

# Analyse van de 500 meter zeges vanuit de binnen- en buitenbaan

Machiel Smit

SchaatsStatistieken.nl  
contact@schaatsstatistieken.nl

juni 2014

## Introductie

500 meter schaatsers die starten in de buitenbaan hebben de laatste binnenbocht. Door de kleinere radius van de bocht ten opzichte van de buitenbocht is de middelpuntzoekende kracht die de schaatser moet leveren groter.

De Noor Hjort<sup>1</sup> toonde voor de periode 1984-1994 met behulp van statisch onderzoek een nadeel aan voor de 500 meter schaatsers startend in de buitenbaan. De ISU introduceerde naar aanleiding van dit onderzoek het 500 meter klassement over twee afstanden. Bij de introductie van de WK Afstanden in 1996 werd de kampioen aangewezen aan de hand van tweemaal de 500 meter met eenmaal een start in de binnenbaan en eenmaal in de buitenbaan. Ook bij de Olympische Winterspelen werd vanaf 1998 de kortste afstand tweemaal verreden.

In 2010 publiceerden Kamst, Kuper en Sierksma<sup>2</sup> eenzelfde soort statistisch onderzoek, maar nu met gegevens over de periode 2002-2008. Uit deze gegevens bleek dat het nadeel voor de schaatsers startend in de buitenbaan was verdwenen. Zij concludeerden dat de uitslag over 500 meter gebaseerd kon worden op één 500 meter en stelden voor een klassement op te maken aan de hand van de beste van beide 500 meters.

Nu de discussie oplaait of het zinvol is om de 500 meter wel tweemaal te schaatsen en het afschaffen van het 500 meter klassement zelfs onderwerp is bij het ISU Congres, heeft SchaatsStatistieken.nl gekeken naar de resultaten van de afgelopen negen seizoenen (2006-2014). Conclusie is dat het eerdere nadeel van de laatste binnenbocht bij de mannen inmiddels een ruim voordeel is geworden en dat daardoor het klassement over tweemaal een 500 meter behouden moet blijven.

---

<sup>1</sup> N.L.Hjort (1994). Should the Olympic sprint skaters run the 500 meter twice? Statistical Research Report, University of Oslo.

<sup>2</sup> R.Kamst, G.H.Kuper en G.Sierksma (2010). The Olympic 500-m speed skating; the inner–outer lane difference. Statistica Neerlandica, Vol. 64, nr. 4, pp. 448–459.

---

## **Gebruikte gegevens**

Voor de analyse zijn alle 500 meter uitslagen gebruikt van de wereldkampioenschappen sprint, wereldkampioenschap afstanden, Olympische Spelen en world cup wedstrijden (groep A) vanaf 2006<sup>3</sup>. In deze periode zijn er 147 races voor mannen en een gelijk aantal voor vrouwen georganiseerd. Het aantal races per evenement is weergegeven in *tabel 1*.

*Tabel 1: Hieronder zijn voor resp. de WK Sprint, WK Afstanden, Olympische Spelen en World Cup aangegeven hoeveel 500 meter races er zijn gereden voor zowel mannen als vrouwen.*

	WK Spr	WK Afs	OS	WC	som
2006	2		2	12	16
2007	2	2		12	16
2008	2	2		14	18
2009	2	2		13	17
2010	2		2	12	16
2011	2	2		12	16
2012	2	2		12	16
2013	2	2		12	16
2014	2		2	12	16
<i>som</i>	<i>18</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>111</i>	<i>147</i>

In de komende analyse is alleen gekeken naar winnaars en niet naar alle uitslagen.

