

Het EK is niet te voorspellen

Met het Europees kampioenschap voetbal in aantocht worden weer op grote schaal voetbalpoules georganiseerd waarbij de uitslagen van de wedstrijden moeten worden voorspeld. Met behulp van de statistiek, historische data en landenratings worden de waarschijnlijkste uitslagen voorspeld, die echter zelden een hogere kans dan vijftien procent hebben om uit te komen. Onzekerheid is troef, wat het voetbal spannend maakt en het poulen leuk.

LOEK GROOT

Universitair hoofd-
docent aan de Univer-
siteit Utrecht

Als bij het invullen van een voetbalpoule alleen het goed voorspellen van de exacte uitslag van een wedstrijd telt, dan is het belangrijk te weten wat de meest waarschijnlijke uitslag is. Helaas zijn statistici niet erg goed in het voorspellen van exacte voetbaluitslagen. Dat is opmerkelijk, want voetbal is in tegenstelling tot bijvoorbeeld basketbal een sport waarin relatief weinig wordt gescoord. Veel wedstrijden eindigen daarom in 0-0, 1-0, 1-1 of 2-1. Is het ene team beter dan het andere, dan ligt een uitslag van 1-0 of 2-1 voor de hand; zijn de teams ongeveer gelijkwaardig, dan maken 0-0 of 1-1 een goede kans. Toch blijkt uit een statistische aanpak dat de kans op de waarschijnlijkste uitslag zelden hoger is dan vijftien procent (tabel 2; tabel 3). Met andere woorden, als bij elk van de 24 EK-poulewedstrijden al de meest waarschijnlijke uitslag kan worden geïdentificeerd, waarbij die waarschijnlijkheid hooguit vijftien procent is, dan worden naar verwachting maar drie à vier wedstrijden goed voorspeld.

Niet bepaald indrukwekkend, maar toch beter dan willekeurig een eindstand invullen bij een voetbalpoule. Wanneer op voorhand zeldzame uitslagen met acht doelpunten of meer worden uitgesloten, dan blijven er 36 mogelijke eindstanden over, die variëren van 0-0 tot 7-0 en 0-7, en alles daartus-

senin. Wanneer bij voorbaat alle uitslagen met meer dan vier doelpunten worden uitgesloten, dan blijven toch nog vijftien mogelijke uitslagen over. Zonder enige voorkennis over welke uitslagen in het voetbal meer of minder waarschijnlijk zijn en zonder nadere informatie over de speelsterkte van teams, is de verwachte kans van elk van deze uitslagen 2,8 procent (100 : 36), dan wel 6,7 procent (100 : 15). De kunst van het voorspellen bestaat erin deze percentages voor bepaalde uitslagen zo veel mogelijk te verhogen door gebruik te maken van voorkennis over voetbaluitslagen in het algemeen en informatie over speelsterktes in het bijzonder. Aanvullend volgt uit de restrictie dat de gesommeerde kans op alle mogelijke uitslagen moet optellen tot honderd procent, dat de kans op andere, minder waarschijnlijke, uitslagen lager moet uitvallen. Wordt, gebruikmakend van een statistische methode, de meest waarschijnlijke uitslag correct ingeschat op gemiddeld vijftien procent, dan is de kans dat goed wordt voorspeld ruim verviervoudigd vergeleken met een gelijke kans op alle 36 mogelijke uitslagen (15 : 2,8) en vergeleken met vijftien mogelijke uitslagen is de voorspelkracht iets meer dan verdubbeld (15 : 6,7). Hoewel er dus enige winst in voorspelvermogen kan resulteren, moet niet uit het oog worden verloren dat het verwachte aantal correct voorspelde wedstrijduitslagen aan de lage kant blijft en daarmee ook de kans op het winnen van de poule.

