



VIDEO ASSISTANT REFEREE (VAR)

Et litteraturstudie af den
forskningsbaserede viden



DANSK BOLDSPIL-UNION
EN DEL AF NOGET STØRRE

Titel

Video Assistant Referee (VAR) – et litteraturstudie af den forskningsbaserede viden

Forfattere

Oskar Drost Brøndumbo

Søren Bennike

Udgiver

DBU Projekt & Analyse

Dansk Boldspil Union (DBU)

DBU Allé 1

2605 Brøndby

Forsidebillede

Anders Kjærbye / fodboldbilleder.dk

Dato for udgivelse

7. juni 2024

Indhold

Resumé.....	3
Introduktion	4
Litteratursøgning.....	6
Kapitel 1: Hvordan påvirker VAR fodboldspillet?	7
1.1 Øget korrekthed ift. Dommerkendelser.....	7
1.2 Spillet og spilletid	12
Kapitel 2: Hvad er holdningen til VAR?.....	16
2.1 Fans holdning til VAR	16
2.2 Dommeres holdning til VAR	19
2.3 Trænere og spilleres holdning til VAR.....	21
Referencer	23

Resumé

VAR spiller en afgørende rolle i fodboldspillet, hvor dommere med hjælp fra videoteknologi kan vurdere kampsituationers udfald med stor præcision. Som en del af fodboldspillets udvikling blev VAR i 2018/19-sæsonen implementeret blandt de største europæiske ligaer og turneringer. Og i dag anvendes teknologien i mere end 100 turneringer verden over. Med ønsket om at afdække, hvilken indflydelse implementeringen af VAR har haft for fodboldspillet siden dets indtog, gennemgår nærværende litteratur-review 38 videnskabelige artikler og fremhæver relevante indsigter herfra. Alle artikler findes oplyst i rapportens litteraturliste.

Kapitel 1 belyser, hvordan VAR påvirker fodboldspillet. Heraf fremgår det, at implementeringen af VAR overordnet set har haft en positiv betydning. Flere studier peger på, at VAR har været med til at øge præcisionen af dommerkendelser. Andre studier pointerer, at det også har bidraget til at promovere spillets moralske principper. Og selvom VAR har skabt nye tendenser i spillets forløb, herunder længere kampe og færre offside-kendelser, anses VAR for at være en afgørende ressource i arbejdet med at øge fairness inden for fodboldspillet.

Af samme kapitel fremgår det også, at implementeringen af VAR har skabt ændringer i dommergeringen og dennes betydning for fodboldspillet. Dommere har stadig til formål at sørge for at spillet foregår retfærdigt og korrekt, men måden et dommerteam finder frem til, om kendelser er korrekte, er ændret markant. Studier understreger blandt andet, hvordan VAR bidrager til at øge korrektheden af dommeres vurderinger ved kampafgørende forseelser.

Kapitel 2 afdækker fodboldaktører og -interessenters holdning til VAR. Det gælder fans, spilleres, trænere og dommeres. Studier fremhæver, at der blandt fans, dommere, trænere og spillere er enighed om, at VAR ikke må overtage den fysiske dommers rolle og autoritet i fodboldspillet. Desuden pointerer andre studier, at aktørerne på banen (dommere, trænere og spillere) i mange henseender synes, at være tilfredse med brugen af VAR. Dog møder VAR også kritik rundt om i de europæiske ligaer og på internationale fodboldscener. På sociale medier rettede en større andel af fodboldfans blandt andet stor kritik mod brugen af VAR omkring VM-slutrunden i 2018. På sociale medier tilkendegiver fans ofte deres negative holdninger mod VAR, når de føler sig ulige behandlet, eller når udfaldet af en VAR-kendelse ikke har været til deres fordel. Samme tendenser kan observeres hos trænere efter kampe med VAR-afbrydelser. Når det gælder dommeres holdning til VAR, er utilfredshed og kritik ofte forskyldt af organisatoriske og implementeringsmæssige uoverensstemmelser, der vanskeliggør en effektiv anvendelse af VAR-systemet.

Introduktion

Video Assistant Referee (VAR) blev introduceret i 2017, hvor det blev testet over en tilpasset prøveperiode på én sæson i den italienske Serie A og den tyske Bundesliga. Formålet var at skabe større præcision i og omkring dommeraktioner ved at give dommere mulighed for at gense potentielle forseelser. Det overordnede resultat for prøveperioden viste, at fejlmarginen ved forseelsers udfald i gennemsnit blev reduceret fra 7% til 1,1%, og IFAB (International Football Association Board) kunne derved understrege VAR's afgørende effekt for præcisionen ved dommeraktioner og korrektheden af fodboldspillets forløb.

På baggrund af de lovende resultater blev VAR fra 2018 implementeret i både nationale og internationale fodboldturneringer samt indskrevet i det officielle fodboldregelsæt. I marts 2023 var VAR en fast bestanddel af fodboldspillet i 61 lande og i mere end 100 turneringer¹, herunder den danske Superliga.

I et internt notat fra DBU skrives således om anvendelsen af VAR i Superligaen:

"VAR-konceptet er implementeret for at beskytte integriteten af spillet ved at reducere risikoen for, at kampe bliver afgjort på grund af forkert dommerkendelse. (...) Konceptets overordnede dilemma er, at på den ene side ønsker man korrekte kendelse, men på den anden side, skal det være så lidt spilforstyrrende som muligt. VAR-protokollen regulerer derfor brugen af VAR på fire hovedområder, som er 1) Straffespark, 2) Scoringer, 3) Røde kort og 4) Forkert identitet. Endvidere skal VAR ikke blande sig i grænsetilfælde."

VAR er således et teknologisk hjælpemiddel, der understøtter den fysiske dommers arbejde over et kampforløb. Det giver dommeren mulighed for at tilgå rigere information om spilsituationer og kampafgørende forseelser, der skal anvendes til at mindske fejlmarginen i dommerkendelser og øge spillets fairness (Tamir & Bar-Eli, 2021). VAR-tjek kan anvendes af dommerteamet i en spilsituation, hvor en 'clear and obvious fejl' eller 'serious missed forseelse' forekommer. Spilsituationen gengives her for VAR-dommerteamet og kommunikerer til banens fysiske dommer. I nogle tilfælde gengives situationen ligeledes på en monitor for banens fysiske dommer. Ved disse VAR-tjeks afbrydes spillet, og dommeren får lov til at revurdere sin først anslåede kendelse. Selvom disse ophold kan synes

¹ [Video Assistant Referee \(VAR\) \(fifa.com\)](https://www.fifa.com)

spilforstyrrende for banens spillere og kampens seere, fremhæver VAR-protokollen, at der umiddelbart ikke er en grænse for, hvor lang tid et VAR-tjek må vare, eftersom den korrekte beslutning er vigtigere end den tid, som bruges på at nå frem til den².

VAR-reglerne udgør et nybrud inden for fodboldspillet, som ofte deler vandene hos fodboldinteressenter og -aktører (Scanlon et al., 2022). Implementeringen af VAR synes da også at have rykket på flere forhold. Den forandringsproces, som fodboldspillet og dets kultur har gennemgået siden 2018, bringer os således frem til rammen for nærværende rapport, der omfatter *en gennemgang af den eksisterende forskningslitteratur med ønsket om at få indsigt i, hvilken effekt implementeringen af VAR har haft i en fodboldkontekst.*

Rapporten indledes med et metodeafsnit, hvorefter forskningslitteraturen gennemgås under overskrifterne: 'Hvordan påvirker VAR fodboldspillet' og 'Hvad er holdningen til VAR. Hver af disse overskrifter indeholder en række underemner, der præsenteres i det følgende.

