winst cijfers 1st service als retourneerder

1-3	39	33%	56%
4-6	37	31%	51%
7+	42	36%	62%

---- winst cijfer 2e service als retourneerder

Laatste slag:

Totaal: 51 winners en 123 errors (60 FE; 63UE)

FH: 35 Winners & 60 errors (22 FE; 38UE; 1.71 errors per winner)

BH: 16 winners & 63 errors (38 FE; 25 UE; 3.93 errors per winner)

Per wedstrijd (4 wedstrijden)

12.75 winners & 30.75 errors (15 FE; 15.75 UE)

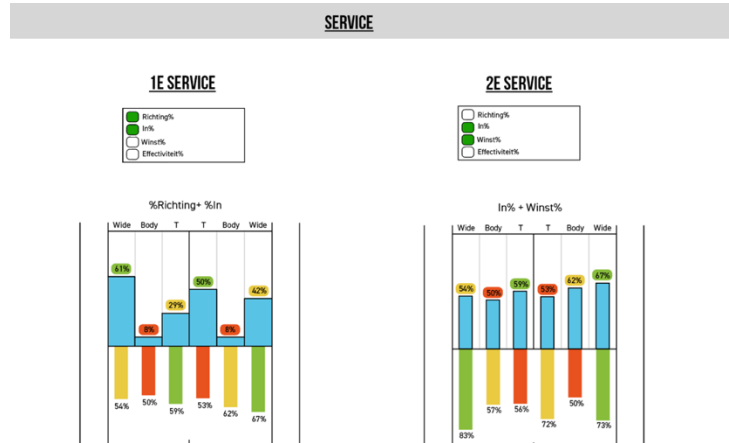
FH: 7 winners & 15 errors (6.25 FE; 12.25 UE)

BH: 4 winners & 15.75 errors (9.5 FE; 6.25 UE)

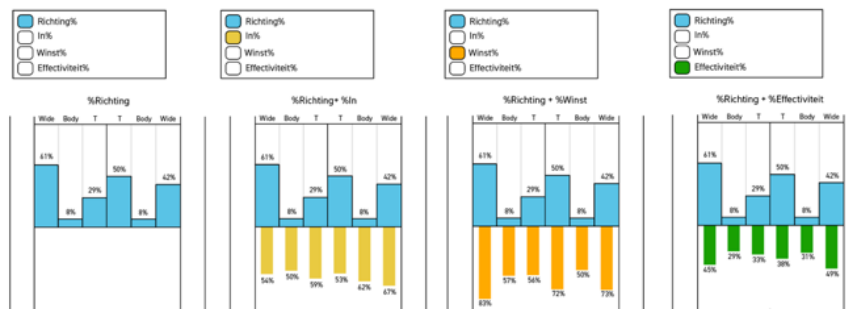
Er zit duidelijk verschil in de FH en BH van ----. Ballen op de BH hebben een minder grote kans van slagen. Daarom heeft een bal op de BH spelen de voorkeur tegen ----.

- Er zijn kleuren toegewezen aan de richting (blauw), in(geel), winst(oranje) en effectiviteit(groen) in het filtermenu en de balken behorend tot deze data hebben dezelfde kleur gekregen

1^e ontwerp



Aanpassing:



Sprint 2

Aanwezigen

Elise Tamaela (trainer coach vrouwen), Marleen Jansen (Data-analist)

Service richting/in/winst/effectiviteit

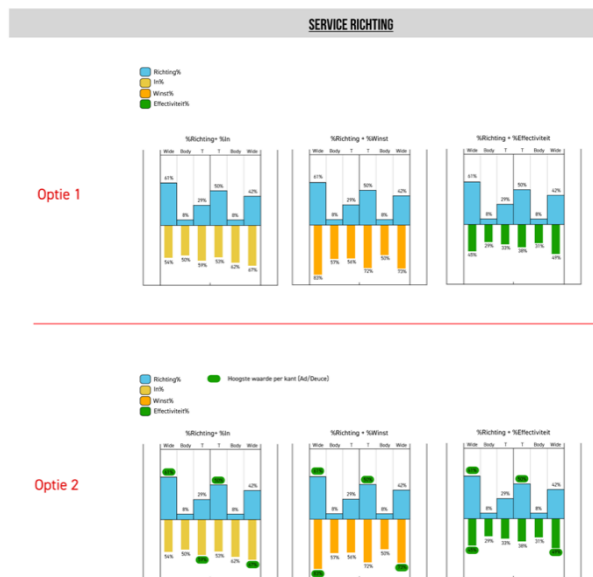
Feedback:

- Optie 1 overzichtelijker, 3 visualisaties naast elkaar is overzichtelijk.
- Hoogste waarde per kant is duidelijk te zien dus alleen richting is overbodig.
- Lastig te interpreteren > Ad en Deuce toevoegen in de visualisatie.
- Alle 3 (in/winst/effect.) met richtingen bovenaan genoeg informatie.

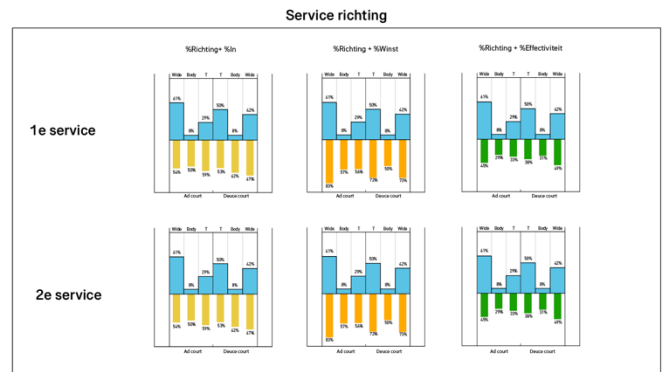
Aanpassing:

- De richting/in, richting/winst en richting/effectiviteit worden naast elkaar laten zien in plaatst van het gebruik van het keuzemenu.
- De visualisatie met alleen de richting is weg gelaten.
- 'Ad' en 'Deuce' zijn toegevoegd aan de visualisaties

1^e ontwerp



Aanpassing



Service; Bedoeling (2e service)

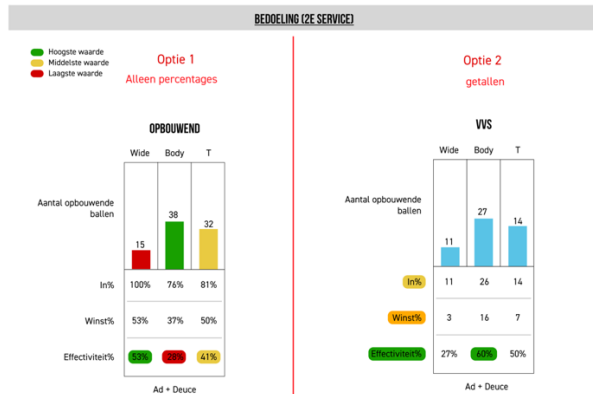
Feedback:

- In dames tennis is de bedoeling niet echt relevant.
- Per richting/verhouding tussen VvS en opbouwend.
- Richting 2^e service belangrijker dan bedoeling.

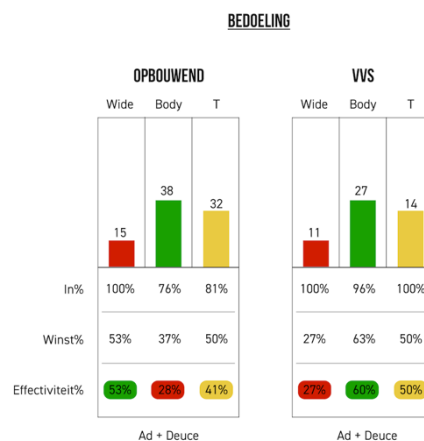
Aanpassing:

- Per richting is nu de verhouding tussen Opbouwend en Vvs gevisualiseerd in plaats van opbouwend en VvS apart.

1^e ontwerp:



Aanpassing:



Service; breekpunten

Feedback:

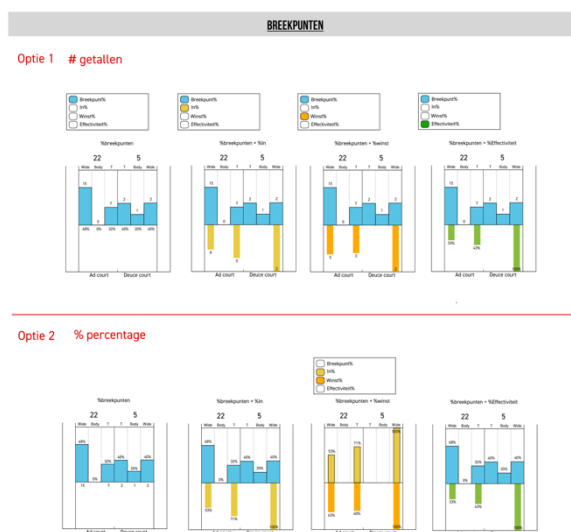
- Breekpunten in getallen in plaats van percentages heeft de voorkeur, is makkelijker te interpreteren.
- In en Winst hoeven niet per se onder elkaar.
- Ook 0 of 0% zetten als er geen data is.
- Getallen onder de grafieken zetten.

- 1^e en 2^e service naast elkaar zetten ipv filter optie. > Naast elkaar is makkelijker het verschil te zien dan onder elkaar, rekening mee houden bij de 1^e en 2^e service op de indeling van het dashboard.
- Alleen richting van het breekpunt is niet echt relevant want die ze je in de andere visualisaties ook.