HISTORISCHE UEFA GEGEVENS

De kwaliteit van een voorspelling is gebaseerd op enerzijds de gebruikte data en anderzijds de gebruikte methode (Groot, 2008; Groot en Van de Velden, 2010). Twee verschillende databestanden, te weten per land de historische gegevens van alle gespeelde EK-interlands (eindtoernooi- en kwalificatiewedstrijden) sinds 1960 en de huidige Elo-ratings (kader 1) van de deelnemende landen, verschaffen de informatie die nodig is om de kansen op bepaalde wedstrijduitslagen te schatten. Deze data worden versleuteld tot landenspecifieke scoringsintensiteiten: gemiddeld aantal gemaakte en geïncas-

De auteur heeft verklaard dit artikel alleen te publiceren in ESB en niet elders te publiceren in wat voor medium dan ook. Het is wel toegestaan om het artikel voor eigen gebruik en voor publicatie op een intranet van de werkgever van de auteur aan te wenden.

seerde doelpunten per wedstrijd. Deze scoringsintensiteiten bepalen de parameters voor de Poisson-verdeling (kader 1), waarmee dan aan elke mogelijke uitslag een bijbehorende kans kan worden toegerekend.

Uit de historische gegevens in tabel 1 blijkt Nederland een van de sterkste landen te zijn. Van de 121 gespeelde Europese interlands werden er maar liefst 75 gewonnen en maar 24 verloren. Wordt een gelijkspel gerekend als half winst, dan heeft Nederland een winpercentage van 71 procent. Het scorend vermogen van Nederland bedraagt gemiddeld 2,07 doelpunt per wedstrijd, tegenover 0,79 tegendoelpunten (kolommen μ en ν). De verhouding van scorend en incasserend vermogen (μ/ν) is met 2,64 zelfs het een-na-hoogste van het hele deelnemersveld. Denemarken, Ierland en Oekraïne scoren hier het laagst, maar hebben niettemin toch nog een hoger scorend dan incasserend vermogen, wat erop wijst dat de deelnemende landen aan het eindtoernooi tot de sterkere teams binnen Europa behoren. Bij alle landen vallen er gemiddeld minder dan drie doelpunten per wedstrijd (s), met een overall gemiddelde van 2,69 doelpunt per wedstrijd.

In tabel 2 zijn op basis van de scoringsintensiteiten μ en ν voor elk land en de landenspecifieke scoringscontext-variabele s uit tabel 1 de wedstrijdspecifieke Poisson-parameters μ^* en ν^* berekend voor de 24 EK-poulewedstrijden. De scoringscontext wil zeggen: het gemiddeld aantal doelpunten per wedstrijd. Dit is belangrijk, omdat deze bepaalt welk soort uitslagen – met veel of juist weinig doelpunten per wedstrijd – meer of minder waarschijnlijk zijn. Voor de wedstrijd Nederland–Denemarken is de parameter μ^* berekend als het gemiddeld scorend vermogen van Nederland (2,07) maal het gemiddeld incasserend vermogen van Denemarken

(1,34), gedeeld door de helft van de gemiddelde landenspecifieke scoringscontext, dus $0,5 \times (2,86 + 2,87) / 2$. Omdat de nieuwe parameters samen weer bij benadering gelijk moeten zijn aan de gemiddelde scoringscontext, moet worden uitgegaan van de gemiddelde scoringscontext. Het scorend vermogen van Nederland tegen Denemarken ($\mu^* = 1,94$) is hoger dan tegen Duitsland (1,07) omdat het incasserend vermogen van Duitsland beduidend lager is dan dat van Denemarken (0,72 versus 1,34). Met dit paar wedstrijdspecifieke Poisson-parameters kan de kans op elke uitslag worden berekend en daarmee de kansen op winst, verlies en gelijkspel (kader 1). De kolommen U^* en P^* geven de meest waarschijnlijke uitslag en de bijbehorende kans.

