



Verdoogt het klimaat nu echt?

Vraag het Bayes!

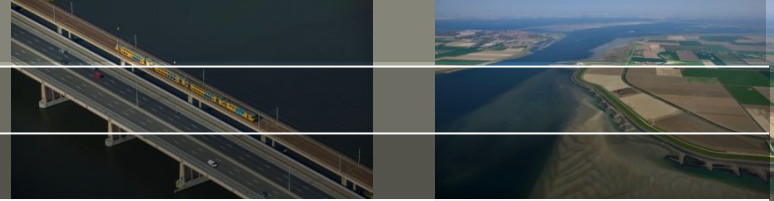
Ferdinand Diermanse, Deltares

Kathryn Roscoe, Deltares

Willem Oosterberg, WVL

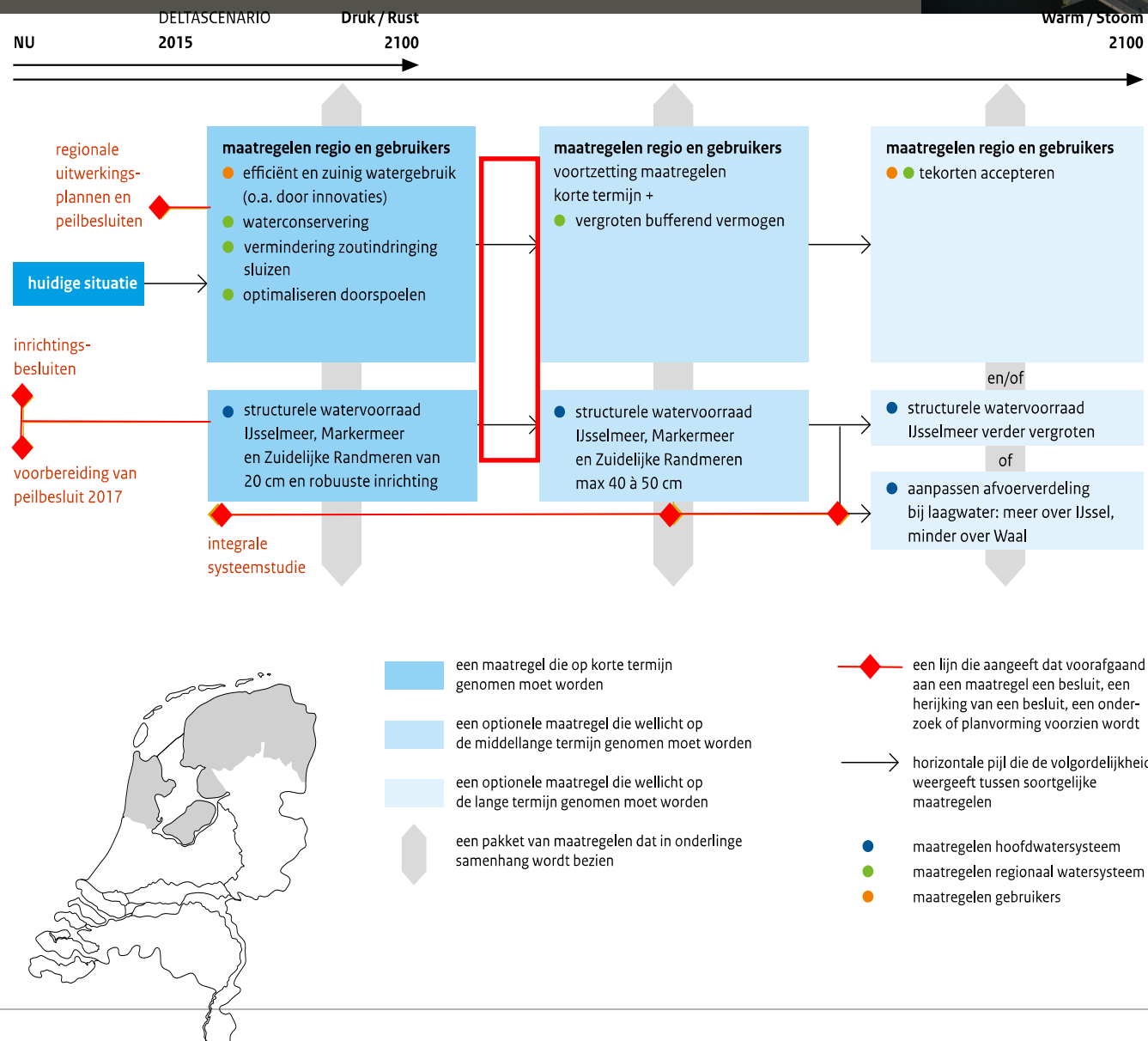
Neeltje Kielen, WVL

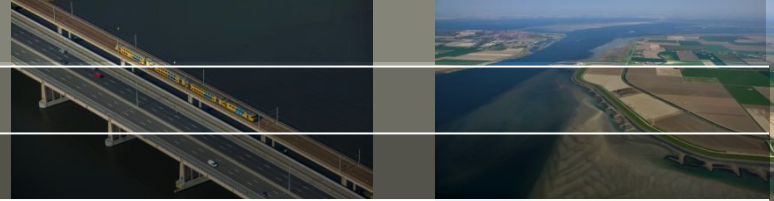




- ❑ Achtergrond: Deltaprogramma, klimaatadaptatie, signalen
- ❑ Klimaatscenarios en onzekerheden