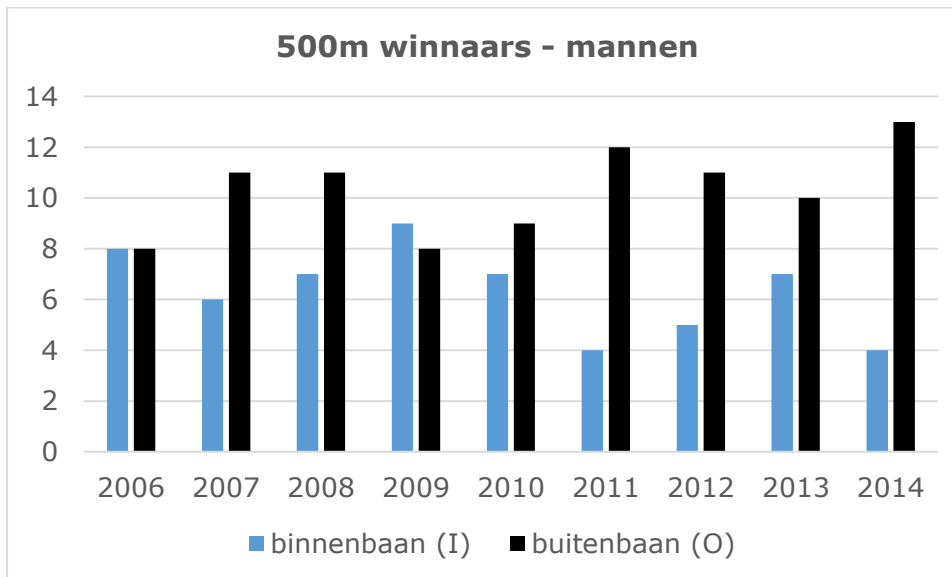
---

<sup>3</sup> Alleen het laatste jaartal van een seizoen is weergegeven. Voorbeeld: 2006 betekent het seizoen 2005-2006.

## Resultaten - mannen

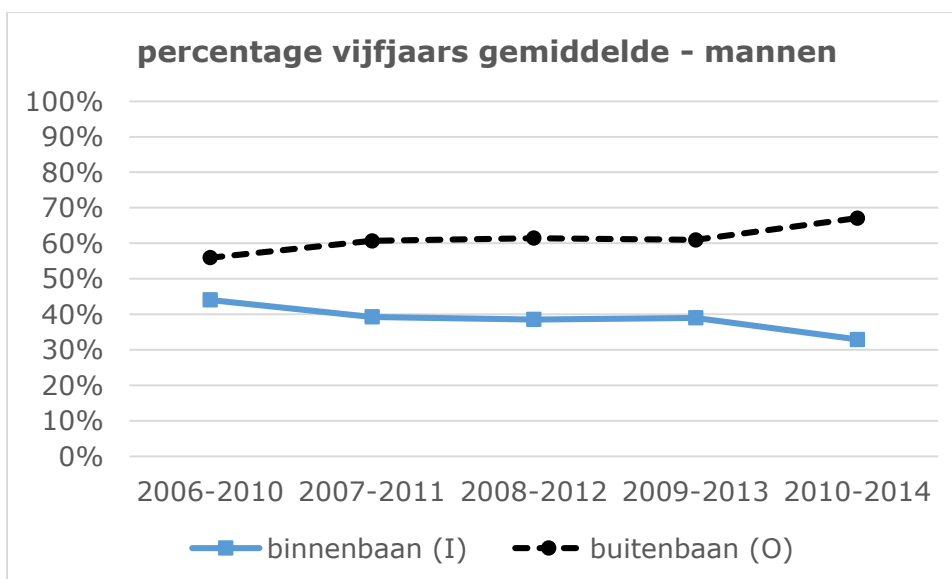
### Alle races

De 147 races hebben bij de mannen 150 winnaars opgeleverd. In *figuur 1* is het aantal overwinningen vanuit de beide banen weergegeven. Opvallend is dat alleen in 2009 er meer winnaars startten vanuit de binnenbaan. De laatste jaren komen de winnaars niet alleen vaker uit de buitenbaan, het laatste jaar had zelfs meer dan driekwart van de races een winnaar die startte vanuit de buitenbaan.



*Figuur 1: Per seizoen is aangegeven hoeveel 500 meter winnaars startten in de binnenbaan en buitenbaan.*

In *figuur 2* zijn de overwinningen vanuit de binnen- en buitenbaan in percentages weergegeven per periodes van vijf seizoenen.



*Figuur 2: Per periode van vijf seizoenen is het percentage 500 meter winnaars vanuit de binnenbaan en buitenbaan weergegeven.*

Er is een duidelijke trend waarneembaar van een groeiend aantal 500 meter winnaars die startten in de buitenbaan, maar is dit verschil toevallig? Voor een antwoord biedt een éézijdige hypothesetoets een uitkomst.

$$H_0: p_{binnen} = 0,5, H_1: p_{binnen} < 0,5.$$

$$p_{binnen} = 0,5, n = 82 \text{ en } X = \text{aantal winnaars startend in de binnenbaan}$$

$$P(X \leq 27) = 0,0013$$

Met significantieniveau van 0,05 is deze kans significant

$H_0$  verworpen en  $H_1$  aangenomen

Oftewel, stel dat de kans dat de winnaar uit de binnenbaan of buitenbaan komt gelijk is. De kans dat dan maximaal 27 van de 82 winnaars in de periode 2010-2014 in de binnenbaan startten is 0,13%. Dit is bijzonder laag en daarom mag verondersteld worden dat de kansen niet gelijk verdeeld zijn en dat de buitenbaan een significant voordeel heeft.

### Hooglandbanen

De schaatsbanen boven de 1000 meter staan bekend om hun hoge snelheden. De snelste 500 meters allertijden zijn zonder uitzondering geschaatst op de hooglandbanen van Calgary of Salt Lake City. Door de hogere snelheden wordt de middelpuntzoekende kracht die de schaatsers in de bochten leveren groter. De vraag is of de startpositie nu van invloed is voor de latere winnaar.