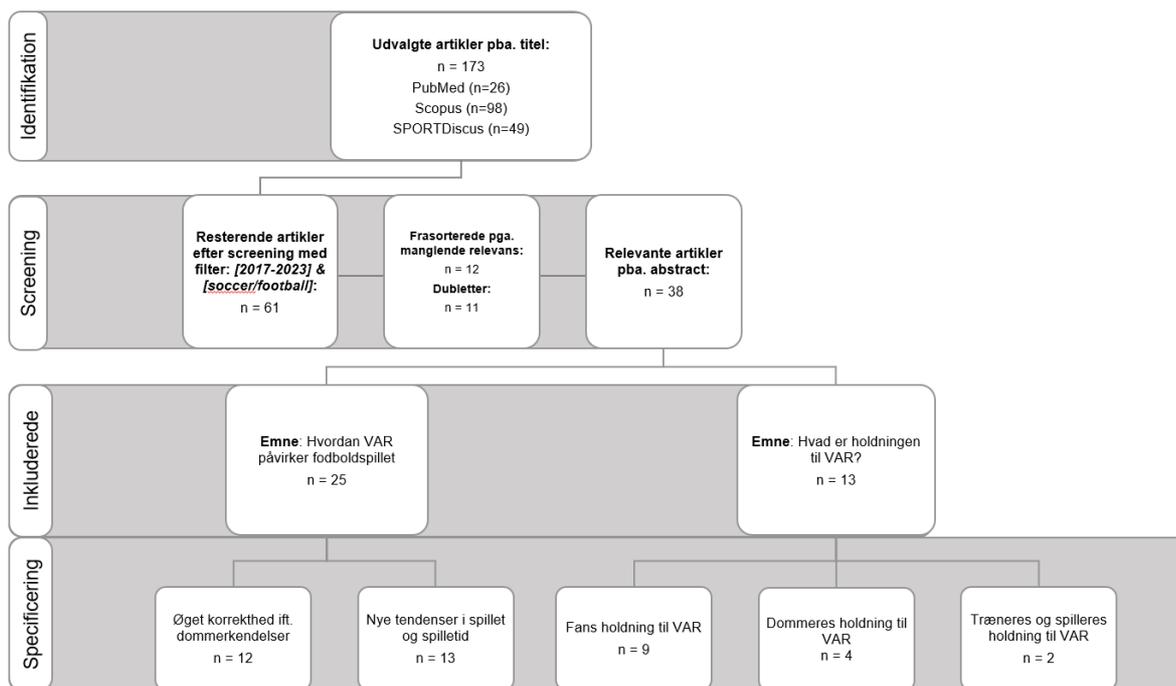
² [Video Assistant Referee \(VAR\) protocol | IFAB \(theifab.com\)](https://www.theifab.com)

Litteratursøgning

Med udgangspunkt i tre udvalgte videnskabelige databaser (PubMed, SportDiscus og Scopus) er der gennemført en litteratursøgning med formålet om, at indsamle al publiceret forskningsbaseret viden om VAR både nationalt og internationalt.

I første søgning ("identifikation") blev søgeordet [video assistant referee] anvendt alene i hver af de udvalgte databaser, hvilket i alt førte til 173 hits. For at indsnævre mængden af søgeresultater og sikre artiklernes relevans for den aktuelle analyse blev der foretaget en screening af hits. Filtret [football/soccer] blev anvendt i hver af databaserne sammen med filtret, 'at artikler publiceret før 2017 ville blive frasorteret' (eftersom VAR-systemet første gang blev afprøvet på større skala i 2017 (Samuel et al., 2020)). De resterende artiklers (61) abstract blev dernæst gennemlæst for at sikre relevans i forhold til emnet. I gennemlæsningen blev 12 artikler frasorteret pga. irrelevans sammen med 11 dubletter. Samlet set resulterede screeningsfasen i, at 135 artikler blev ekskluderet og 38 blev inkluderet og indgår således i denne rapport (se litteraturliste). Den systematiserede litteratursøgning blev afsluttet d. 03.01.2024.

Alle inkluderede artiklers abstracts blev gennemlæst endnu engang og efterfølgende inddelt i én af to emnekategorier: "Hvordan VAR påvirker fodboldspillet" og "Hvad er holdningen til VAR?". Blandt disse findes størstedelen af den videnskabelige litteratur inden for den førstnævnte kategori. Under hver af de to emnekategorier er der yderligere tilføjet en række emner, der specificerer artiklernes indhold (se figur 1).



Enkelt artiklers indhold dækker over flere af de specificerede emner.

Figur 1: Litteraturudvælgelsesproces

Kapitel 1: Hvordan påvirker VAR fodboldspillet?

Mængden af videnskabelig litteratur, der afdækker, hvordan VAR har påvirket fodboldspillet siden teknologien i 2018 blev udrullet, omfatter i denne rapport 25 artikler. Under nærværende emne synes to temaer særligt at gå igen:

- 1) Øget korrekthed ift. dommerkendelser
- 2) Nye tendenser i spillet og spilletid.

Øget korrekthed ift. dommerkendelser dækker over, hvordan implementeringen af VAR-teknologien har bidraget til at skabe øget korrekthed og samtidigt større fairness i fodboldspillet (Tamir & Bar-Eli, 2021; Dufner et al., 2023; Gasparetto & Loktionov, 2023; Spitz et al., 2021). Litteraturen inden for dette tema omfatter desuden de implementeringsmæssige muligheder, der kan anvendes til at effektivisere brugen af VAR-teknologien i fremtiden (Brunnström et al. 2023; Aleza & Vetrithangam, 2023; Panse & Mahabaleshwarkar, 2020; Mather & Breivik, 2020). Det gælder eksempelvis brugen AI til optimere præcisionen i tætte VAR-kendelser. Selvom VAR i flere sammenhænge kan anses som positivt ift. dommerrollen, retter enkelte dele af litteraturen også kritik mod VAR-teknologien, der angiveligt kan rumme en række fejl (Spitz et al., 2018; Zglinski, 2022; Mather, 2020; Nuhrat, 2023).

Nye tendenser i spillet og spilletid henviser til, hvordan fodboldkampe og deres udfald konkret har ændret sig efter implementeringen af VAR. Herunder sættes der således fokus på de ændringer, der ses i antallet af mål, straffespark, kort og effektiv spilletid (Zhang et al., 2022; Bao & Han, 2023; Erre-kagorri et al., 2020, Leilane da Silva et al., 2023; Meneguete et al., 2022; Buyukcelebi et al., 2022; Kubayi et al., 2022; Han et al. 2020; Hafeez et al., 2022; Lago-Peñas et al., 2019; Lago-Peñas et al., 2021). Og dertil hvordan spilleres adfærd påvirkes, herunder hvorledes disse ændringer stiller nye krav til spilleres fysiske formåen. (Ponce-Bordón et al., 2022; Veldkamp & Koning, 2023).

1.1 Øget korrekthed ift. Dommerkendelser

For hver tiende dømte offside er én til to af kendelserne onside. Det viser et studie fra Mallo et al. (2012) fra før implementeringen af VAR. Ifølge Tamir & Bar-Eli (2021) er VAR-teknologien det præcisionsredskab, der skal mindske disse fejlmarginer og samtidig være med til at promovere fairness i fodboldspillet. I relation til dette fremhæver flere studier, hvordan VAR-systemet har reduceret mængden af fejlkendelser signifikant.

Det gælder eksempelvis Spitz et al. (2021), der beskriver, hvordan brugen af VAR øger præcisionen og korrektheden i dommeres vurdering af kampafgørende forseelser (mål, straffesparkskendelser, direkte rødt kort). Studiet af Spitz et al. bygger på data fra 13 nationale fodboldligaer, 2195 kampe og 9094 kampafgørende forseelser. Hver af de undersøgte forseelser har involveret 1) dommerens først anslåede kendelse og 2) et efterfølgende VAR-tjek. Alle 9094 forseelser er løbende blevet vurderet af nationale dommerkomiteer for at skabe et korrekt facit for forseelsernes udfald. I forhold til dommerkomiteens facit havde studiets dommere 92,1% af alle forseelser korrekte ved deres først anslåede kendelse. Da dommerne fik muligheden for at gense og -vurdere spilsituationerne på VAR blev korrektheden af forseelsernes udfald øget til 98,3%. Studiet konkluderer således, at VAR øger korrektheden af dommerkendelser signifikant i forhold til dommeres umiddelbare og først anslåede vurdering af kampsituationen. Derved mindskes fejlmarginen i fodboldspillet også, mens teknologien øger fairness for de hold og spillere, som ellers var blevet fejldømt i en kampafgørende forseelse.

Zglinski (2022) forholder sig dog kritisk til ovenstående konklusion. Han udlægger blandt andet, at VAR ikke øger korrektheden i situationer, hvor kendelser er utydelige og dommeren skal udøve et skøn. Og fordi VAR ikke er et redskab, der i alle tilfælde giver entydigt svar på, hvordan en spilsituation bør opfattes eller straffes, kan VAR tværtimod skabe mere forvirring end korrekthed. Det skal forstås således, at dommeren på banen har det afgørende kald i forhold til udfaldet af situationen, men hvis VAR-teamet mener at have spottet en forseelse, vil dommeren oftest blive kaldt ud til et VAR-tjek. Ved VAR-tjekket får dommeren muligheden for at revurdere spilsituationen, som han/hun lige har overværet i realtid. I tilfælde af, at VAR-billederne ikke kan give et entydigt svar på, om der er opstået en forseelse, bliver dommeren således bedt om at vurdere, om han/hun vil holde fast i sin umiddelbare vurdering eller om vurderingen skal ændres. Zglinski argumenter knytter sig hertil og fastholder, at der fortsat vil være tale om et skøn, der potentielt øger tvivlsspørgsmålet i dommervurderingen. Det gælder eksempelvis, hvis en kameravinkel ikke kan give et tydeligt billede af kampsituationen. I denne sammenhæng skal det dog understreges, at det fremgår af IFAB's fodboldregelsæt, at forseelser skal fremgå som 'clear and obvious fouls' på VAR-gengivelserne, før dommeren må dømme forseelsen.