- ❑ Statistische methoden: “klassiek” versus Bayesiaans
- ❑ Eerste resultaten droogte-analyse

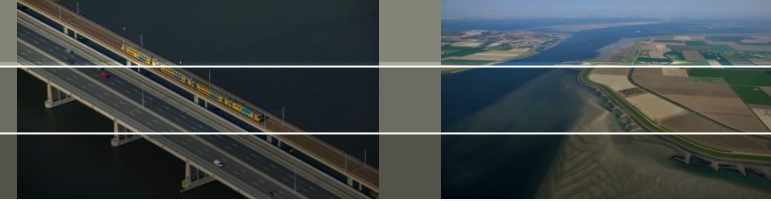
Klimaatsignalen voor het deltaprogramma



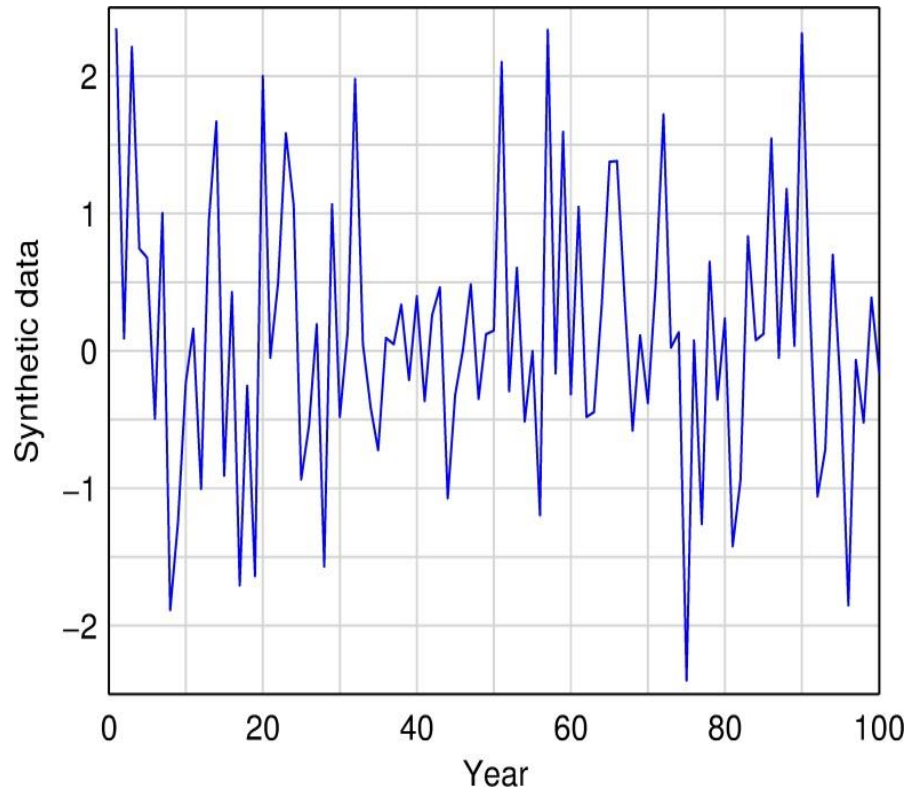


Hoe kunnen we signaleren dat een volgende stap op de adaptatiekaart moet worden voorbereid, of dat aanpassing van de adaptatiekaart nodig is?