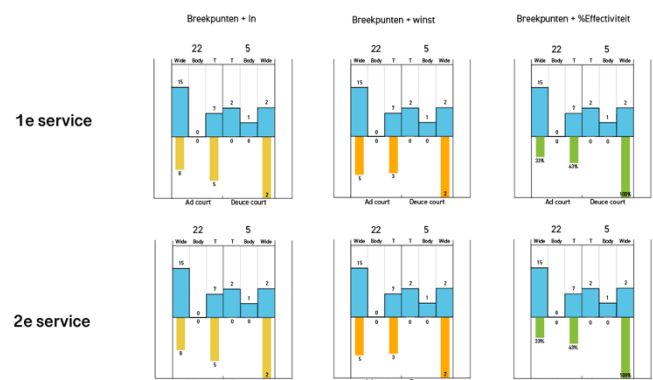
Aanpassingen:

- Er is gekozen voor afbeelding optie 1, waarbij er getallen in de visualisaties staan in plaats van percentages (met uitzondering van de effectiviteit).
- '0' is toegevoegd op de plekken waar geen data te zien is.
- De richting/in, richting/winst en richting/effectiviteit worden naast elkaar laten zien in plaats van het gebruik van het keuzemenu.
- De visualisatie met alleen de richting is weg gelaten.

1^e ontwerp:



Aanpassing:



Service; Soort punt (ace en serve winners)

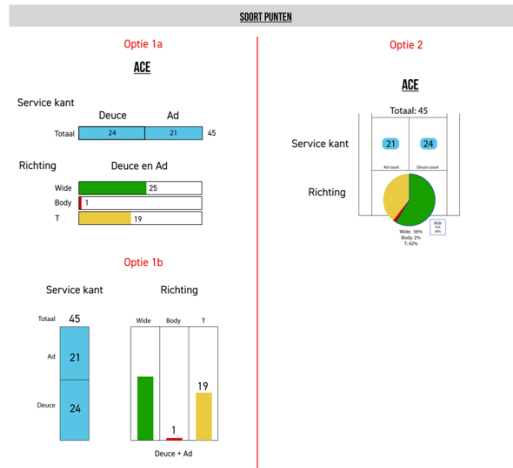
Feedback:

- Kan hetzelfde worden gevisualiseerd als 1e en 2e service richting en breekpunten.
- Dus; welke aces er op welke kan worden geserveerd.
- Optie 2 beste

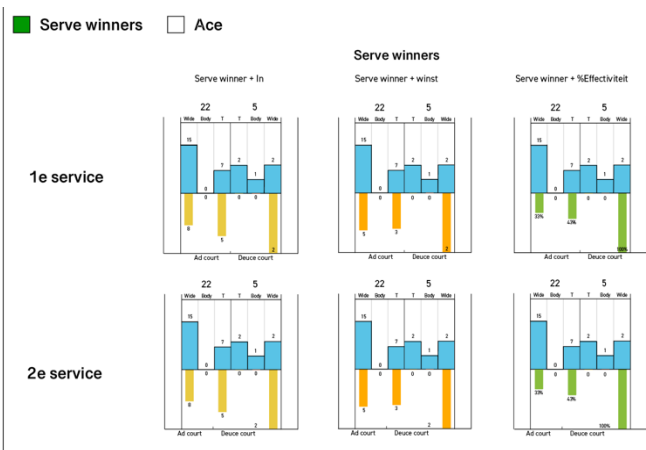
Aanpassingen:

- Deze is op dezelfde manier gevisualiseerd als 'service richting' en 'breekpunten'.

1^e ontwerp



Aanpassing



Return Richting

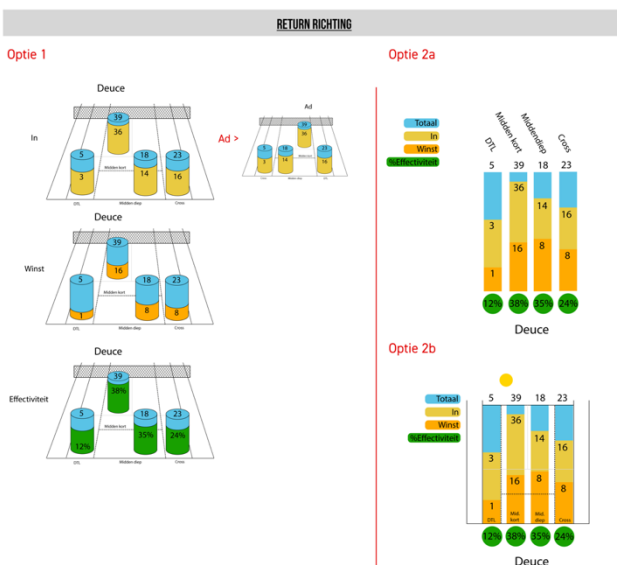
Feedback:

- Optie 1 meer intuïtief, het is fijn om een weergaven van een tennisbaan te zien.
- Midden kort en midden diep boven elkaar plaatsen.
- Midden kort en diep is te breed in de visualisatie.
- In/winst/effect in 1 cilinder plaatsen? (Met filter optie evt.)

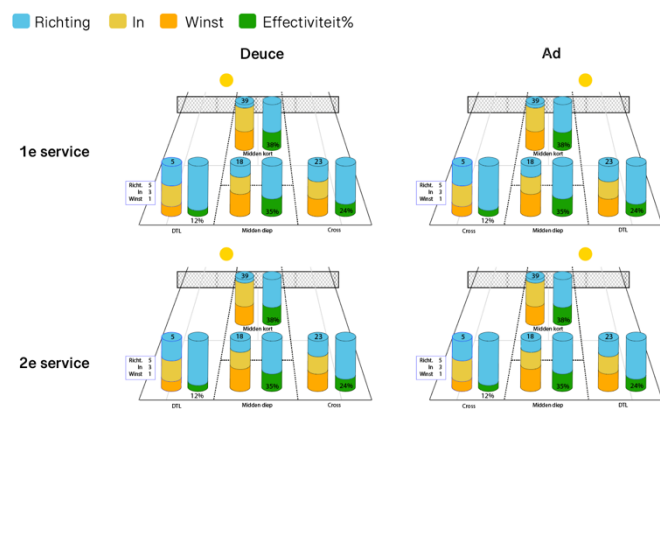
Aanpassingen:

- Afbeelding 23, optie 1 is gekozen als meest geschikte visualisatie.
- Midden kort en midden diep zijn boven elkaar geplaatst in plaats van schuin achterelkaar
- Midden kort en diep zijn versmald in de visualisatie zodat dit meer overeen komt met de realiteit.
- In/winst/effect is in 1 cilinder geplaatst die door middel van een filter optie kan worden aangeklikt.

1^e ontwerp



Aanpassing



Return; Bedoeling returner

Feedback:

- Richtingen return interessanter dan bedoeling (net als bedoeling 2^e serve)
- Hoe belangrijk zijn bedoelingen?
- Bedoeling return moet eigenlijk in het perspectief van de soort service die wordt gemaakt.

Breekpunten:

- Cirkeldiagram, verhouding interessant in dit geval. Hangt meer van zo een punt af.
- Per richting verhouding: Vvs en Opbouwend meest interessant in plaats van neutraal en zwaar opbouwend.
- Per service richting verhouding Opb/Vvs.
- Breekpunt verhouding wel interessant.

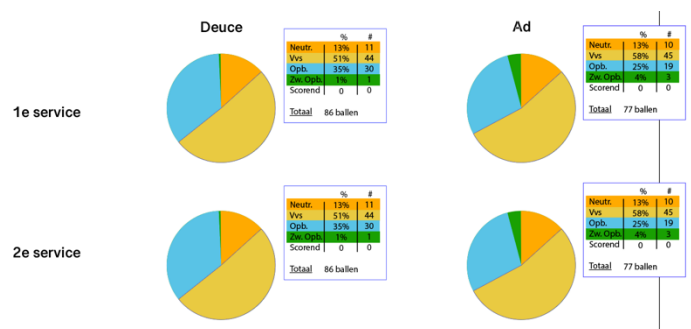
Aanpassingen:

- Het cirkeldiagram geeft al genoeg informatie, de rest is daarom weggelaten.

1^e ontwerp



Aanpassing



Return; Return winners /errors:

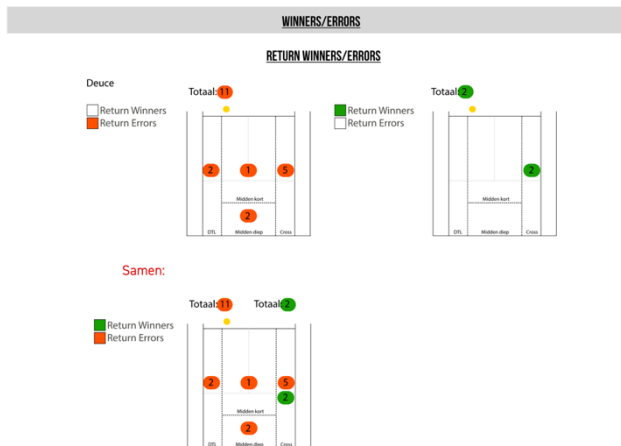
Feedback:

- Hoeft niet per se op een tennisbaan omdat dit vertekend beeld kan geven van waar de waar de bal op het veld terecht komt.
- Wellicht het hele vak in kleuren dan. Alleen kunnen winners/errors dan niet samen.
- Optie 2 het beste
- Over het algemeen is het belangrijk om op een tennisveld te kunnen zijn.

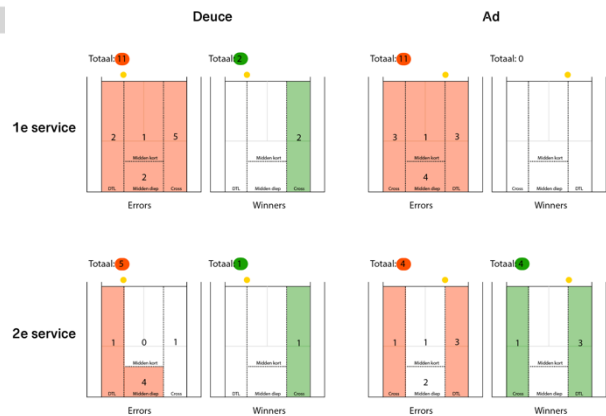
Aanpassingen:

- De vlakken op het veld zijn helemaal ingekleurd in plaats van 1 cirkel.