Et sociologisk studie af Nuhrat (2023) nuancerer problemstillingen yderligere og fremhæver, at VAR-teknologien ikke inddrager lyde og interaktion, når spilsituationer eller forseelser gengives. Det vil sige, at VAR-teamet ikke har mulighed for at vurdere situationer i samspil med spillets auditive kontekst. VAR-teamet dømmer i den henseende ikke ud fra samme betingelse som den fysiske dommer. Ifølge Zglinski (2022) og Nuhrat (2023) dissekerer VAR-tjek spillets forløb og handling, så det skaber en nærmest kunstig tilstand, hvor dommerteamet alene søger et visuelt bevis for, at der er begået en forseelse. Og når spilsituationer ikke betragtes ud fra deres helhed, udfordrer det ifølge Nuhrat fairness i fodboldspillet.

Et nyere studie af Dufner et al. (2023) bidrager med et ikke uvæsentligt perspektiv til debatten om fairness. Dufner et al. argumenterer for, at VAR-teknologien har gjort dommerrollen mindre partisk. Deres studie pointerer, at man tidligere kunne observere en tendens til at hold, der spiller på hjemmebane, besidder en fordel i forhold til kampens forløb og resultatmæssige udfald. Selvom dommere i alle tilfælde bør forholde sig upartisk i kampens forløb, har der gennem fodboldhistorien eksisteret op til flere metoder, som tidligere har kunne påvirke dommeres adfærd til at gavne hjemmeholdet – fx hjemmepublikummets støjniveau. Af data fra 2448 Bundesligakampe indsamlet fra før og under implementeringen af VAR (sæson 2013/14 til 2020/21) indikerer antallet af mål og point til hjemmeholdet og uddelte gule kort til udeholdet blandt andet, at princippet om en 'hjemmebanefordel' har eksisteret op til implementeringen af VAR. Dufner et al. pointerer, at fordelene ved at spille på hjemmebane var signifikant i sæsonerne op til implementeringen af VAR og ikke-signifikant i sæsonerne efter implementeringen. I Bundesligaen er antallet af mål og point blandt andet blevet relativt lavere for hjemmeholdet samtidig med, at antallet af gule kort til udeholdet også er blevet mindre. Studier af hhv. Gasperetto & Loktionovs (2023) og Meneguite et al. (2022) viser lignende tendenser i den bedste Brasilianske liga efter implementeringen af VAR, hvor udeholdet nu får færre gule kort og færre forseelser dømt mod sig, mens hjemmeholdet tildes færre straffespark. VAR synes således at have påvirket dommerrollens partiskhed og i den henseende bidrage til at øge fairness i fodboldspillet.

Udover at VAR bistår dommerens rolle i fodboldspillet, eksisterer argumenter om, at brugen af VAR også påvirker spilleres adfærd. Gennem VAR's konstante overvågning af spillet, formår teknologien at promovere fodboldspillets moralske principper. Ifølge Tamir & Bar-Eli (2021) vil spillere ud fra et adfærdsteoretisk perspektiv i lavere grad forsøge at 'skuespille' med henblik på at tilsnige sig en kampafgørende fordel, eller at udføre ulovlige handlinger imens dommeres fokus er andetsteds. Et enkelt studie af Bao & Han (2023) fra den engelske Premier League viser dog, at VAR-implementeringen i sæsonen 2019/20 resulterede i en signifikant stigning i antallet af forseelser. Dette kan skyldes en manglende adfærdstilvænning hos spillere efter VAR-implementeringen eller turneringens signifikante forlængelse af kampens varighed. Om antallet af forseelser er faldet i de efterfølgende sæsoner, melder studiet ikke noget om. Studiet differentierer desuden heller ikke mellem typerne af forseelser, og melder altså ikke om hyppigheden af 'skuespilsforseelser', eller antallet af ulovlige handlinger imens dommeren kigger væk.

Trods VAR i mange sammenhænge synes at skabe større fairness i fodboldspillet og bidrage til, at kampen forløber mere korrekt, er VAR siden dets implementering blevet mødt af intens kritik fra fans, spillere og FIFA selv. Den tidligere FIFA-præsident Sepp Blatter mente bl.a., at indførelsen af avanceret teknologi i fodbold ville være ødelæggende for spillets simplicitet og autenticitet (Tamir & Bar-Eli, 2021).

Ligesom det var tilfældet med studierne af Zglisnki (2022) og Nuhrat (2023) indeholder andre videnskabelige artikler også kritiske perspektiver på brugen af VAR. En af dem er studiet af Spitz et al. (2018), der udlægger, at spilsituationer gengivet i slowmotion ofte kan øge dommeres tilbøjelighed til at straffe forseelser hårdere, end hvis forseelsen overværes i realtid. Eftersom handlingens varighed forlænges i slowmotion, vil den observerende part potentielt opfatte, at spilleren, der begår forseelsen, har god tid til at overveje eller ændre sin ulovlige handling. Derfor synes fysisk kontakt og voldelige handlinger i slowmotion ofte som mere intentionelle og seriøse, end hvad man måske ville have opfattet det i realtid. Det skal dog noteres, at dommere oftest er trænet og udannet i at vurdere forseelser i slowmotion. Den almene fodboldinteressent vil derfor også være mere tilbøjelig til at anskue forseelser i slowmotion hårdere, end en trænet dommer vil. Et studie af Mather & Breivik (2020) understøtter denne tese og finder, at engelske elitedommere (n=80) ikke er signifikant påvirket af, at forseelser gengives i slowmotion. I de fleste tilfælde vil slowmotion derfor ikke have indflydelse på, hvordan dommere opfatter intentionaliteten og hårdheden i en forseelse.

Mather (2020) fremhæver dog, at der kan opstå andre problemstillinger i anvendelsen af slowmotionbilleder i VAR-systemet. Mather beskriver blandt andet, hvordan VAR-teknologien er særligt udfordret af VAR-skærms og monitorers spatiale opløsning i situationer, hvor et VAR-dommerteam skal vurdere tætte offsidekendelser. Mather uddyber, at spillets hastighed ofte kan udfordre kameraers evne til at opfange det eksakte tidspunkt, hvor bolden slipper den angribende spillers fod (se figur 2), og tidspunktet hvor den boldmodtagende spiller bevæger sig i en offsideposition. En monitors opdateringshastighed (50 Hz = 50 billeder i sekundet) af tv-billeder forårsager derved også i gennemsnit en 10 ms visuel forsinkelse af spilsituationer, hvor spillerens kontakttidspunkt med bolden skal vurderes.



Figur 2: To close-ups af tv-billeder, der viser 10 ms forsinkelse i monitoreres opdateringshastighed (Mather, 2020).

Studier af både Panse & Mahabaleshwarkar (2020) og Aleza & Vetrithangam (2023) beskriver dog, hvordan AI (artificial intelligence) kan anvendes til at øge præcisionen ved disse mulige offside-situationer og således reducere sandsynligheden for menneskelige fejl. Begge studier præsenterer hver deres algoritmemodel, der effektivt og præcist vil kunne vurdere, hvornår spillere befinder sig i en on-

eller offside-position. FIFA anvender allerede lignende modeller gennem 'Semi-automated offside technology', der gør brug af datapunkter fra spillerens position, tracking-sensorer i bolde og AI. Teknologien sikrer, at kampens fysiske dommer kan afgøre en offside-kendelses udfald på få sekunder (FIFA, 2023) (Se figur 3). FIFA's teknologi tager således højde for Mathers (2020) udsagn om, at monitoreres opdateringshastighed ikke kan give et tydeligt og præcist billede af, hvornår en spiller træder ind i en offsideposition. Trackingsensorerne i FIFA's nyligt implementerede bolde opsamler og sender 500 datapunkter i sekundet (500 Hz) til VAR-rummet, og forbedrer derved betingelserne for at kunne vurdere tætte offside-situationer. Opdateringshastigheden bør således ikke længere være et kritikpunkt for VAR-teknologien.

Til at effektivisere og forbedre VAR-systemet yderligere har Brunnström et al. (2023) udviklet en metode, der skal kvalitetssikre VAR-systemet og dets komponenter. Metoden fokuserer blandt andet på at optimere latenstiden mellem spillets handling og visningen af spillets handling på VAR-rummets monitorer samt optimere videokvaliteten, således at spilsituationer forekommer tydelige. Ifølge Brunnström et al. sikrer metoden, at dommerkendelser og processen bagved bliver mere transparent samtidig med, at spillet gøres mere fair, når kendelser kan gengives i en høj opløsning og med en tilpasset opdateringshastighed.



Figur 3: FIFA's implementerede Semi-automated offside technology (FIFA, 2023)

1.2 Spillet og spilletid

Selvom et studie af Lago-Peñas et al. (2021) understreger, at VAR ikke har skabt dramatiske ændringer i forhold til fodboldspillets udseende og indhold, peger flere videnskabelige artikler på, at VAR i større eller mindre grad har påvirket antallet af scorede mål, straffespark, kort, spilletid og spilleadfærd. Disse ændringer kommer til udtryk i professionelle fodboldturneringer for både kvinder og mænd. Et studie af Zhang et al. (2019) belyser, hvilken indflydelse VAR har for fodboldspillet hos kvinder. Studiet tager udgangspunkt i data fra i alt 104 kampe ved kvindernes VM i 2015 (før implementeringen af VAR) og VM i 2019 (efter implementeringen af VAR). Zhang et al. finder, at kampenes varighed har ændret sig signifikant, eftersom kampe i gennemsnit er blevet omkring 2,5 minutter længere. Samme studie inkluderer ligeledes data om antal mål, frispark, straffespark, kort og hjørnespark, men ingen signifikante ændringer findes heriblandt.