In de laatste vijf seizoenen waren er 17 winnaars op hooglandbanen. 5 schaatsers startten in de binnenbaan en 12 in de buitenbaan. Dit lijkt een duidelijk verschil, maar met een kans van 7,2% is het nog aannemelijk dat dit verschil op toeval berust.

$$H_0: p_{binnen} = 0,5, H_1: p_{binnen} < 0,5.$$

$$p_{binnen} = 0,5, n = 17 \text{ en } X = \text{aantal winnaars startend in de binnenbaan}$$

$$P(X \leq 5) = 0,072$$

Met significantieniveau van 0,05 is deze kans niet-significant

$H_0$  niet verworpen

### Verskil per schaatser

Het volgende onderdeel dat van invloed kan zijn is de schaatser zelf. Misschien heeft een enkele schaatser enorm voordeel bij de laatste binnenbocht en trekt daarmee alle statistieken scheef.

In *tabel 2* is een overzicht gegeven van de 15 winnaars in de laatste vijf seizoenen. Iedere schaatser heeft, met uitzondering van Ronald Mulder en de schaatsers die slechts één overwinning behaalden, een overwinning behaald vanuit zowel de binnen- als buitenbaan. Iedereen die minstens tweemaal zegevierden heeft nooit vaker gewonnen vanuit de binnenbaan en alle schaatsers met meer dan twee overwinningen hebben allen vaker gewonnen vanuit een start in de buitenbaan.

## Analyse van de 500 meter zeges vanuit de binnen- en buitenbaan

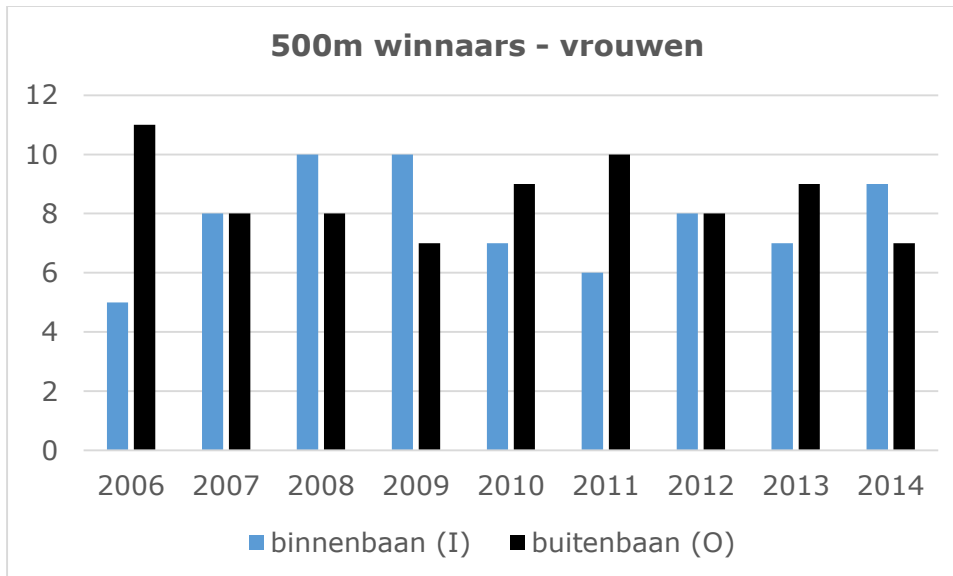
---

*Tabel 2: Alle 500 meter winnaars uit de periode 2010-2014. De aantallen zijn opgesplitst in zeges met start in de binnen- en buitenbaan.*

		binnenbaan	buitenbaan	som
Jan Smeekens	NED	8	10	18
Joji Kato	JPN	5	6	11
Keiichiro Nagashima	JPN	2	6	8
Lee Kyou-hyuk	KOR	2	6	8
Pekka Koskela	FIN	2	4	6
Michel Mulder	NED	1	5	6
Lee Kang-seok	KOR	1	4	5
Tucker Fredricks	USA	1	4	5
Mo Tae-bum	KOR	1	3	4
Ronald Mulder	NED	0	4	4
Mika Poutala	FIN	1	1	2
Dmitri Lobkov	RUS	1	1	2
Jamie Gregg	CAN	1	0	1
Gilmore Junio	CAN	0	1	1
Artjom Koeznetsov	RUS	1	0	1

## Resultaten - vrouwen

De 147 races hebben bij de vrouwen evenveel winnaars opgeleverd. In *figuur 3* is het aantal overwinningen bij de vrouwen vanuit de beide banen weergegeven. Het diagram geeft een wisselend patroon tussen binnen- en buitenbaan en geeft een minder duidelijk verschil weer zoals bij de mannen was te zien.