1^e ontwerp



Aanpassing



Return; Soort slag:

Feedback:

- Optie 2: Ik zie het op deze manier goed voor me na de nodige uitleg.
- Legenda: return, in, winst etc. niet in kleur, want dan heb je het idee er iets mee te moeten.

Aanpassingen:

- In/winst/effectiviteit: de kleuren in de legenda zijn weggelaten.
- Winners/errors: Optie 2 is gekozen als ze visualisatie.
- Waar geen data is is 0% toegevoegd.

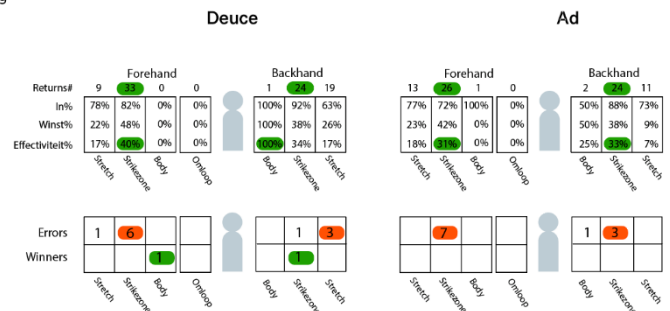
1^e ontwerp



Aanpassingen

Rechtshandig

1e service



Sprint 3

Aanwezig:

Aldo Hoekstra (data analyst)
Marleen Jansen (data analyst)
Dennis (trainer)

Overzicht

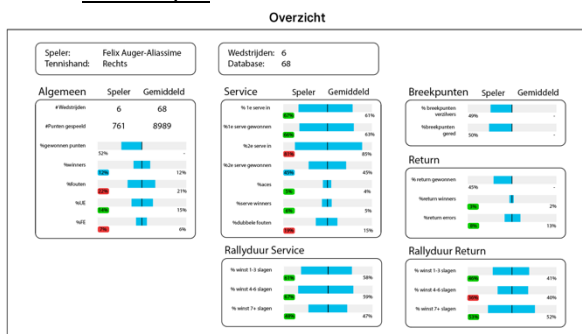
Feedback:

- Leesbaarheid: Kleur is goed maar misschien op een andere manier. Lettertype de kleur geven in plaats van een blokje er omheen. Nu is het niet zo goed leesbaar.
- Toelichting geven wat de data precies betekend. Bij gemiddelde wedstrijd uit database bv.

Aanpassingen:

- De gekleurde vlakjes zijn vervangen voor gekleurde pijlen.
- De lettertypes staan nu los en niet op een gekleurd vlak.
- Er is een legenda toegevoegd die aangeeft welke data is gebruikt.
- De speler data en database data hebben elk een eigen kleur gekregen voor het beter kunnen onderscheiden van de data.

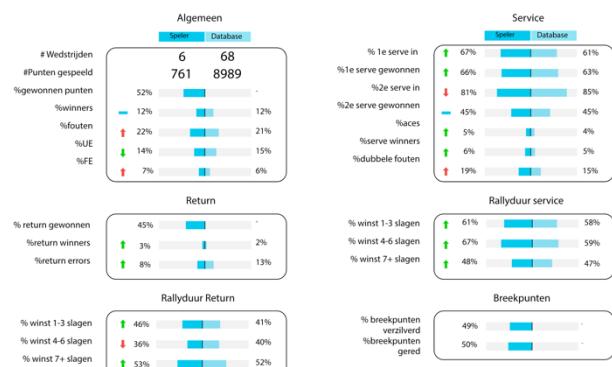
Ontwerp 1



Aanpassing

Speler: Felix Auger-Aliassime
Tennishand: Rechts

Speler = aantal wedstrijden speler
Database = aantal wedstrijden in volledige database



Servicerichting/breekpunten/soort punt.

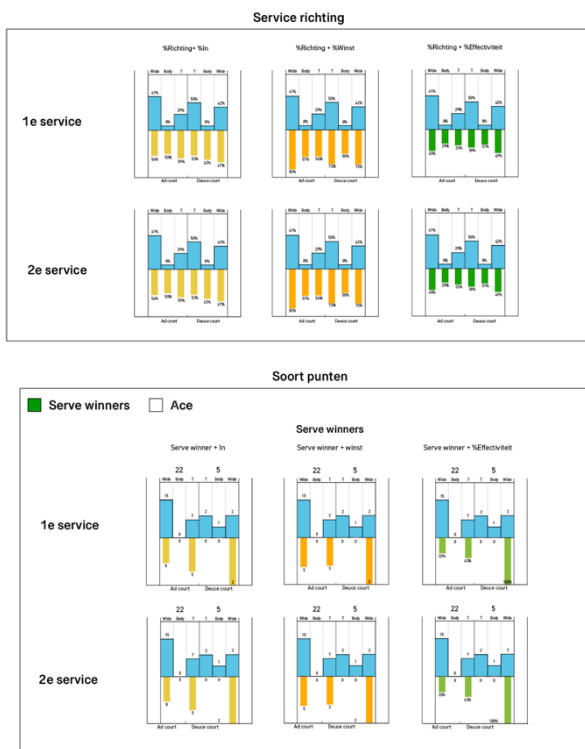
Feedback:

- Legenda toevoegen met in/winst/effectiviteit etc. er bij.
- Uitleg is wel noodzakelijk bij effectiviteit (wellicht is dit voor de trainers en coaches niet echt van belang).

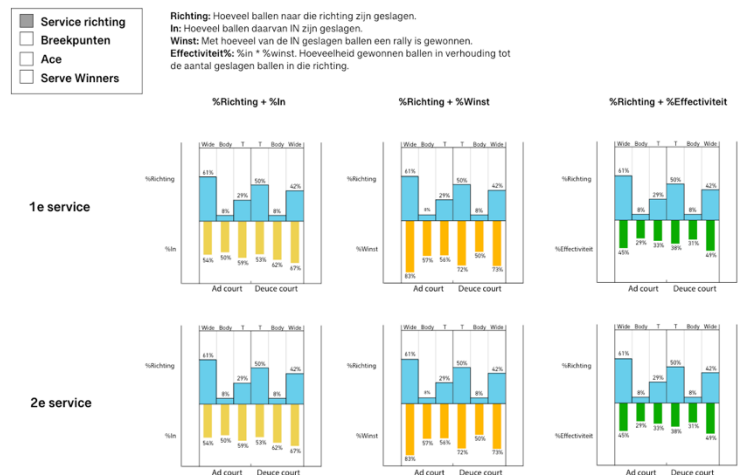
Aanpassingen:

- De legenda is toegevoegd, er staat nu bij wat in%, winst% en Effect. % is.
- Tekst en uitleg voor effectiviteit is toegevoegd.
- Er is een filtersysteem toegevoegd waardoor met de volgende parameters: Service richting, Serve winners, Aces, Breekpunten.

1^e ontwerp



Aanpassing



Bedoeling 2^e service

Feedback:

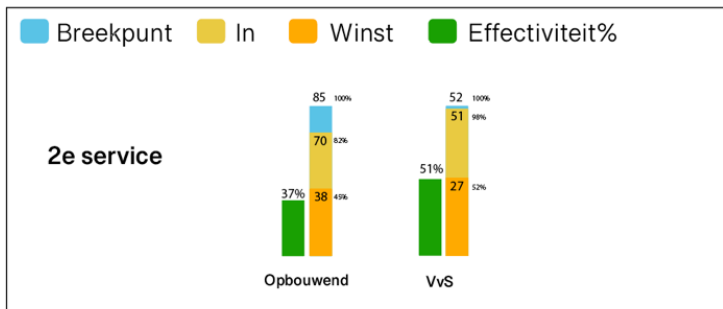
- Zijn dit interessante gegevens voor de coach? Wellicht kan dit op alleen de data-analisten dashboard.
- Lastig te interpreteren.
- In /winst/effectiviteit nuttig bij bedoeling?
- Bedoeling 2^e service bij vrouwen tennis niet heel interessant
- Breekpunten is meer interessant
- Simpler weergeven, dus hoeveel opbouwende en vvs ballen en wat is de winst daar uit, waarbij groen = hoe vaak het gebeurt en oranje de winst percentage.

Aanpassingen:

- Simpler weergegeven met minder informatie. De hoeveelheid ballen (opbouwend/vvs) + winst percentage is over gebleven.

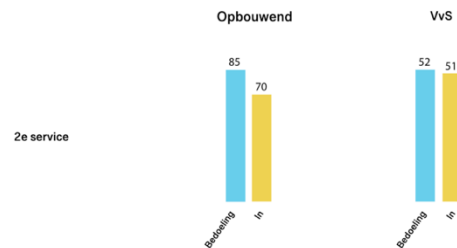
1^e Ontwerp

Bedoeling 2e service



Aanpassing

Bedoeling 2e service



Return richting

Feedback:

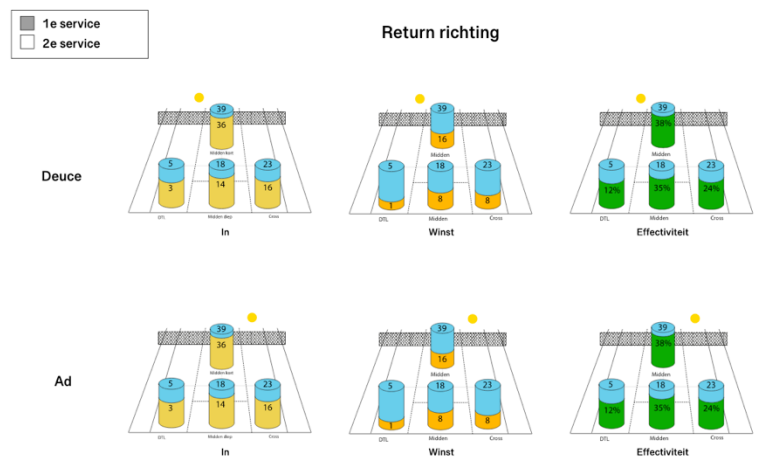
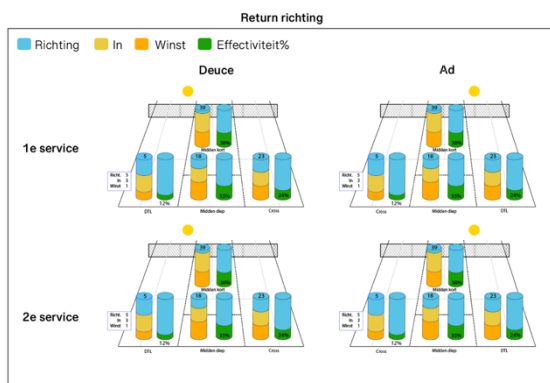
- Filters mogelijk maken op winst/in/effectiviteit zodat niet alles bij elkaar staat gepropt.
- De visualisatie uit sprint 2 oogt een stuk rustiger dan deze.
- Bij deze heb ik de neiging hem over te slaan omdat het mij meer moeite kost hem te ont-cijferen.
- Bij de tweede kan ik er sneller informatie uit halen.
- Coach kijkt naar in en winst (effectiviteit wordt nog niet zo veel mee gedaan).
- 1^e en 2^e Service dan deuce en ad apart laten zien.
- Het veld lijkt nu op een dubbelspel veld.