Af de yderligere 10 artikler, der omhandler spillets ændringer efter implementeringen af VAR i herrefodbold, peger seks artikler på, at der generelt set er sket en forlængelse af kampes varighed, efter VAR-teknologien er blevet til en fast del af nationale og internationale fodboldturneringer. Zhang et al. (2019) og fire andre artikler indeholder eksplicit data, der præsenterer en række forskellige ligaers gennemsnitlige kampvarighed (Bao & Han, 2023; Han et al., 2020; Lago-Peñas et al., 2019; Lago-Peñas et al., 2021). Samles denne data på tværs af studier, spilles der i gennemsnit 96,4 minutter pr. kamp efter implementeringen af VAR. Kampvarigheden er i gennemsnit blevet over ét minut længere fra før implementeringen af VAR, hvor kampe i gennemsnit varede 95,3 minutter. At kampene generelt set er blevet længere efter implementeringen af VAR, skyldes ifølge Han et al. (2020) primært VAR-stop i spillet, hvor dommere skal kommunikere med VAR-teamet.

Udover at have påvirket kampvarigheden, har VAR yderligere haft indvirkning på konkrete begivenheder over kampens forløb (fx antallet af forseelser, straffespark, kort og offsides). Nedenstående tabel 1 opidser VAR-implementeringens konsekvenser for kampes forløb på tværs af ligaer og turneringer.

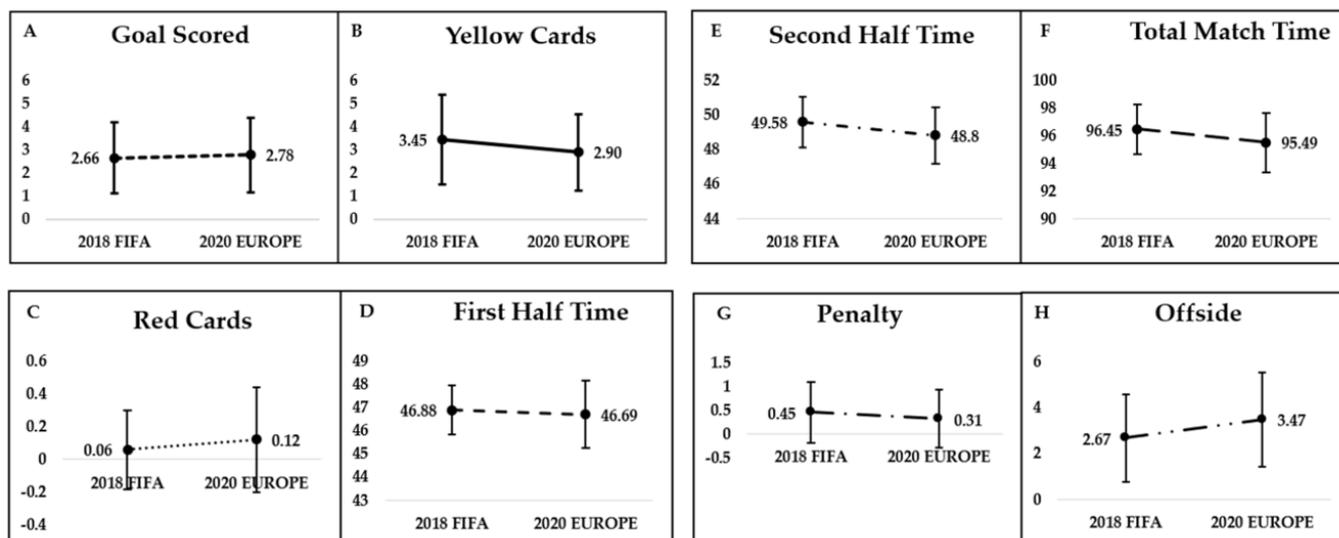
Turnering	Målt over antal kampe	VAR-implementeringens konsekvenser for kampens forløb
Premier League (England) (Bao & Han, 2023; Hafeez et al., 2022)	380 kampe u. VAR (Sæson 2018/19) 380 kampe m. VAR (Sæson 2019/20)	↑ Længere kampvarighed ↑ Flere forseelser ↓ Færre offsides
Chinese Super League (Kina) (Han et al., 2020)	240 kampe u. VAR (Sæson 2017) 240 kampe m. VAR (Sæson 2018)	↑ Længere kampvarighed ↓ Færre forseelser ↓ Færre offsides
Bundesliga (Tyskland) (Lago-Peñas et al., 2019)	240 kampe u. VAR (Sæson 2016/17) 240 kampe m. VAR (Sæson 2017/2018)	↑ Længere kampvarighed ↑ Mere tillægstid i første halvleg ↓ Færre offsides
Serie A (Italien) (Lago-Peñas et al., 2019)	272 kampe u. VAR (Sæson 2016/17) 272 kampe m. VAR (Sæson 2017/2018)	↓ Færre mål ↓ Færre forseelser ↓ Færre gule kort ↓ Færre offsides
LaLiga (Spanien) (Lago-Peñas et al., 2021)	380 kampe u. VAR (sæson 2017/18) 380 kampe m. VAR (sæson 2018/19)	↑ Længere kampvarighed ↓ Færre offsides
Brazilian Championship (Brasilien) (Meneguete et al., 2022)	720 kampe u. VAR (Sæson 2018) 720 kampe m. VAR (Sæson 2019)	↓ Færre forseelser ↓ Færre gule kort
FIFA Women's World Cup (Zhang et al., 2022)	52 kampe u. VAR (VM 2015) 52 kampe m. VAR (VM 2019)	↑ Længere kampvarighed
FIFA Men's World Cup (Buyukcelebi et al., 2022; Kubayi et al. 2022)	64 kampe u. VAR (VM 2014) 64 kampe m. VAR (VM 2018)	↑ Længere kampvarighed ↑ Flere straffespark ↓ Færre offsides

Table 1: VAR-implementeringens konsekvenser for kampes forløb på tværs af ligaer og turneringer.

Af tabellen fremgår det, at VAR i flest tilfælde har påvirket hhv. mængden af offsidet dømt pr. kamp og kampvarigheden. Forklaringen på at mængden af offsidekendelser i flere turneringer er faldet, kan potentielt findes hos Bao & Han (2023), der fremhæver, at en stor andel af fejlkendte offsidet opstår på grund af manglende præcision i menneskets opfattelse af spilsituationer, der forløber ved høj hastighed. Desuden fremhæver Bao og Han også, at det i mange tilfælde kan synes favorabelt for linjedommeren at beholde sit flag nede i spilsituationer, der involverer en grad af tvivl, eftersom VAR eftertjekker situationen. At kampene generelt set er blevet længere efter implementeringen af VAR, er ifølge Han et al. (2020) primært forskyldt af VAR-stop i spillet, hvor dommere skal kommunikere med VAR-teamet.

Et studie af Errekaogorri et al. (2020) gennemgår en række data omkring VAR's indflydelse på kampvarigheden i den spanske LaLiga, da systemet blev implementeret i 2018/19-sæsonen. Heraf fremgik det, at ét VAR-tjek i gennemsnit forlængede kampens samlede varighed med ét minut, mens to til tre VAR-tjek forlængede kampen med fire minutter. Samme studie viser dog, at selvom kampene blev længere, blev den effektive spilletid kortere. Det vil altså sige, at mængden og varigheden af pauser, der var forårsaget af VAR-tjek og kommunikation med VAR, ikke stemte overens med den tid, som dommer-teamet lagde til kampene. Desuden viste andre tal fra samme sæson, at VAR's involvering ligeledes fik spillere til at løbe signifikant mindre over en hel kamp (Ponce-Bórdon et al., 2022). Igen skal det dog noteres, at disse data baserer sig på kampe fra sæsonen 2018/19, hvorfor det er sandsynligt, at den gennemsnitlige varighed af et VAR-tjek i dag er blevet væsentligt kortere og den effektive spilletid længere.

Et studie af Buyukcelebi et al. (2022) er ét af de få, der giver indsigt i, hvordan VAR-teknologiens effekt samlet set har ændret og udviklet sig siden implementeringen i 2018. Analysen bygger på data fra mændenes VM i 2018 og EM i 2020, hvor antallet af mål, kort, straffespark, offsidet og spilletid blev målt over de i alt 115 spillede kampe. Af studiet fremgår det, at der er sket signifikante ændringer i spilletid og antallet af dømte offsidet (Se figur 4).