De openingswedstrijd Polen–Griekenland is op papier het meest in balans met nagenoeg gelijke winkansen, terwijl Denemarken tegen Duitsland slechts vijftien procent kans maakt te winnen. De reeks waarschijnlijkste uitslagen U^* is tamelijk eentonig: hetzij een 1–1-gelijkspel, hetzij een 1–0-overwinning. Bij de wedstrijd Nederland–Denemarken is 1–0 de waarschijnlijkste uitslag (12,1 procent), gevolgd door 2–0 (11,7 procent), 1–1 (10,1 procent) en 2–1 (9,8 procent). De kolom $P(H)$ in tabel 1 geeft het verwachte aantal wedstrijdpunten, met drie punten voor een overwinning en één punt voor een gelijkspel. In elke poule is de standaardafwijking in het puntentotaal hoger dan 1, met steeds twee duidelijke favorieten om de poulefase te overleven en twee afvallers.

ELO-RATINGS

Het voordeel van het werken met de Elo-ratings is dat deze na elke gespeelde wedstrijd worden geactualiseerd (kader 1), zodat verwacht mag worden dat de rating van een land een

Historische gegevens op basis van Europese interlands sinds 1960¹

TABEL 1

	Aantal	W	V	G	DV	DT	wpct	μ	ν	μ/ν	s	P(H)	Elo	P(Elo)
Poule A														
Polen	93	38	30	25	132	104	54%	1,42	1,12	1,27	2,54	3,2	1685	3,0
Griekenland	101	48	35	18	146	116	56%	1,45	1,15	1,26	2,59	3,2	1754	4,1
Rusland	127	71	26	30	225	112	68%	1,77	0,88	2,01	2,65	4,8	1808	5,0
Tsjechië	121	74	23	24	240	101	71%	1,98	0,83	2,38	2,82	5,3	1768	4,4
Poule B														
Nederland	121	75	24	22	251	95	71%	2,07	0,79	2,64	2,86	5,1	2052	5,9
Denemarken	121	50	44	27	185	162	52%	1,53	1,34	1,14	2,87	2,3	1780	1,9
Duitsland	116	71	16	29	234	84	74%	2,02	0,72	2,79	2,74	5,3	2039	5,7
Portugal	112	60	26	26	190	104	65%	1,70	0,93	1,83	2,63	3,9	1871	3,1
Poule C														
Spanje	127	77	25	25	272	108	70%	2,14	0,85	2,52	2,99	5,0	2140	7,5
Italië	115	60	18	37	178	81	68%	1,55	0,70	2,20	2,25	4,4	1845	3,4
Ierland	100	38	33	29	143	122	53%	1,43	1,22	1,17	2,65	2,4	1772	2,4
Kroatië	51	31	8	12	91	40	73%	1,78	0,78	2,28	2,57	4,6	1845	3,4
Poule D														
Frankrijk	120	67	23	30	237	115	68%	1,98	0,96	2,06	2,93	4,7	1829	4,0
Engeland	105	58	19	28	204	78	69%	1,94	0,74	2,62	2,69	5,4	1916	5,4
Oekraïne	42	16	13	13	56	48	54%	1,33	1,14	1,17	2,48	2,8	1750	2,7
Zweden	96	45	27	24	143	95	59%	1,49	0,99	1,51	2,48	3,6	1856	4,4
Totaal	1668	879	390	399	2927	1565	65%	1,75	0,94	1,87	2,69		1857	

¹ N, W, V, G = aantal wedstrijden, overwinningen, nederlagen en gelijkspelen; DV, DT = respectievelijk doelpunten voor en tegen; wpct = winpercentage; μ , ν = Poisson-parameters. s = $\mu + \nu$; P(H), P(Elo) = verwachte aantal wedstrijdpunten voor respectievelijk historische UEFA gegevens en Elo-ratings.

Bron: rssf.com; www.eloratings.net

De auteur heeft verklaard dit artikel alleen te publiceren in ESB en niet elders te publiceren in wat voor medium dan ook. Het is wel toegestaan om het artikel voor eigen gebruik en voor publicatie op een intranet van de werkgever van de auteur aan te wenden.