Aanpassingen:

- In/winst/effect zijn weer apart gevisualiseerd zoals in sprint 2.
- De 1^e en 2^e service en Ad en deuce apart laten zien.

1^e Ontwerp

Aanpassing



Bedoeling returner en breekpunt

Feedback:

- Combinatie van cirkeldiagram en getallen is fijn.
- Getallen eerst noemen en daarna percentages
- Als je met de muis overheen hangt dan komt de extra informatie. Dat leest fijn.

Breekpunt

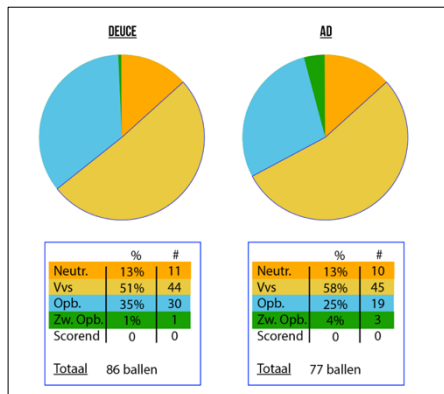
- Cirkeldiagram gebruiken en met percentages toelichten net als bedoeling return is beter.
- Kan hier ook een filter voor maken

- In cirkeldiagram kunnen de andere bedoelingen er ook bij (zw. Obouwend, scorend, neutraal etc.)
- Hoover/klikken voor meer info werkt goed.

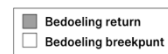
Aanpassingen:

- De cijfers en percentages in het pop-up scherm zijn omgedraaid.
- Breekpunt is hetzelfde gevisualiseerd als bedoeling return (cirkeldiagram).

1^e Ontwerp



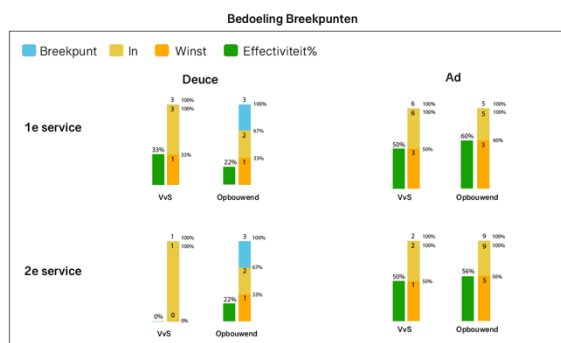
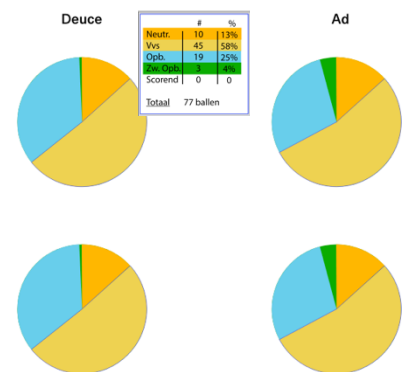
Aanpassing



1e service

2e service

Bedoeling return



Soort slag:

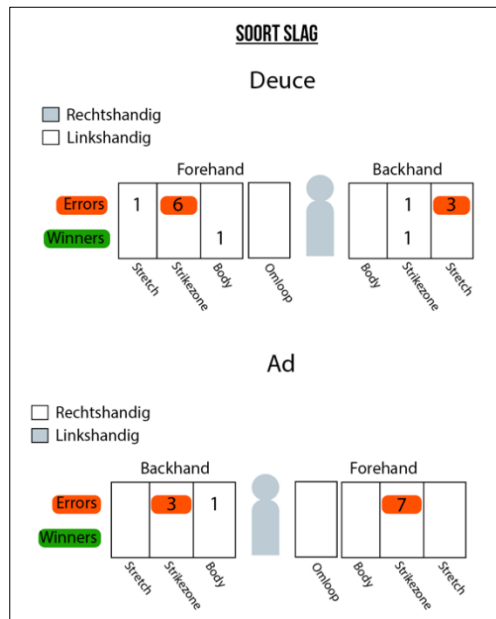
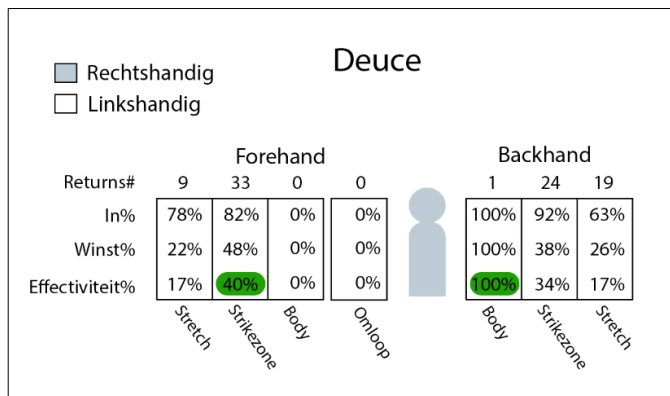
Feedback:

- Onrustig met alle cijfers er in. Combinatie tussen in/winst/effect simpeler maken
- De winners/erros zijn al rustiger en beter te begrijpen
- Filter toepassen?

Aanpassingen:

- Vele hoeveelheid cijfers weggehaald en een filteroptie toegepast voor het bekijken van de in/winst/effectiviteit.

1^e Ontwerp



Return winners/errors:

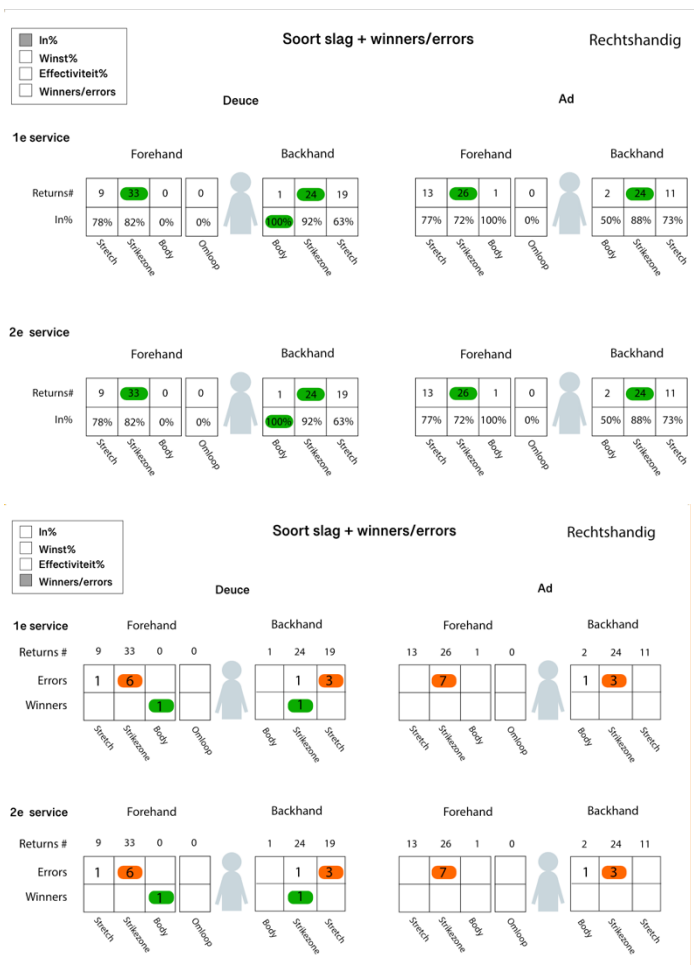
Feedback:

- Hoeveelheid van alle returns toevoegen om een context te scheppen. (bijv. 20 returns dtl In en maar 2 errors en 1 winner zegt meer dan alleen 2 errors)

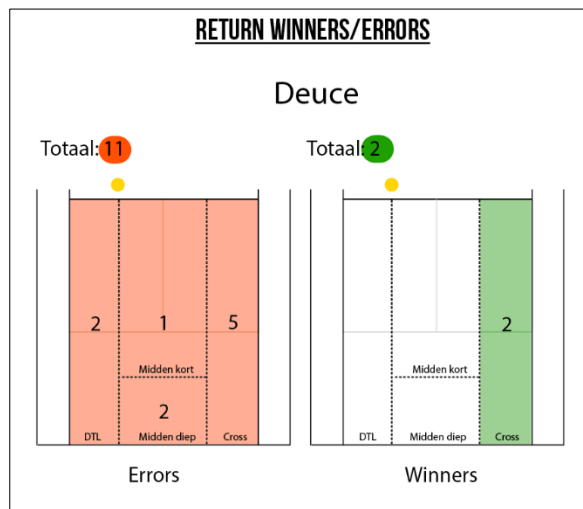
Aanpassingen:

- De totale hoeveelheid returns per kant is toegevoegd voor het scheppen van een context.

Aanpassing



1^e Ontwerp



Aanpassing



Serve+1

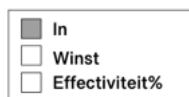
Feedback:

- Onrustig met alle cijfers er in. Combinatie tussen in/winst/effect simpeler maken
- De winners/erros zijn al rustiger en beter te begrijpen
- Filter toepassen?