Figur 4: Effektiviseringen af VAR-systemet fra VM 2018 til EM 2020 (Buyukcelebi et al., 2022).

Effektiviseringen af brugen af VAR betød, at varigheden af kampe til EM 2020 var kortere, og at flere offsides blev dømt. Mindre forskelle kan ligeledes observeres i antallet af uddelte gule og røde kort, straffespark og mål. Ingen af disse målte variable viser dog signifikante ændringer.

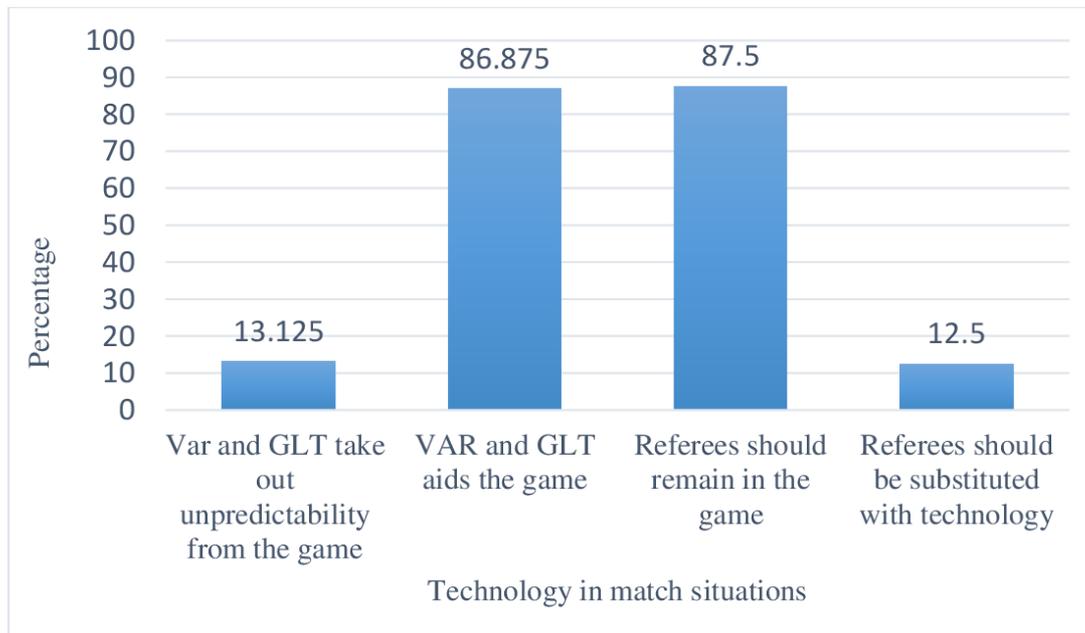
Udover at implementeringen af VAR har forårsaget ændringer i forhold til kampens forløb, fremhæver et studie af Veldkamp & Konnig (2023), at VAR utilsigtet påvirker spillerens adfærd. Studiet finder, at VAR-tjek påvirker spillere, der står i en i straffesparkssituation. Ved straffespark, der uddeles efter VAR-tjek, er sandsynligheden for at score nemlig signifikant lavere end, hvis dommeren uden VAR's hjælp dømmer et straffe. Spillere scorer i 81% af tilfældene, når VAR ikke er involveret i dommerens umiddelbare straffesparksdom og 71% af tilfældene, når straffesparket dømmes pba. en VAR-afbrydelse. Veldkamp og Konnig undersøger ligeledes, om ventetiden fra VAR-tjek til udførelsen af straffesparket mindsker straffesparkskyttens sandsynlighed for at score. Blandt denne data er ingen signifikante resultater. Det vil sige, at ventetiden forud for et straffespark ikke har indflydelse på udførelsen af straffesparket, men at det udelukkende er, når spilleren tildeles et straffespark på bagkant af et VAR-eftersyn, at spilleren sandsynlighed for at score mindskes.

Kapitel 2: Hvad er holdningen til VAR?

Som det kommer til udtryk ovenfor, har implementeringen af VAR bidraget til nye tendenser i fodboldspillet, og i mange tilfælde også haft positiv indflydelse på korrektheden af spillets udførelse og forløb. Fodboldinteressenter (fx fans) og fodboldaktører (fx dommere og spillere) besidder dog ofte forskellige opfattelser af, hvordan VAR bidrager til fodboldspillet. For at omfavne alle opfattelser og målgrupper opdeles dette afsnit derfor i tre underemner, der omhandler: 1) Fans opfattelse af VAR, 2) Dommeres opfattelse af VAR, og 3) Trænere og spilleres opfattelse af VAR.

2.1 Fans holdning til VAR

På tværs af sportsgrene er fans holdning til avanceret teknologi i sporten generelt set positiv (Mm & Nimkar, 2020). I en spørgeskemaundersøgelse med 160 fodboldfans kommer det til udtryk, at 86,9% af fans mener, at VAR sammen med Goal-Line Technology (GLT) bidrager positivt til fodboldspillet, mens 13,1% mener, at VAR fratager fodbold sin uforudsigelighed og autenticitet (se figur 5).



Figur 5: Fans opfattelser af avanceret teknologi som VAR og GLT (Goal-Line Technology) (Mm & Nimkar, 2020)

Af studiets analyse fremhæver Mm og Nimkar dog vigtigheden af, at det teknologiske og menneskelige element er i balance i fodboldspillet. Det vil sige, at fodbold ikke alene dømmes af VAR-teknologien, men at VAR forbliver en understøttende faktor i forhold til dommerrollen. Et andet studie af Fişne et al. (2021) fra den tyrkiske liga viser, at VAR ifølge tyrkiske fans øger ligaens kvalitet, når teknologien øger præcision og mindsker mængden af menneskelige fejl i dommerrollen.

VAR-systemet møder på samme tid også kritik fra studiets respondenter, der giver udtryk for, at VAR i nogle tilfælde har negativ effekt på oplevelsen af spillet. Fişne et al. fremhæver blandt andet, at mål ikke fejres i samme grad som tidligere, fordi VAR skal godkende målet. Dette dæmper og opholder således den euforiske oplevelse og stemning, der opnås af både spillere og fans, når ens hold scorer. En række andre studier belyser lignende problemstillinger, og har særligt fokus på den negative omtale, der opstod i transition under implementeringen af VAR.

Den negative omtale opleves særligt på sociale medier (fx "X", tidligere "twitter") og videoplatforme med kommentarfelter (fx Youtube), hvor fans frit kan tilkendegive deres uenighed (eller enighed) og rette kritik mod VAR. Studier af d'Andrea & Stauff (2022), Kolbinger & Knopp (2020) og Petersen-Wagner & Ludvigsen (2023) sætter spot på disse. d'Andrea og Stauff fremhæver, hvordan VAR blev et omfattende debattemne for medier og fans på sociale medier under dets implementering til VM i 2018. På baggrund af kritik og tvivlsomme kendelser ved slutrunden i 2018 og efterfølgende i andre europæiske ligaer (La Liga, Bundesliga, Serie A), blev systemet først implementeret i den engelske Premier League i sæsonen 2019/20 (Chen & Davidson, 2022).

Studiet af Kolbinger og Knopp belyser, hvordan VAR blev modtaget og opfattet under den længe ventede implementering af VAR i Premier League. Studiet tager udgangspunkt i samtlige tweets indsamlet under 129 Premier League-kampe (n=643.251). 58.264 af disse tweets omhandlede VAR, hvoraf 76,2% af dem var negative mod anvendelsen af VAR, 12,3% var positive, og 11,4% var neutrale. Et studie af Scanton et al. (2022) bakker disse resultater op med en kvalitativ undersøgelse af Premier League-fans opfattelse af VAR. Studiet kaster et nuanceret blik på de problemstillinger, der går igen hos fans opfattelse af VAR. Fansene fremhæver særligt, at:

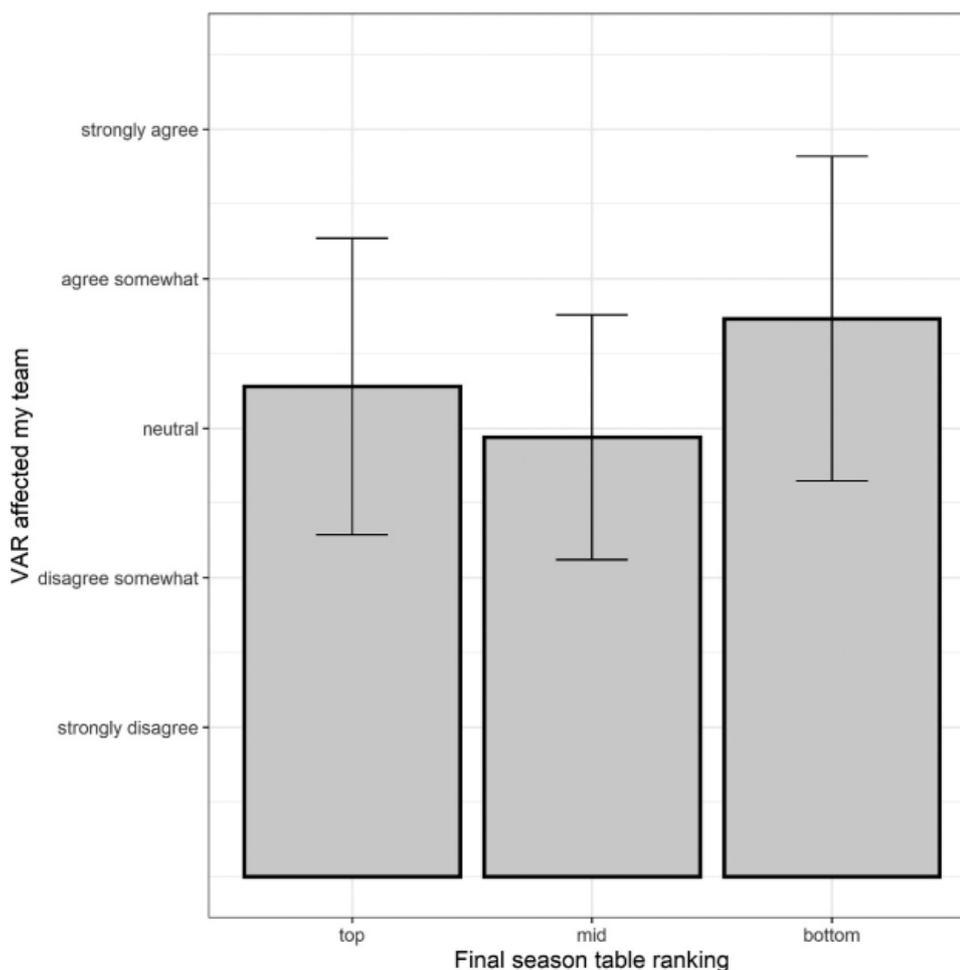
- 1) VAR gør fodbold mindre tilfredsstillende at se på stadion.
- 2) Utilfredsheden af VAR opstår, af måden systemet bruges på.
- 3) VAR mangler at kommunikere VAR-kendelser med seere (særligt for dem på stadion).

Sidstnævnte punkt er dog siden blevet integreret i kampoplevelsen, og VAR-kendelser vises nu på stadion. De adspurgte fans fremhæver desuden, at VAR-systemet yderligere bør gentænkes for at udvikle kampdagsoplevelsen og -atmosfære på og uden for stadion.

I studiet af Petersen-Wagner og Ludvigsen undersøges mere end 300.000 Youtube-kommentarer. Kommentarerne er skrevet til videoer, der indeholder højdepunkter fra alle 30 kampe under VM i 2018. Af de kommentarer, der omhandler og indeholder ordet, 'VAR', er 60% af kommentarerne negative over for brugen af VAR, mens 26% er neutrale og 14% er positive. Ifølge Petersen-Wagner og Ludvigsen er det særligt temaer om ulighed, der går igen blandt de negative kommentarer. De fremhæver

blandt andet, at flere fans har haft opfattelsen af, at VAR primært dømte til europæiske landes fordel under VM i 2018.

Et nyere studie af Schwab et al. (2023) påpeger, at fans opfattelse af VAR kan være influeret af, hvorledes ens favorithold er placeret i tabellen. Studiet finder, at fans, der holder med klubber placeret i den sidste tredjedel, føler, at VAR oftere tilgodeser modstanderholdet end ens eget (se figur 6). Fans af klubber placeret i ligaens midte eller top føler sig mindre påvirket af VAR's indflydelse.

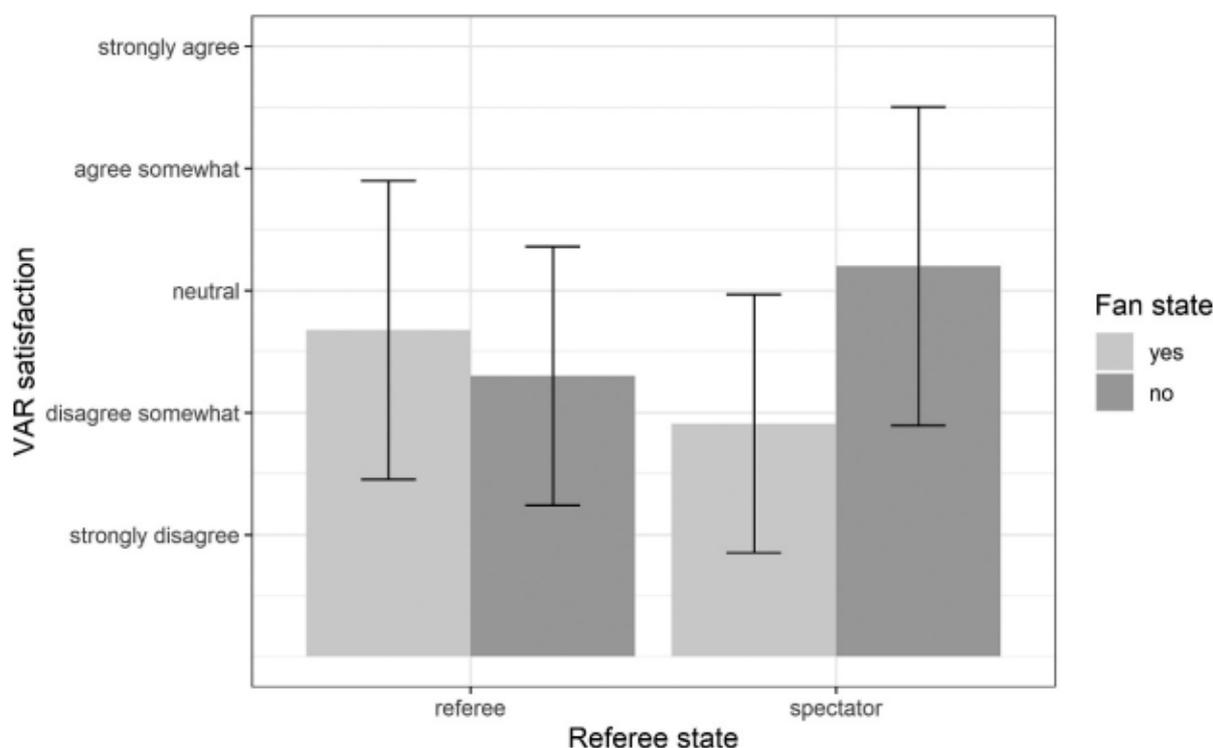


Figur 6: Fans opfattelse af VAR's indflydelse baseret på, hvor ens hold er placeret i ligaen (Schwab et al., 2023).

Denne forskel kan ifølge Schwab et al. forklares af en emotionel komponent. For de hold, der er placeret i bunden af tabellen, kan en VAR-beslutning i nogle tilfælde få afgørende betydning for en klubs prestige, økonomi og succes. Eksempelvis kan et underkendt mål i rækkens sidste spilrunde, betyde nedrykning for nogle, mens det for andre kan sikre, at holdet forbliver i ligaen. I takt med at udfaldet påvirker ens hold negativt, vil tilfredsheden til VAR altså også falde.

2.2 Dommeres holdning til VAR

Et studie af Lucić et al. (2020) finder via en spørgeskemaundersøgelse med 24 VAR-dommere, at dommere i den kroatiske liga overordnet set besidder en relativt stor tilfredshed omkring brugen af VAR. Dette fund er interessant i forhold til en anden spørgeskemaundersøgelse af Schwab et al. (2023), der finder, at majoriteten af aktive og tidligere aktive dommere i Tyskland enten er neutrale eller lidt utilfredse med anvendelsen af VAR i Bundesliga og 2. Bundesliga (se figur 7). I denne sammenhæng bør det noteres, at tyske dommere er mere tilfredse, end hvad de tyske fodboldfans er. Dog skal det noteres, at fodboldinteressenter uden et fanforhold til en klub i Bundesliga eller 2. Bundesliga fremgår som den mest tilfredse målgruppe i studiet. Ifølge Schwab et al. kan graden af tilfredshed være forårsaget af, at fodboldinteressenter uden et fanforhold ikke har samme emotionelle tilknytning og investering i Bundesliga-fodbold. Fanforholdet synes dog ikke at påvirke dommeres holdning signifikant.



Figur 7: Tilfredshedsgraden af anvendelsen af VAR i Bundesliga og 2. Bundesliga. Fan state "yes" betyder, at respondenter er fan af en Bundesliga- eller 2. Bundesligaklub. Fan state "no" betyder, at respondenter ikke er fan af en Bundesliga- eller 2. Bundesligaklub.