Wedstrijdspecifieke scoringsparameters op basis van historische UEFA gegevens¹

TABEL 2

		μ^*	ν^*	W	V	G	U*	P*
Poule A								
Polen	Griekenland	1,27	1,26	37%	36%	27%	1-1	13%
Rusland	Tsjechië	1,08	1,28	31%	41%	28%	1-1	13%
Griekenland	Tsjechië	0,89	1,68	20%	56%	24%	0-1	13%
Polen	Rusland	0,96	1,53	24%	50%	26%	0-1	13%
Griekenland	Rusland	0,97	1,55	24%	51%	26%	0-1	12%
Tsjechië	Polen	1,66	0,88	56%	20%	24%	1-0	13%
Poule B								
Nederland	Denemarken	1,94	0,84	63%	16%	21%	1-0	12%
Duitsland	Portugal	1,40	0,92	48%	25%	27%	1-0	14%
Denemarken	Portugal	1,03	1,65	24%	52%	24%	1-1	12%
Nederland	Duitsland	1,07	1,13	34%	37%	29%	1-1	13%
Portugal	Nederland	0,97	1,40	26%	47%	27%	0-1	13%
Denemarken	Duitsland	0,79	1,93	15%	64%	21%	0-1	13%
Poule C								
Spanje	Italië	1,15	1,00	39%	32%	29%	1-1	13%
Ierland	Kroatië	0,86	1,67	19%	57%	24%	0-1	13%
Italië	Kroatië	1,01	1,04	34%	36%	30%	1-1	14%
Spanje	Ierland	1,85	0,86	61%	17%	22%	1-0	12%
Kroatië	Spanje	1,09	1,21	33%	39%	28%	1-1	13%
Italië	Ierland	1,54	0,82	54%	20%	26%	1-0	15%
Poule D								
Frankrijk	Engeland	1,04	1,33	29%	43%	28%	1-1	13%
Oekraïne	Zweden	1,07	1,37	29%	44%	27%	1-1	13%
Oekraïne	Frankrijk	0,94	1,67	21%	54%	24%	0-1	12%
Zweden	Engeland	0,86	1,49	22%	52%	26%	0-1	14%
Zweden	Frankrijk	1,05	1,44	28%	46%	26%	1-1	13%
Engeland	Oekraïne	1,72	0,77	60%	16%	23%	1-0	14%

¹ De scoringsintensiteiten (μ^* , ν^*), de kansen op winst (W), verlies (V) en gelijkspel (G), en de meest waarschijnlijke uitslag (U*) met kans (P*) op basis van historische gegevens.

goede weergave is van zijn huidige speelsterkte. Door de aanwezigheid van bijvoorbeeld Ronaldo heeft Portugal een hogere Elo-rating dan zonder deze sterspeler het geval zou zijn

geweest, terwijl het effect van Ronaldo op de historische gegevens vanaf 1960 verwaarloosbaar zal zijn. Deutsch (2011) laat zien dat de Elo-ratings beter de resultaten van het WK 2010 verklaren dan de officiële FIFA-rankings. Bij Hvattum en Arntzen (2010) doen de Elo-ratings het beter dan zes andere voorspelmethoden, maar evenals bij Leitner *et al.* (2009) slechter dan de bookmakers.

Volgens de Elo-rating is Polen het zwakste land (1685 punten) en, niet verrassend, de huidige Europees en wereldkampioen Spanje het sterkste (2140). De spannendste wedstrijd is op papier die tussen Italië en Kroatië, beide met een rating van 1845. De ongelijkste strijd is die tussen Spanje en Ierland (1772), een verschil van 368 punten. De winkans W_e , geïnterpreteerd als de kans op een overwinning plus half de kans op een gelijkspel, is te berekenen aan de hand van het verschil in Elo-ratings volgens de standaard-Elo-formule (kader 1). Om de gedachten te bepalen, de winkans van het sterkere team bij een verschil in rating van 400 punten is 0,909, tien keer zo hoog als die van het zwakkere team. Een verschil van 200 punten vertaalt zich in een winkans van 76 procent voor het betere team. De gemiddelde rating van alle deelnemende EK-teams is 1857, maar liefst 70 punten hoger dan het gemiddelde van de WK 2010, wat erop duidt dat het EK gemiddeld een sterker deelnemersveld heeft dan het WK. Bij interlands wordt doorgaans nog gecorrigeerd voor thuisvoordeel door thuis spelende teams 100 extra Elo-punten te geven, maar dat is hier achterwege gelaten.