Aanpassingen:

- Hetzelfde gevisualiseerd als soort slag winners/errors

1^e Ontwerp



Service+1



Rechtshandig



Sprint 4

Aanwezig:

Aldo Hoekstra (data analyst)
Marleen Jansen (data analyst)
Sten Leusink (coach)

Spelverloop

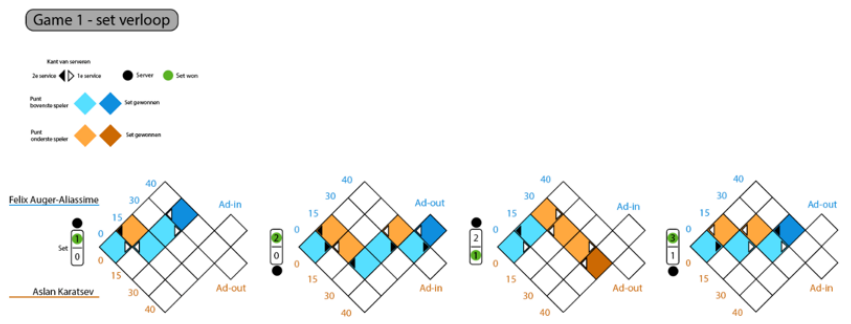
Feedback

- De visualisatie leent zich niet voor Tie break / Super tiebreak.
- Hoe ziet meerdere keren voordeel er uit?
- Game score achter de figuur in plaats van er voor.

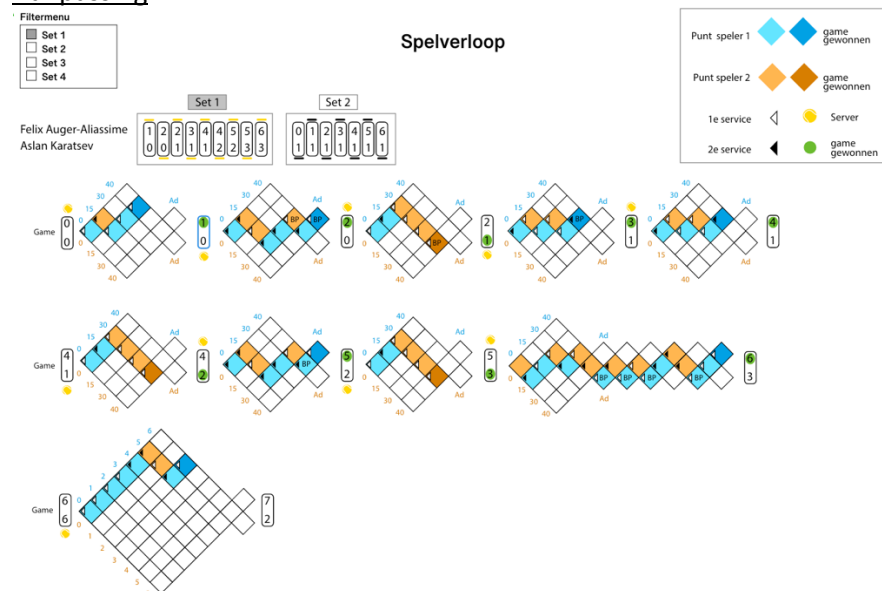
Aanpassing

- Lange voordeel en tie-break toegevoegd
- Score achter de glyph geplaatst.

1^e ontwerp



Aanpassing

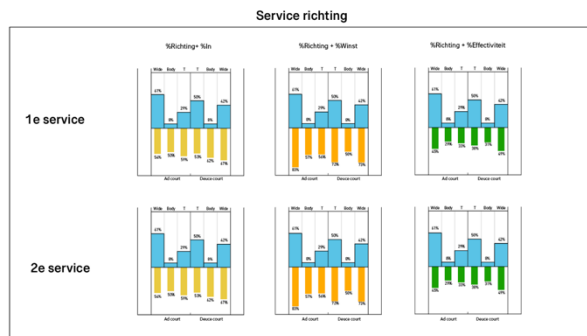


Service richting

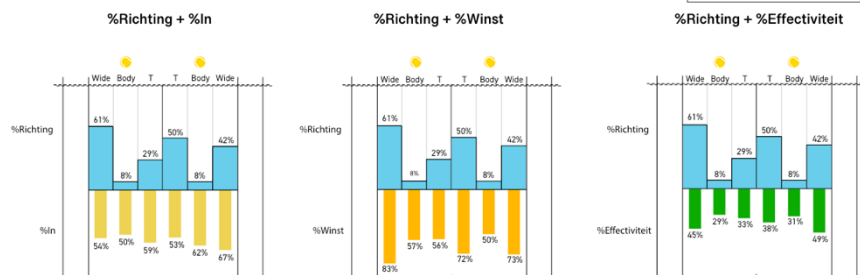
Aanpassing

- Het net doortrekken/duidelijker maken voor extra duidelijkheid
- Ad court en deuce court naar boven verplaatst
- Service balletje toegevoegd en Body/T/Wide onder het net gezet.

1^e ontwerp



Aanpassing

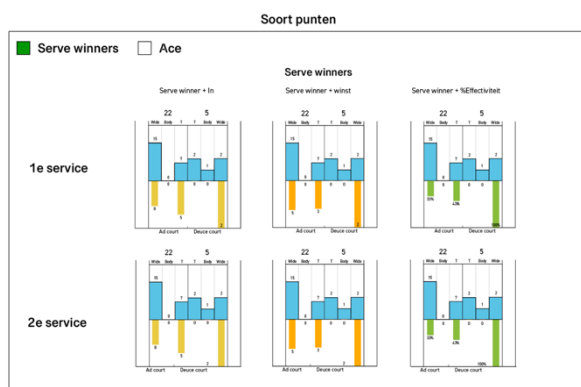


Breekpunten

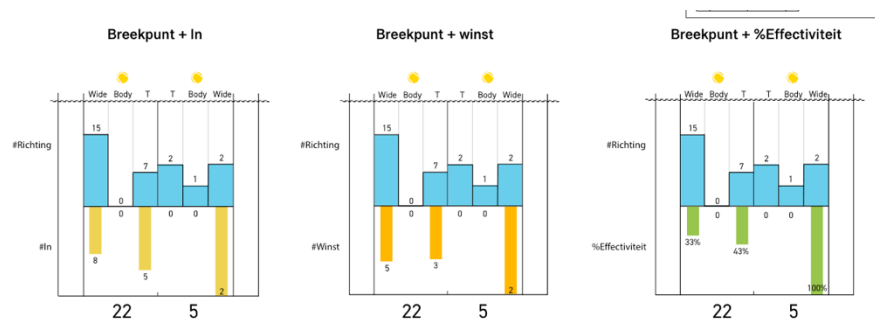
Aanpassing

Totaal getallen onder de baan gezet ipv er boven.

1^e ontwerp



Aanpassing



Bedoeling 2e service

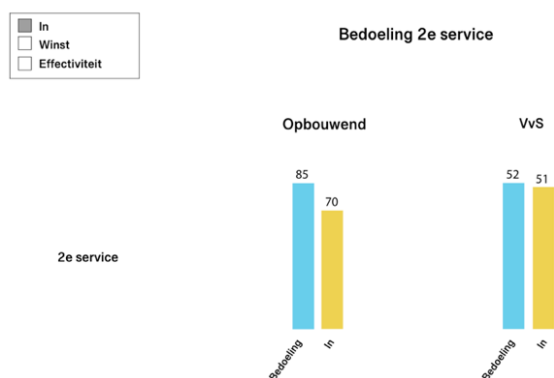
Feedback

- Verschil opbouwende versus Vvs is interessant.

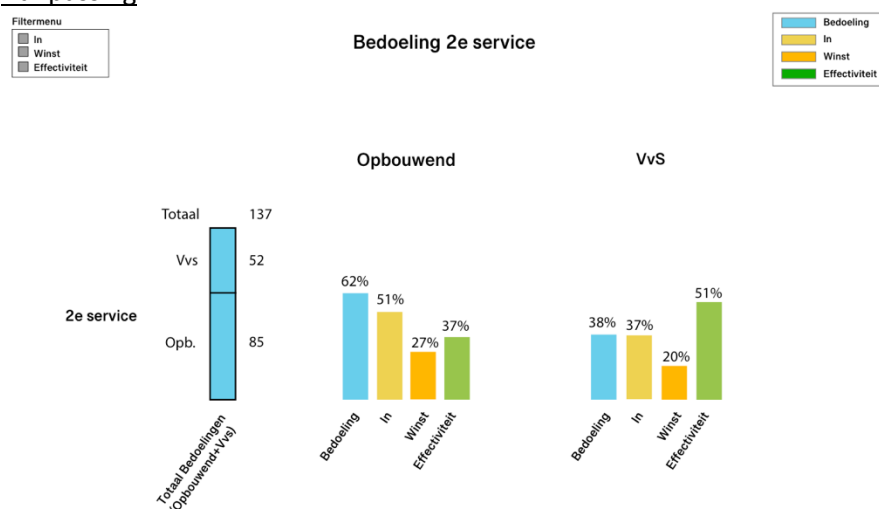
Aanpassing

- In het witte balkje de percentages van deze twee toegevoegd, aangegeven met een patroon.
- Bedoeling = aantal
- In, winst en Effectiviteit = percentage
- Mogelijkheid om de in, winst en effectiviteit naast elkaar te zien is toegevoegd.