Fordi VAR overordnet set repræsenterer en gennemgående forandring i fodboldspillet, har det både krævet tid og motivation hos fodboldinteressenter og -aktører at vænne sig til. Et studie fra Israeli Premier League af Samuel et al. (2020) beskriver, hvordan ligaens dommere oplevede transitionen. I implementerings-perioden mødte flere af dommerne en række udfordringer, der havde indflydelse på deres motivation for at arbejde med VAR-systemet. Disse omhandlede særligt en række on-field-barrierer (fx fejlkendelser af VAR) og off-field-barrierer (fx dårlige stadionforhold til brugen af VAR). En

markant on-field-barriere var, at dommerne oplevede, at VAR-teamets dommerkompetencer ikke var tilstrækkelige i forhold til at kunne bistå dommerrollen. Dommerne oplevede særligt, at flere ukorrekte VAR-kendelser i sæsonen 2018/19 og 2019/20 kom til at få negativ betydning for deres tiltro og tillid til systemet. I flere tilfælde valgte dommerne derfor at ignorere kommunikationen fra VAR-teamet. Omvendt oplevede andre dommere, at VAR-systemet besad så stor autoritet, at de ikke turde stole på deres egen dommerintuition på grund af de konsekvenser, som de vidste, at en kontroversiel eller forkert dommerkendelse kunne få. Blandt off-field-barriererne fremhæver Samuel et al., at dommere ikke modtog tilstrækkelig undervisning, da VAR blev implementeret. Disse forhold gjorde, at flere dommere ikke følte sig sikre i anvendelsen af VAR-systemet – hvilket potentielt kan have forårsaget den øgede mængde af ukorrekte VAR-kendelser. Samtidig opstod flere komplikationer i og omkring afviklingen af kampe også. I ligaens mindre kampe blev der eksempelvis kun afsat fire kameraer til at dække spillet. Desuden fungerede VAR-systemet ikke optimalt på to af ligaens stadions, hvor opstregningen af offsidekendelser ikke var præcise. Selvom dommerne i den israelske liga oplevede en lang række udfordringer med implementeringen af VAR, udtrykte flere dommerne stor motivation for at arbejde med VAR, mens andre måtte søge professionel hjælp hos sportspsykologer, mentorer eller dommer-coaches med fokus på at acceptere og tilvænne sig forandringerne.

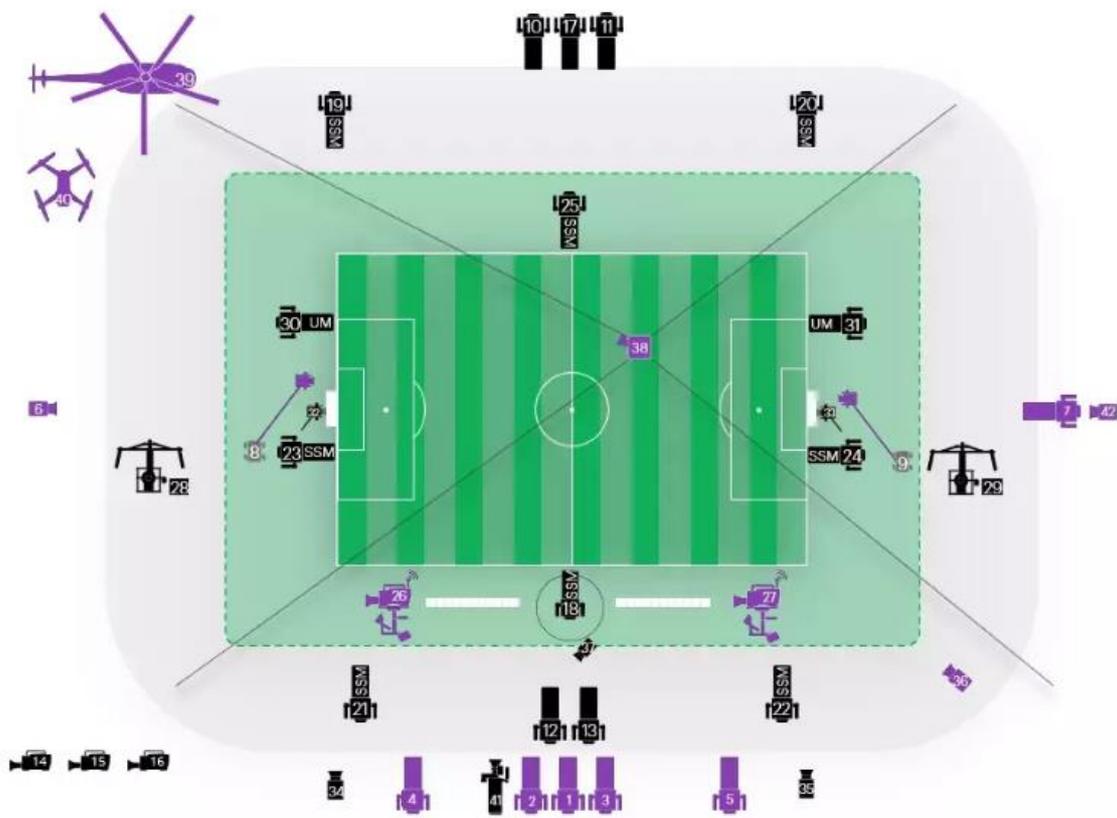
Et studie af Ayçan & Onağ (2022) beskriver, hvordan implementeringen af VAR i tyrkisk fodbold, havde positiv effekt på dommernes adfærd, idet præcisionen i kendelser blev øget, mens spillet forløb mere korrekt. Dog gav VAR-teknologien også anledning til, at fans øgede fokus og kritik mod både de fysiske dommere og VAR-dommere, og dommergerningen blev i nogle tilfælde et større samtaleemne end selve spillernes præstation. Ifølge Ayçan og Onağ skyldes dette fokus, at majoriteten af fodboldinteressenter ikke besidder viden om VAR-protokollens retningslinjer og love udstedt af IFAB (International Football Association Board).

2.3 Trænere og spilleres holdning til VAR

Kun en mindre del af litteraturen afdækker trænere og spilleres opfattelse af VAR-teknologien. Et af studierne tager udgangspunkt i en dansk kontekst. Gennem en række interviews undersøger Frandsen & Langrebe (2022), hvilken betydning implementeringen af VAR har fået for både spillere, trænere og dommere i den danske Superliga. I studiet lægger de interviewede trænere særligt vægt på, hvordan de har oplevet implementeringsprocessen fra et organisatorisk perspektiv. Flere trænere anser implementeringen af VAR, som en naturlig del af spillets udvikling, som trænere, spillere og stakeholdere bliver nødt til at blive fortrolig med, for at kunne begå og måle sig med andre internationale ligaer. Andre trænere roser måden, hvorpå VAR er blevet implementeret og anvendt. Disse trænere er særligt tilfredse med, at systemet ikke har overtaget den fysiske dommers rolle, men blot har understøttet den. For de trænere er det helt essentielt, at den fysiske dommer besidder autoritet i sin tilstedeværelse på banen og over for spillerne. Både trænere og spillere mener i relation til dette, at VAR-tjek ofte styrker den fysiske dommers autoritet, idet dommeren tillægges en magt gennem gengivelsen af forseelsen, hvori han/hun modtager information, der som udgangspunkt ikke er tilgængelig for resten af banens spillere. Fordi spillerne ikke har set gengivelsen på nært hold, er spillere ofte nødsaget til at acceptere og stole på korrektheden af dommerens kendelse.

Selvom VAR umiddelbart har gavnet dommerrollen, fremgår det af Frandsen og Landgrebes studie, at enkelte Superliga-spillere mener, at VAR i højere grad gavner ligaens større klubber end dens mindre. Frandsen og Langrebe udtrykker, at populariteten af den enkelte Superliga-kamp bestemmer kvaliteten af det pågældende VAR-setup. Og kampens popularitet er ofte bestemt af holdenes fanbase. Det vil sige, at ligaens større hold (dem med den største fanbase) tiltrækker størst popularitet og vil ofte mediedækkes af 12 kameraer - der kan anvendes af VAR. Sammenlignet med de mindre populære kampe, der kun dækkes af fem til syv kameraer. Flere kameraer betyder, at kampsituationer kan gengives fra flere forskellige vinkler og hermed også bidrage til at skabe større præcision i kendelser (se bl.a. FIFA's kameraopsætning fra en større turnering på figur 8). Spillerne i studiet mener derfor også, at VAR i højere grad kommer Superligaens større klubber til gavn.

Af en række tv-interviews fra den engelske Premier League kommer det ifølge Chen & Davidson (2022) til udtryk, at træneres opfattelse og attitude mod VAR i sæsonen 2019/20 (den første sæson med VAR i EPL) ofte var negative. Særligt når VAR-kendelser havde tilgodeset modstanderholdet. Dog kunne trænerens attitude påvirkes positivt, når VAR påvirkede udfaldet af en kamp til trænerens holds fordel. Chen og Davidson fremhæver dog, at holdninger, der udtrykkes i disse post-game-interviews, ikke med garanti afspejler træneres reelle holdning til VAR-systemet. Det vil sige, at studiet kun repræsenterer et øjebliksbillede og ikke en overordnet holdning til VAR, som eksempelvis var tilfældet i Frandsen & Langrebe (2022).