Voor zover mogelijk wordt bij het werken met de Elo-ratings dezelfde methode toegepast als bij de historische data, zodat de verschillen in de voorspellingen voornamelijk zijn toe te schrijven aan de gebruikte data. De Elo-ratings moeten dus weer worden omgezet naar Poisson-parameters. Met opnieuw de wedstrijd Nederland tegen Denemarken als voorbeeld, is het verschil in rating 272 punten, wat Nederland een winkans geeft van bijna 83 procent (74 procent kans op een overwinning plus de helft van 18 procent kans op een gelijkspel). Uitgaande van een gemiddeld aantal doelpunten per wedstrijd van 2,69 zoals hierboven, kunnen nu de Poisson-parameters μ (het scorend vermogen van Nederland dat per definitie gelijk is aan het incasserend vermogen van Denemarken) en ν (het scorend vermogen van Denemarken, gelijk aan het incasserend vermogen van Nederland) zo worden gekozen dat $\mu + \nu$ gelijk is aan 2,69 en tegelijkertijd een winkans voor Nederland van 83 procent resulteert. Dit geeft $\mu = 2,13$ en $\nu = 0,56$ als wedstrijdspecifieke parameters. Voor elke poulewedstrijd tussen twee landen correspondeert het verschil in Elo-rating dus met een bepaalde winkans, welke, gegeven het gemiddelde van 2,69 doelpunt per wedstrijd, correspondeert met wedstrijdspecifieke scoringsintensiteiten μ en ν , oftewel het verwachte aantal doelpunten voor en tegen in deze wedstrijd. Tabel 3 geeft het complete overzicht.

De ongelijkste wedstrijd is nu niet Denemarken tegen Duitsland maar Spanje tegen Ierland, met een kans van 82 procent op een overwinning voor Spanje. Italië en Kroatië zijn het meest aan elkaar gewaagd. De reeks waarschijnlijke uitslagen (kolom U*) heeft nu iets meer variatie met naast de gebruikelijke 1-0- en 1-1, vijf 2-0-overwinningen, waaronder Spanje tegen Ierland die uitschieter is met een kans van 19 procent. Vergelijking van de 24 waarschijnlijke uitslagen op basis van de Elo-ratings met die in tabel 2 op basis van de

Poisson en Elo-ratings

KADER 1

Als twee teams tegen elkaar uitkomen, met μ en ν als de Poisson-scoringsparameters, dan is de kans op de uitslag $N - M$:

$$P(N - M) = P(N) \times P(M) = \frac{e^{-\mu} \mu^N}{N!} \times \frac{e^{-\nu} \nu^M}{M!}$$

met e het grondtal van de natuurlijke logaritme en $N!$ de faculteit van N (gelijk aan $N \times (N-1) \times \dots \times 1$). De kans op bijvoorbeeld verlies wordt verkregen door alle kansen waarbij $N < M$ bij elkaar op te tellen.

De toegepaste World Football Elo-ratings dateren van 10 mei jongstleden en zijn gebaseerd op het Elo-rating-systeem zoals gebruikt bij schaken. De Elo-rating wordt na iedere internationale wedstrijd aangepast aan de hand van de volgende formule: $R_n = R_o + KG(W - W_e)$ waar R_o de oude rating is, K een gewicht voor de wedstrijdstatus, en G een gewicht voor het verschil in doelpunten. W is de uitslag, 1 voor winst, 0,5 voor een gelijkspel en 0 voor verlies. W_e is de verwachte winkans en is te berekenen aan de hand van het verschil in de Elo-ratings: $W_e = 1 / (10^{-dr/400} + 1)$ waarbij dr staat voor het verschil in ratings tussen teams.