1^e ontwerp



Aanpassing

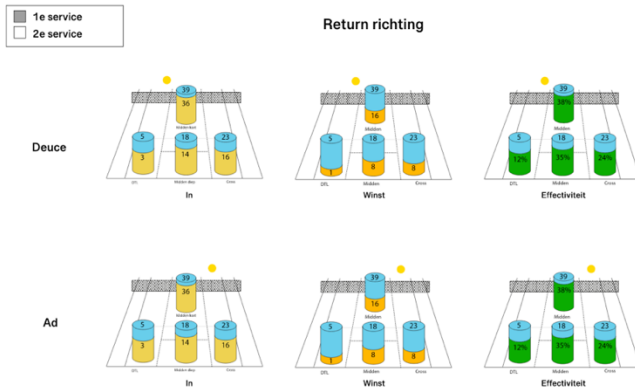


Return

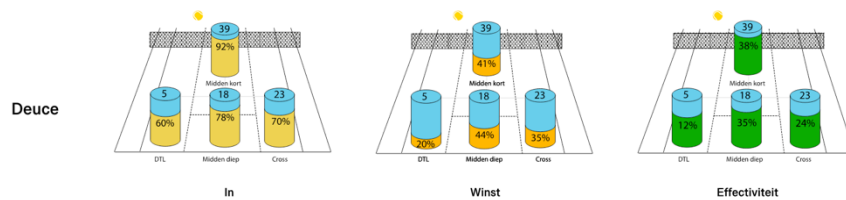
Aanpassing

- In en winst in percentages.

1^e ontwerp



Aanpassing

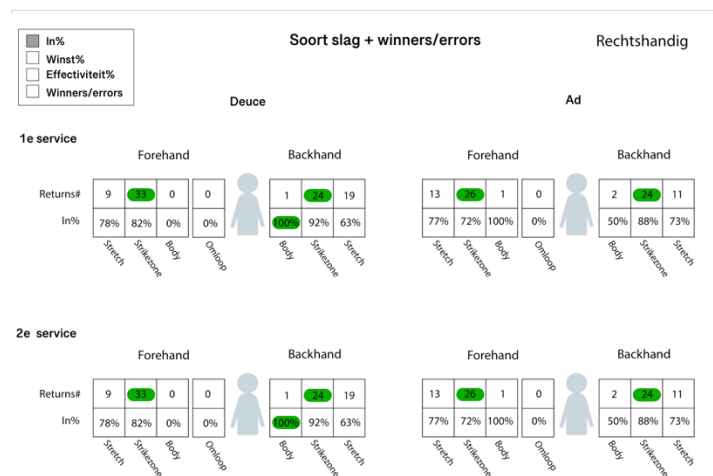


Return soort slag + winners/errors

Aanpassing

- Forehand omloop er boven gezet en er onder weg gelaten.
- Aantal returns toegevoegd.

1^e ontwerp



Aanpassing

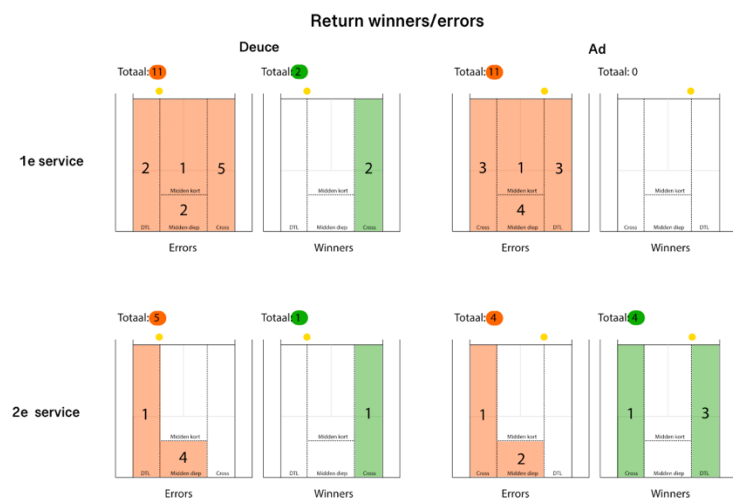


Return Errors/winners

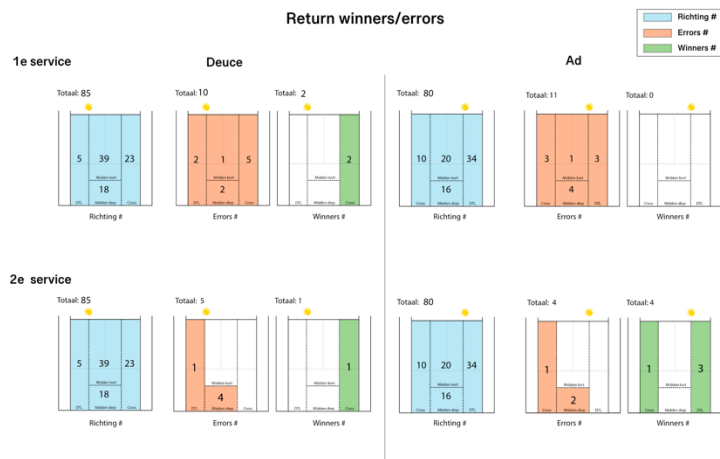
Aanpassing

- Gekleurde bolletjes weg gelaten.
- Verwerkt dat het getallen zijn
- Extra baan toegevoegd

1^e ontwerp



Aanpassing



Serve+1

Aanpassing

- Omloop ook bij BH gezet
- Bij midden en omloop ook FH neerzetten.