Figur 8: Mulig størrelsesorden af kameraopsætning fra turnering afholdt af FIFA. Fra: [Video Assistant Referee \(VAR\) \(fifa.com\)](https://www.fifa.com)

Referencer

- Aleza, M. E., Vetrithangam, D. (2023). Use of Artificial Intelligence to Avoid Errors in Referring a Football Match. 2023 International Conference on Artificial Intelligence and Applications (ICAIA) Alliance Technology Conference (ATCON-1), Bangalore, India, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICAIA57370.2023.10169463.
- Aycan, H., & Onağ, Z. (2022). Views of Turkish football stakeholders on video assistant referee technology. *International Sports Studies*, 44(2), 73–88. doi: 10.30819/iss.44-2.06
- Bao, R., & Han, B. (2023). The influence of the video assistance referee (VAR) on the English Premier League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1–10.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2291236>
- Brunnström, K., Djupsjöbacka, A., Ozolins, O., Billingham, J., Wistel, K., & Evans, N. (2023). Quality measurement methods for video assisting refereeing systems. *Sports Engineering*, 26(1). <https://doi.org/10.1007/s12283-023-00408-6>
- Buyukcelebi, H., Duz, S., Acak, M., Nalbant, U., Svatora, K., Gabrys, T., & Karayigit, R. (2022). Development of the Effect of Video Assistant Referee Application on Football Parameters. *Applied Sciences*, 12(12), 6088-. <https://doi.org/10.3390/app12126088>
- d'Andréa, C., & Stauff, M. (2022). Mediatized Engagements with Technologies: "Reviewing" the Video Assistant Referee at the 2018 World Cup. *Communication and Sport*, 10(5), 830–853.
<https://doi.org/10.1177/21674795221076882>
- Dufner, A., Schütz, L., & Hill, Y. (2023). The introduction of the Video Assistant Referee supports the fairness of the game – An analysis of the home advantage in the German Bundesliga. *Psychology of Sport and Exercise*, 66, 102386–102386.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102386>
- Errekagorri, I., Castellano, J., Echeazarra, I., & Lago-Peñas, C. (2020). The effects of the Video Assistant Referee system (VAR) on the playing time, technical-tactical and physical performance in elite soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(5), 808–817. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1788350>
- FIFA (2023). Semi-automated offside technology. Inside FIFA. [Semi-automated offside technology \(fifa.com\)](https://www.fifa.com)

- Fişne, M., Bardakçı, S., & Hasaan, A. (2021). Analysis of Perceptions of Turkish Fans of Video-Assistant-Referees in Elite Soccer. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 43(2), 29–46. https://doi.org/10.10520/ejc-sport_v43_n2_a3
- Frandsen, K., & Landgrebe, K. (2022). Video Assistant Referee in a Small-Nation Context: Intensified Mediatization. *Communication and Sport*, 10(5), 811–829. <https://doi.org/10.1177/21674795221090425>
- Gasparetto, T., & Loktionov, K. (2023). Does the Video Assistant Referee (VAR) mitigate referee bias on professional football? *PloS One*, 18(11), e0294507–e0294507. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294507>
- Hafeez, A., Hafeez, U., Amin, A., & Hasan, S. (2022). VAR technology in English football; Implications of intervening in a fast-moving game. *International Sports Studies*, (1).
- Han, B., Chen, Q., Lago-Peñas, C., Wang, C., & Liu, T. (2020). The influence of the video assistant referee on the Chinese Super League. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(5–6), 662–668. <https://doi.org/10.1177/1747954120938984>
- Kolbinger, O., & Knopp, M. (2020). Video kills the sentiment—Exploring fans' reception of the video assistant referee in the English premier league using Twitter data. *PloS One*, 15(12), e0242728–e0242728. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242728>
- Kubayi, A., Larkin, P., & Toriola, A.L. (2021). The impact of video assistant referee (VAR) on match performance variables at men's FIFA World Cup tournaments. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 236, 187–191.
- Lago-Peñas, C., Ezequiel, R., & Anton, K. (2019). How does Video Assistant Referee (VAR) modify the game in elite soccer? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 646–653. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1646521>
- Lago-Peñas, C., Gómez, M., & Pollard, R. (2021). The effect of the Video Assistant Referee on referee's decisions in the Spanish LaLiga. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(3), 824–829. <https://doi.org/10.1177/1747954120980111>
- Leilane da Silva, M., Barbosa Filho, V. C. ., de Lima e Silva, L., Moreira Nunes, R. de A. ., Preciado, M. ., Vieira de Andrade Barreira, D. B. ., & Gomes Campaniço, J. M. . (2023). Video Assistant Referee in soccer: A Scoping Review. *Retos*, 50, 1163–1171. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.95409>

- Lucic, I., Babić, S., & Vuckov, D. (2020). Perception of Using VAR Technology in Football After Completion of Training and Education and Experiences of Croatian Video Assistant Referees (VARs) and Assistant VARs (AVARs). *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 905–911.
- Mallo, J., Frutos, P. G., Juárez, D., & Navarro, E. (2012). Effect of positioning on the accuracy of decision making of association football top-class referees and assistant referees during competitive matches. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1437–1445.
- Mather, G. (2020). A Step to VAR: The Vision Science of Offside Calls by Video Assistant Referees. *Perception (London)*, 49(12), 1371–1374. <https://doi.org/10.1177/0301006620972006>
- Mather, G., & Breivik, S. (2020). Is the perception of intent by association football officials influenced by video playback speed? *Royal Society Open Science*, 7(6), 192026–192026. <https://doi.org/10.1098/rsos.192026>
- Meneguete, Y. N. F., Leite, L. B., Da Silva, D. C., De Moura, A. G., & Lavorato, V. N. (2022). Influence of the video assistant referee (VAR) on the Brazilian Men's Soccer Championship. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(4), 858–862. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.04108>
- Mm, N., & Nimkar, N. (2020). Fan Perception Towards the Usage of Technology in Football. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 23.
- Nuhrat, Y. (2023). Challenging ocularcentric fairness assumptions of the video assistant referee (VAR) system in football. *The Senses & Society*, 18(3), 284–298. <https://doi.org/10.1080/17458927.2023.2188013>
- Panse, N., & Mahabaleshwarkar, A. (2020). A Dataset & Methodology for Computer Vision based Offside Detection in Soccer. *Proceedings of the 3rd International Workshop on Multimedia Content Analysis in Sports*.
- Petersen-Wagner, R., & Lee Ludvigsen, J. A. (2023). The video assistant referee (VAR) as neo-coloniality of power? Fan negative reactions to VAR in the 2018 FIFA Men's World Cup. *Sport in Society*, 26(5), 869–883. <https://doi.org/10.1080/17430437.2022.2070481>
- Ponce-Bordón, J. C., Lobo-Triviño, D., Rubio-Morales, A., López Del Campo, R., Resta, R., & López-Gajardo, M. A. (2022). The Effect of the Video Assistant Referee System Implementation on Match Physical Demands in the Spanish LaLiga. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095125>

- Samuel, R. D., Galily, Y., Filho, E., & Tenenbaum, G. (2020). Implementation of the Video Assistant Referee (VAR) as a Career Change-Event: The Israeli Premier League Case Study. *Frontiers in Psychology, 11*, 564855–564855. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.564855>
- Scanlon, C., Griggs, G., & McGillick, C. (2022). "It's not football anymore": perceptions of the video assistant referee by english premier league football fans. *Soccer and Society, 23*(8), 1084–1096. <https://doi.org/10.1080/14660970.2022.2033731>
- Schwab, S., Steverding, P., & Rein, R. (2023). The evaluation of the video assistant referee from referees' and spectators' perspectives in soccer - A case study of the German Bundesliga. *Soccer and Society, 24*(8), 1027–1040. <https://doi.org/10.1080/14660970.2023.2180632>
- Spitz, J., Moors, P., Wagemans, J., & Helsen, W. F. (2018). The impact of video speed on the decision-making process of sports officials. *Cognitive Research: Principles and Implications, 3*(1), 16–16. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0105-8>
- Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2021). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *Journal of Sports Sciences, 39*(2), 147–153. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163>
- Tamir, I., & Bar-eli, M. (2021). The Moral Gatekeeper: Soccer and Technology, the Case of Video Assistant Referee (VAR). *Frontiers in Psychology, 11*, 613469–613469. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.613469>
- Veldkamp, J., & Koning, R. H. (2023). Waiting to score. Conversion probability and the video assistant referee (VAR) in football penalty kicks. *Journal of Sports Sciences, 1*–9. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2292893>
- Zglinski, J. (2022). Rules, Standards, and the Video Assistant Referee in Football. *Sport, Ethics and Philosophy, 16*(1), 3–19. <https://doi.org/10.1080/17511321.2020.1857823>
- Zhang, Y., Li, D., Gómez-Ruano, M.-Á., Memmert, D., Li, C., & Fu, M. (2022). The effect of the video assistant referee (VAR) on referees' decisions at FIFA Women's World Cups. *Frontiers in Psychology, 13*, 984367–984367. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.984367>



DANSK BOLDSPIL-UNION
DEL AF NOGET STØRRE