De auteur heeft verklaard dit artikel alleen te publiceren in ESB en niet elders te publiceren in wat voor medium dan ook. Het is wel toegestaan om het artikel voor eigen gebruik en voor publicatie op een intranet van de werkgever van de auteur aan te wenden.

historische data leert dat slechts de helft identiek is. Van de andere helft worden negen uitslagen, waaronder Nederland–Denemarken 1–0, op basis van de Elo-gegevens als op een na waarschijnlijkste uitslag gegeven (kolom $U2^*$).

Voor de wedstrijden in de knock-outfase is het van belang welke landen groepswinnaar worden en welke als tweede eindigen, omdat alleen deze doorgaan naar de kwartfinales. De Elo-data voorspellen in groep A Rusland als poulewinnar en Tsjechië als tweede, en in groep B Nederland als winnaar en Duitsland als tweede (kolom $P(\text{Elo})$ in tabel 1). Bij de historische data zijn de winnaars en de nummers 2 in groep A en groep B precies andersom (kolom $P(H)$ in tabel 1). Zweden wordt getipt als nummer 2 in groep D op basis van de Elo-data, maar op basis van de historische data wordt het Frankrijk. Ondanks dat de correlatiecoëfficiënten tussen de Poisson-parameters op basis van de historische data en de Elo-ratings hoog zijn (0,74), zijn er niettemin veel verschillen in de voorspellingen, wat de onzekerheid over de uitslagen en daarmee het verloop van het toernooi vergroot.

POULEN

Wat de beste strategie is, hangt af van de spelregels van de poule. De Volkskrant heeft bij een vorig toernooi een poule georganiseerd waarbij per goed voorspelde uitslag het aantal verdiende punten gelijk was aan het aantal deelnemers, gedeeld door het aantal dat de uitslag goed had voorspeld. Met deze spelregel is niet zozeer de waarschijnlijkste uitslag van belang, maar de verhouding van de kans op een uitslag en de fractie van het deelnemersveld dat die uitslag heeft gekozen. Het is de vraag of de optimale strategie afhankelijk is van de wijze waarop het prijzengeld wordt verdeeld en wat de andere deelnemers doen. Maakt een ‘winner-takes-all’-verdeling een risicovollere voorspelstrategie aantrekkelijker? Als de concurrenten allemaal statistici zijn met eigen databases en rating-methoden, loont het dan om afwijkende uitslagen in te vullen? Wie uit strategische overwegingen kiest voor doelpuntrijkere uitslagen, gedraagt zich als iemand die voetbal verwacht met hand- of honkbal. Iedere statisticus zal dergelijke deelnemers van harte verwelkomen, want zij spekken de pot en maken een zeer kleine kans te winnen. De van voetbalkennis gespeende deelnemers en andere deelnemers met doelpuntrice voorspellingen moeten niet raar opkijken als de pot wordt verdeeld onder deelnemers die een reeks saaie uitslagen hebben ingevuld. Maar aangezien zelfs de waarschijnlijkste uitslag niet erg waarschijnlijk is en niet veel waarschijnlijker dan andere voor de hand liggende of veel voorkomende uitslagen in het voetbal, kan de doorsnee-deelnemer aan een poule gerust op de eigen intuïtie afgaan, mits exotische uitslagen zoals 6–4 maar worden vermeden.

CONCLUSIE

Door het gebruik van historische data of ratings zijn krachtsverschillen tussen landen weliswaar tot op zekere hoogte in kaart te brengen, maar de uitslagen zijn moeilijk te voorspellen. Het kansmoment in voetbal, zeker als het gaat om eenmalige knock-outwedstrijden, is zo groot dat voorspellen een hachelijke zaak wordt. De geringe voorspelkracht, zelfs onder de aanname dat de speelsterktes van landen bekend zijn en de Poisson-verdeling voor het voorspellen van doelpunten geschikt is, heeft verschillende oorzaken. Het kan zijn dat het