1^e ontwerp



Aanpassing

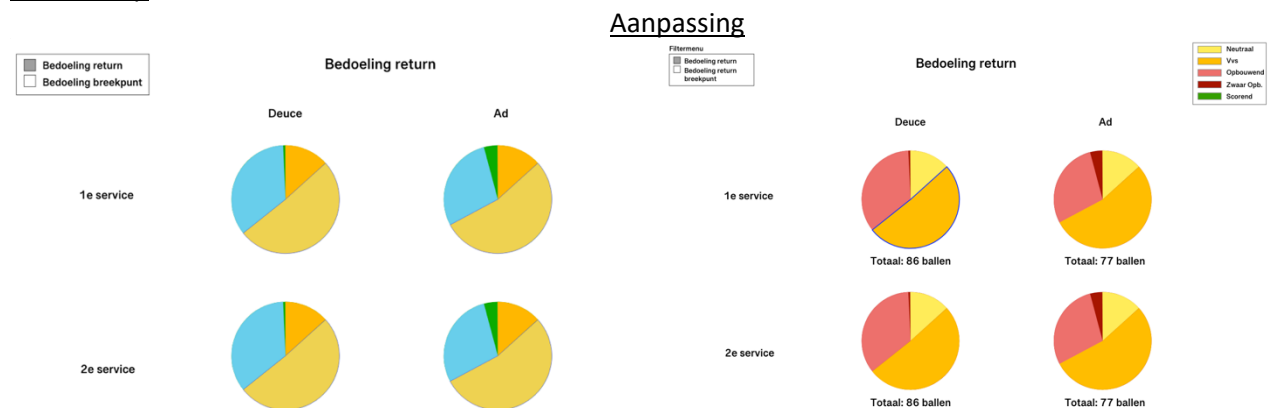


Bedoeling return

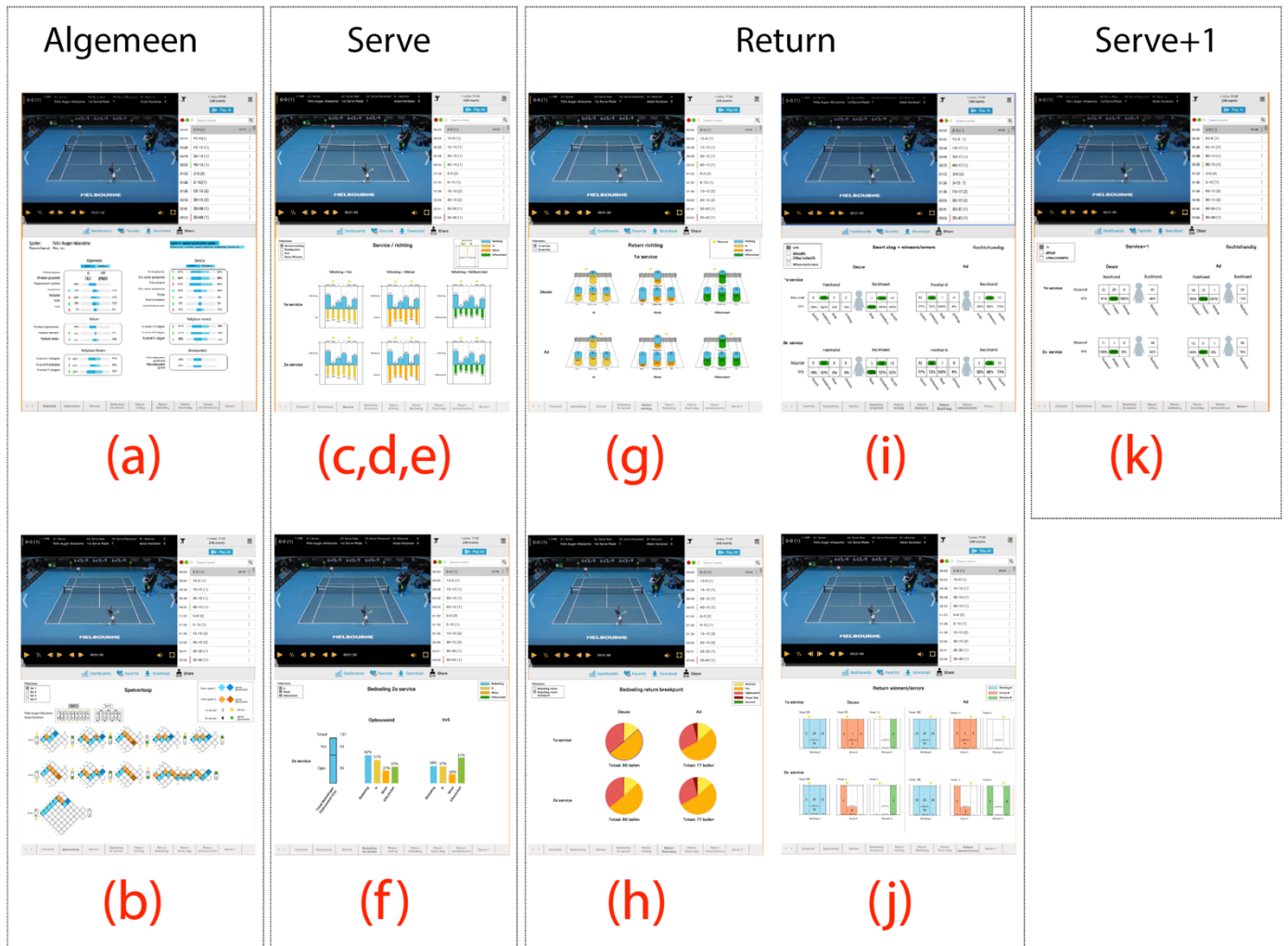
Aanpassingen

- Kleuren aangepast

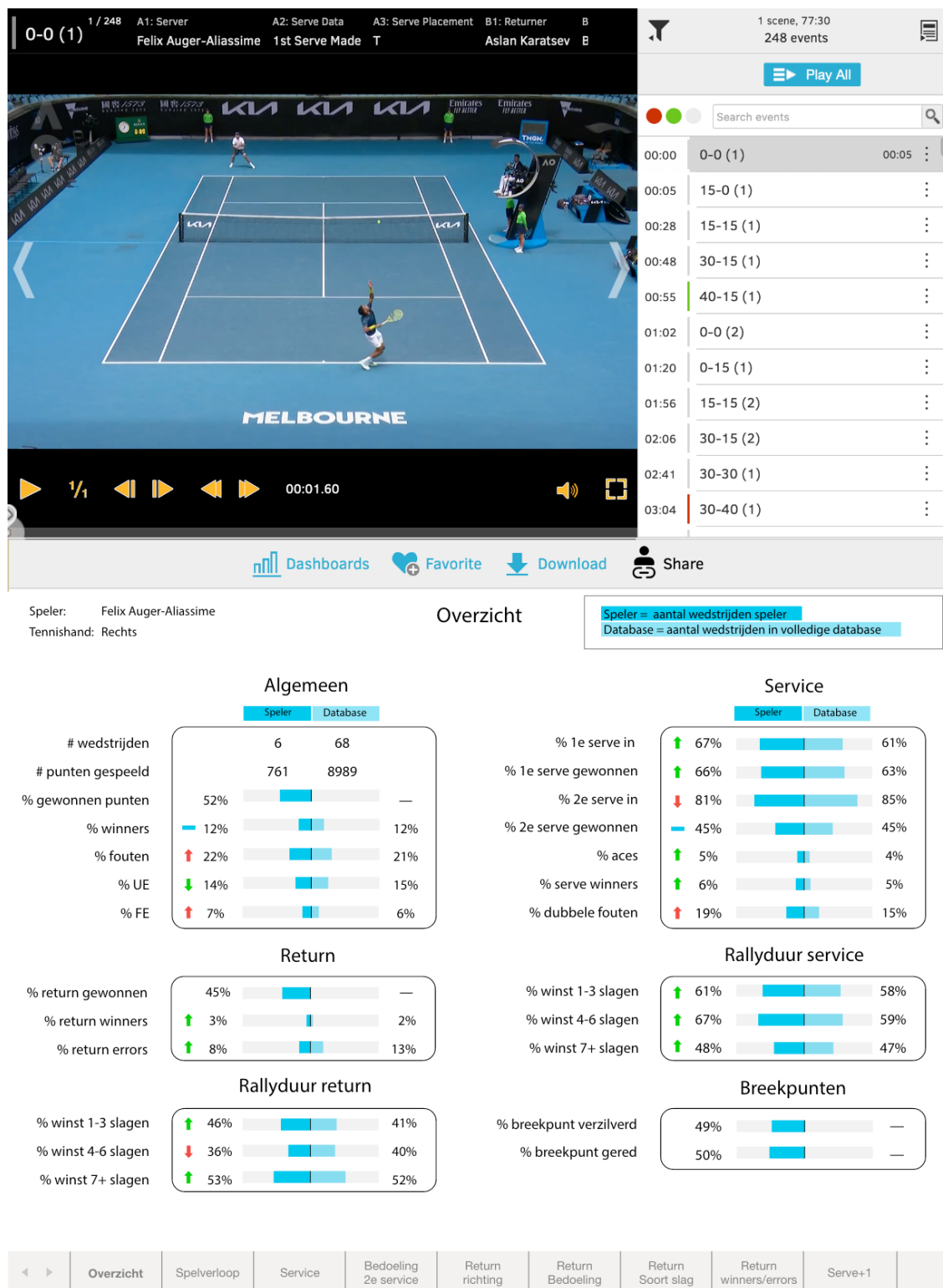
1e ontwerp



Bijlage 6 – Prototype dashboard



(a)



(b)

0-0 (1)

1 / 248

A1: Server
Felix Auger-Aliassime

A2: Serve Data
1st Serve Made

A3: Serve Placement
T

B1: Returner
Aslan Karatsev

B

1 scene, 77:30
248 events

Play All

Search events

00:00	0-0 (1)	00:05
00:05	15-0 (1)	
00:28	15-15 (1)	
00:48	30-15 (1)	
00:55	40-15 (1)	
01:02	0-0 (2)	
01:20	0-15 (1)	
01:56	15-15 (2)	
02:06	30-15 (2)	
02:41	30-30 (1)	
03:04	30-40 (1)	

Filtermenu

Set 1

Set 2

Set 3

Set 4

Spelverloop

Felix Auger-Aliassime

Aslan Karatsev

Set 1

Set 2

Game 0 0

Game 0 0

Game 0 0

Game 0 0

Game 0 0

Game 0 0

Game 4 1

Game 4 1

Game 4 1

Game 4 1

Game 6 6

Game 7 2

Punt speler 1

Punt speler 2

1e service

2e service

game gewonnen

game gewonnen

Server

game gewonnen

Overzicht

Spelverloop

Service

Bedoeling 2e service

Return richting

Return Bedoeling

Return Soort slag

Return winners/errors

Serve+1

Afstudeerscriptie 'Game, Dataset, Match.'

79

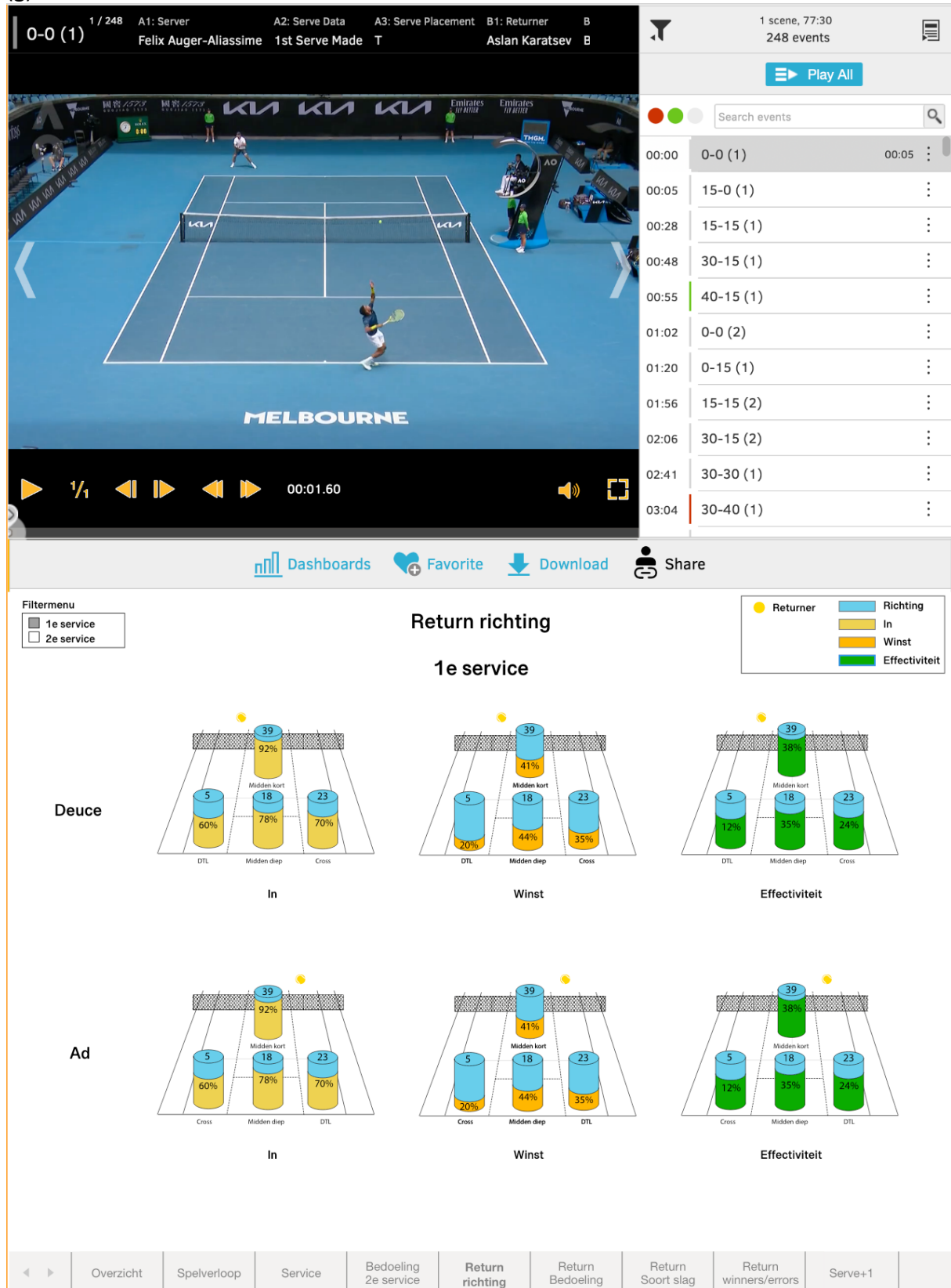
(c, d, e)