*Figuur 3: Per seizoen is aangegeven hoeveel 500 meter winnaressen startten in de binnenbaan en buitenbaan.*

In *figuur 4* zijn de percentages overwinningen bij de vrouwen vanuit beide banen weergegeven per periode van vijf seizoenen. De beide lijnen liggen rond de 50%, maar lijken de laatste seizoenen iets verder uit elkaar te lopen. De kans dat dit op toeval berust is echter 29% en daardoor aannemelijk.

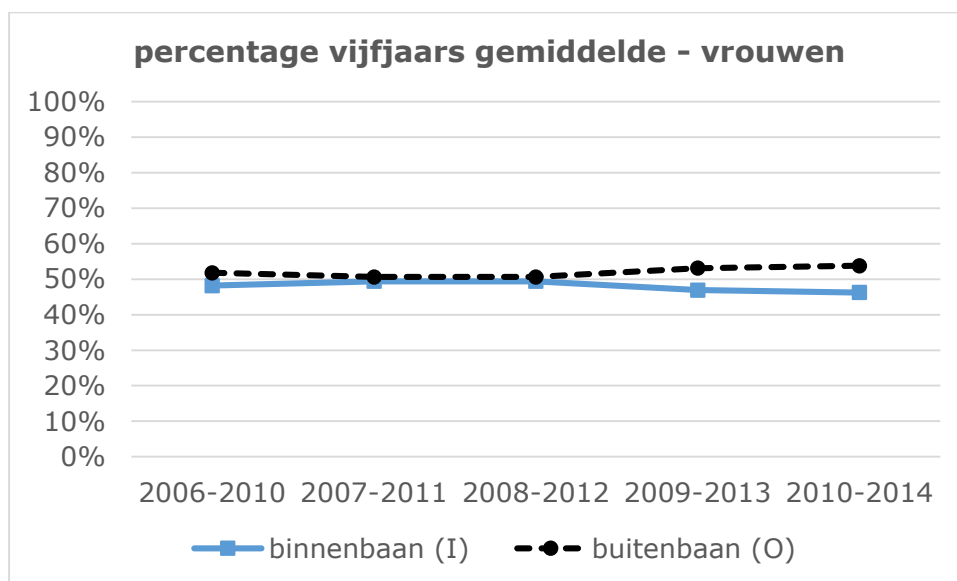
$$H_0: p_{binnen} = p_{buiten}, H_1: p_{binnen} \neq p_{buiten}$$

$$p_{binnen} = 0,50, n = 80 \text{ en } X = \text{aantal winnaars startend in de binnenbaan}$$

$$P(X \leq 37) = 0,29$$

*Met significantieniveau van 0,05 is deze kans niet-significant*

*H<sub>0</sub> niet verworpen*



*Figuur 4: Per periode van vijf seizoenen is het percentage 500 meter winnaressen vanuit de binnenbaan en buitenbaan weergegeven.*



## **Conclusie**

Bij de mannen start de winnaar op de 500 meter de laatste seizoenen steeds vaker in de buitenbaan. Het verschil is dermate groot dat de kans op winst niet meer gelijk verdeeld is tussen de binnen- en buitenbaan. In de periode 1984-1994 was de laatste binnenbocht nog een nadeel. Tussen 2002-2008 was dit nadeel verdwenen en nu blijkt dat eindigen met de laatste binnenbocht zelfs een voordeel geeft.

Bij hooglandbanen zou misschien een minder duidelijk verschil tussen binnen- en buitenbaan starten zichtbaar kunnen zijn, omdat de hogere snelheden meer kracht in de bochten vergt. Qua aantallen lijkt er nog steeds een voordeel te zijn voor de buitenbaan, maar de aantallen zijn te klein om er een significant verschil in te kunnen ontdekken.

Er is ook geen verschil tussen schaatsers. Iedere winnaar met meer dan twee zeges heeft deze vaker met een start vanuit de buitenbaan behaald.

De uitslagen bij de vrouwen laten geen voordeel zien tussen de verschillende banen. In het onderzoek over de periode 1984-1994 kwam overigens ook al naar voren dat vrouwen geen significant voordeel hebben bij het starten in één van beide banen.

Hoewel er alleen naar de winnaars is gekeken van de verschillende races, lijkt ook voor de overige plaatsen een voordeel in de buitenbaan te liggen (resultaten niet gepubliceerd). Het idee om de winnaar van de 500 meter in het vervolg weer aan te wijzen aan de hand van een enkele race zal daarmee weer een geluksfactor introduceren in deze discipline. Daarom moet het klassement van tweemaal een 500 meter behouden blijven om de uitslag van een 500 meter kampioenschap te bepalen.