Wedstrijdspecifieke scoringsparameters op basis van Elo-ratings¹

TABEL 3

		μ^*	v^*	W	V	G	U*	P*	U2*	P2*
Poule A										
Polen	Griekenland	1,13	1,56	28%	47%	25%	1-1	12%	0-1	11%
Rusland	Tsjechië	1,47	1,22	43%	31%	26%	1-1	12%	1-0	10%
Griekenland	Tsjechië	1,30	1,39	35%	39%	26%	1-1	12%	0-1	9%
Polen	Rusland	0,97	1,72	21%	55%	24%	0-1	12%	1-1	11%
Griekenland	Rusland	1,18	1,51	30%	45%	25%	1-1	12%	0-1	10%
Tsjechië	Polen	1,60	1,09	49%	26%	25%	1-1	12%	1-0	11%
Poule B										
Nederland	Denemarken	2,13	0,56	74%	9%	18%	2-0	15%	1-0	14%
Duitsland	Portugal	1,85	0,84	61%	16%	22%	1-0	13%	2-0	12%
Denemarken	Portugal	1,06	1,63	25%	50%	25%	1-1	12%	0-1	11%
Nederland	Duitsland	1,38	1,31	39%	35%	26%	1-1	12%	1-0	9%
Portugal	Nederland	0,80	1,89	15%	63%	22%	0-1	13%	0-2	12%
Denemarken	Duitsland	0,59	2,10	9%	72%	18%	0-2	15%	0-1	14%
Poule C										
Spanje	Italië	2,18	0,51	76%	7%	17%	2-0	16%	1-0	15%
Ierland	Kroatië	1,12	1,57	27%	48%	25%	1-1	12%	0-1	11%
Italië	Kroatië	1,34	1,35	37%	37%	26%	1-1	12%	0-1	9%
Spanje	Ierland	2,35	0,34	82%	4%	13%	2-0	19%	1-0	16%
Kroatië	Spanje	0,51	2,19	7%	76%	17%	0-2	16%	0-1	15%
Italië	Ierland	1,57	1,12	48%	27%	25%	1-1	12%	1-0	11%
Poule D										
Frankrijk	Engeland	1,07	1,62	25%	50%	25%	1-1	12%	0-1	11%
Oekraïne	Zweden	1,02	1,67	23%	53%	24%	1-1	12%	0-1	11%
Oekraïne	Frankrijk	1,10	1,59	26%	49%	25%	1-1	12%	0-1	11%
Zweden	Engeland	1,16	1,53	29%	46%	25%	1-1	12%	0-1	10%
Zweden	Frankrijk	1,43	1,26	41%	33%	26%	1-1	12%	1-0	10%
Engeland	Oekraïne	1,85	0,84	61%	17%	22%	1-0	13%	2-0	12%

¹ De scoringsintensiteiten (μ^* , v^*), de kansen op winst (W), verlies (V) en gelijkspel (G); en de meest waarschijnlijke uitslagen (U^* en $U2^*$) met kansen (P^* en $P2^*$) op basis van Elo-ratings.

favoriete team door pech of toeval de kansen niet benut. Het sterkere team kan die dag onder de maat spelen, of de tegenstander juist boven verwachting. Een speler kan een wedstrijd op zijn kop zetten door een domme actie. De scheidsrechter kan door controversiële beslissingen zorgen voor aanzienlijke ruis in het wedstrijdverloop. Al deze factoren zijn moeilijk in een voorspelmodel te vangen. Dat maakt niet alleen het voetbal spannend, maar houdt ook het poulen leuk.

LITERATUUR

Deutsch, C. (2011) Looking back at South Africa: analyzing and reviewing the 2010 FIFA World Cup. *Chance*, 24(2), 15–23.
 Groot, L. (2008) Poulen met EK-koorts. *ESB*, 93(4536), 346–348.
 Groot, L. en M. van de Velden (2010) De WK-poulewijzer. *ESB*, 95(4587), 362–364.
 Hvattum, L.M. en H. Arntzen (2010) Using ELO ratings for match result prediction in associations football. *International Journal of Forecasting*, 26(3), 460–470.
 Leitner, C., A. Zeileis en K. Hornik (2010) Forecasting sports tournaments by ratings of (prob) abilities: a comparison for the EURO 2008. *International Journal of Forecasting*, 26(3), 471–481.