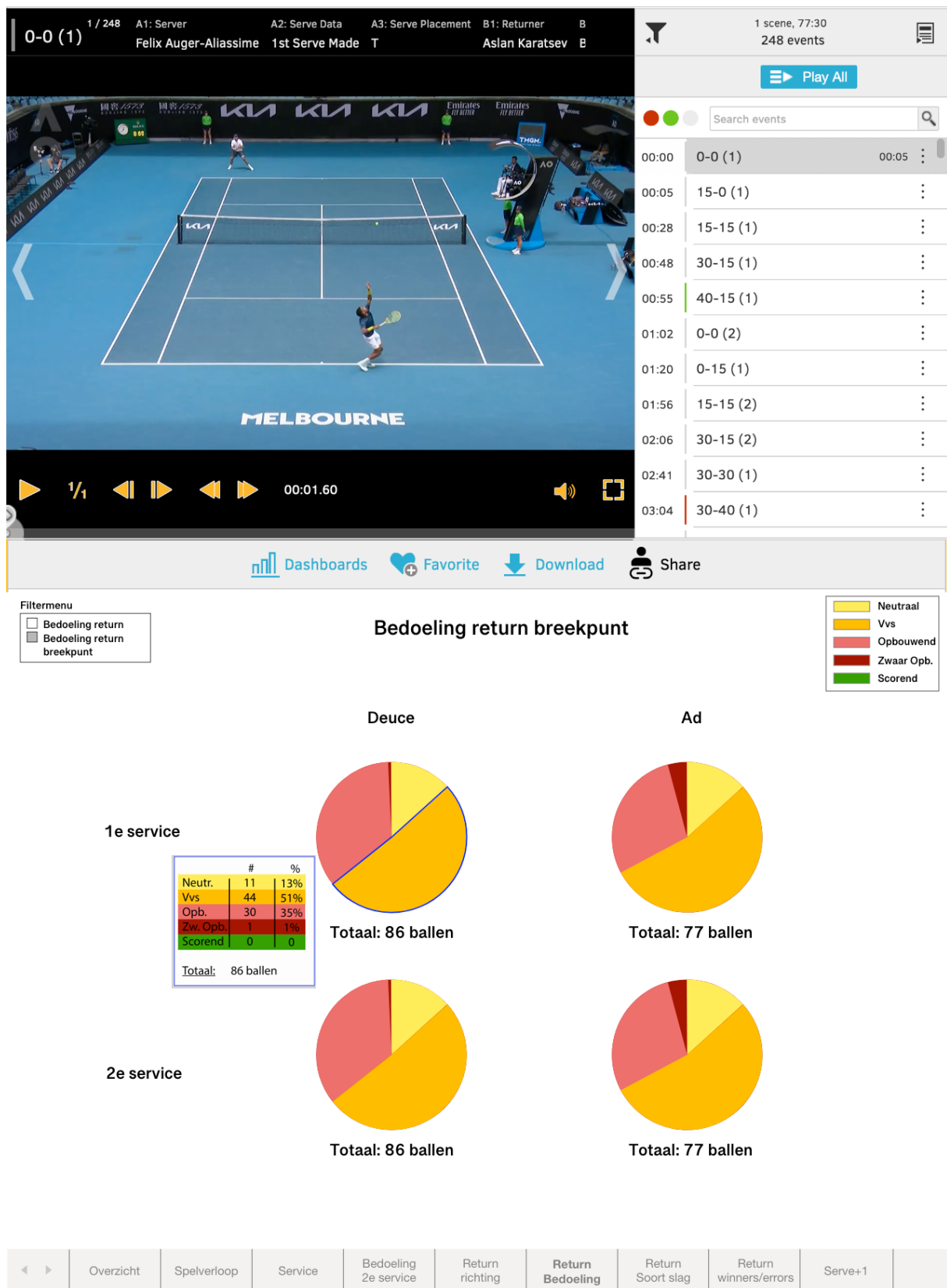
(f)



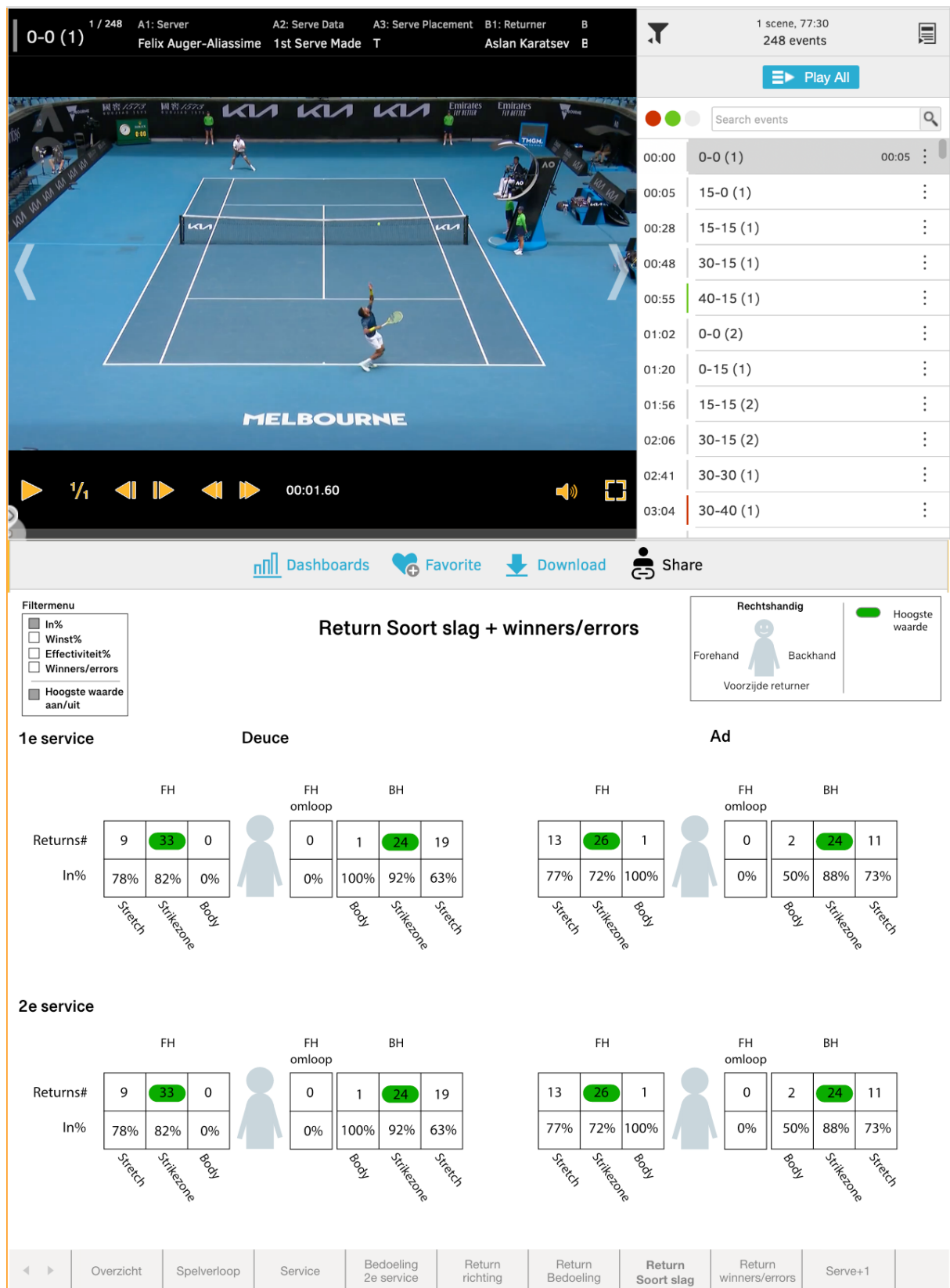
(g)



(h)



(i)



(j)

0-0 (1)
1 / 248
A1: Server
Felix Auger-Aliassime
A2: Serve Data
1st Serve Made
A3: Serve Placement
T
B1: Returner
Aslan Karatsev
B

1 scene, 77:30
248 events

Play All

Search events

00:00 0-0 (1) 00:05
00:05 15-0 (1)
00:28 15-15 (1)
00:48 30-15 (1)
00:55 40-15 (1)
01:02 0-0 (2)
01:20 0-15 (1)
01:56 15-15 (2)
02:06 30-15 (2)
02:41 30-30 (1)
03:04 30-40 (1)

MELBOURNE

00:01.60

Dashboards

Favorite

Download

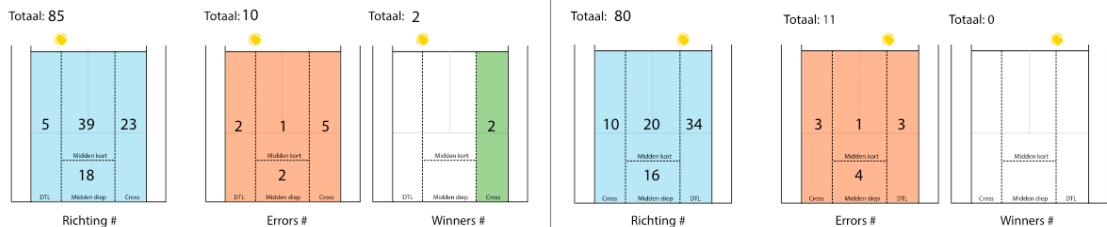
Share

Return winners/errors

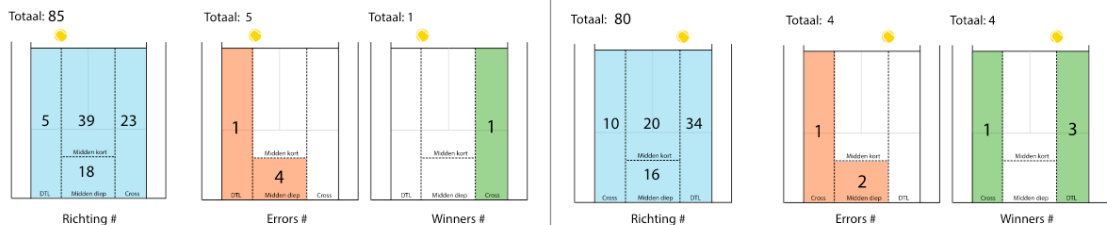
1e service

Deuce

Ad



2e service



(k)