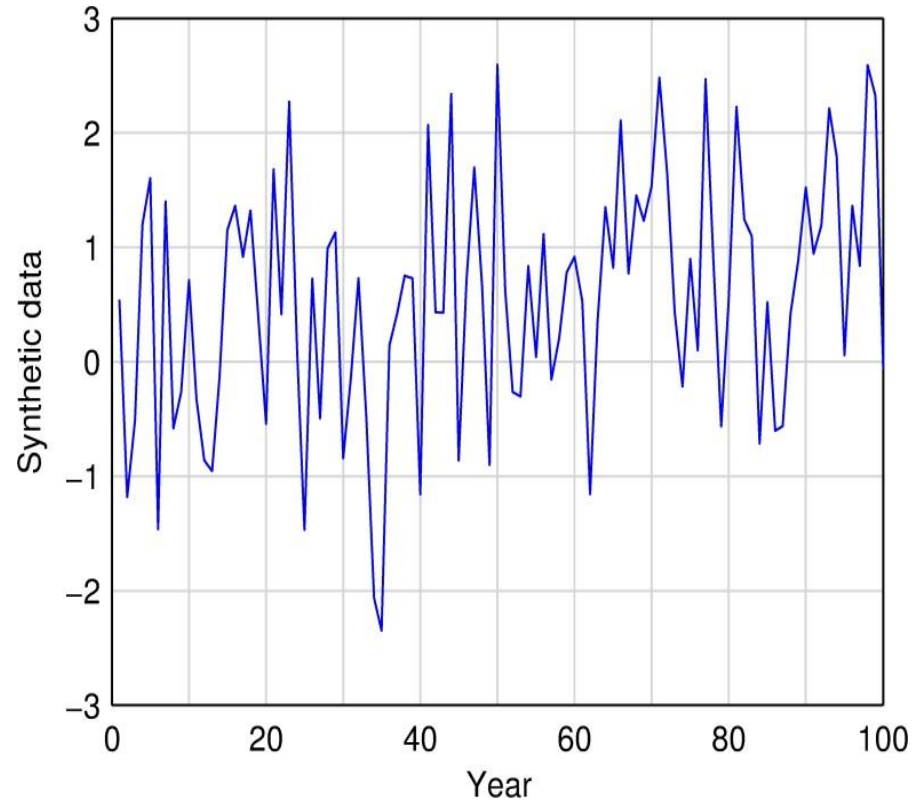
Signalen uit metingen



Meetreeks 1 (geen trend)

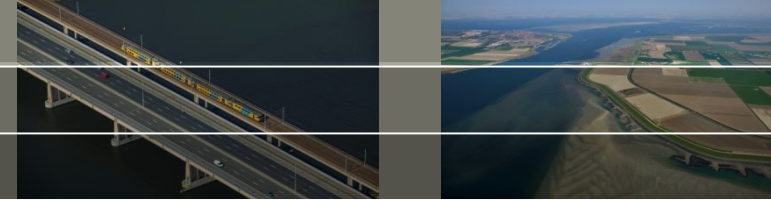


Meetreeks 2 (positieve trend)



Trend structureel of toeval? Signaal of “ruis”?

Waarom Bayesiaanse analyse?



Traditionele trendanalyse

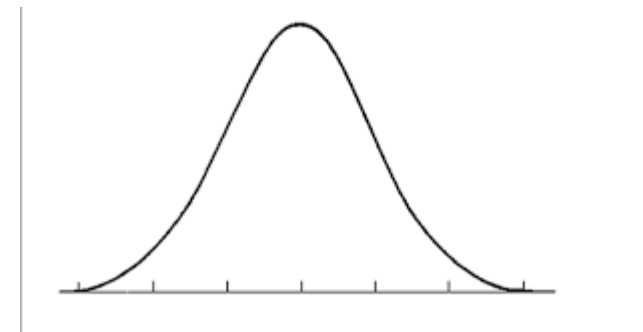
twee opties:

1. “voldoende bewijs voor een trend”
2. “onvoldoende bewijs voor een trend”



Bayesiaanse methode

Kansen toekennen aan verschillende
klimaatscenario's



Beslissen op basis van risico-informatie



Kop: u wint 10 Euro



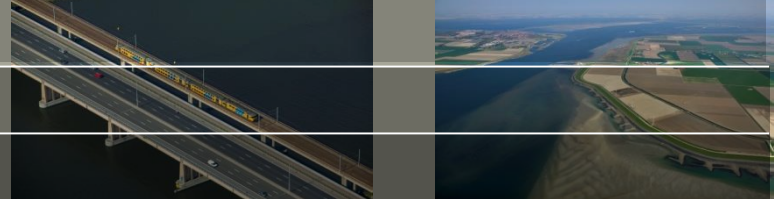
Munt: u verliest 2 Euro



10 keer gooien: $5 * 10 + 5 * (-2) = 40$ Euro winst (4 Euro per worp)

Kans*gevolg: $\frac{1}{2} * 10 + \frac{1}{2} * (-2) = 4$ Euro winst per worp

Van loterij naar klimaatadaptatie



		Schade gedurende levensduur (mE)	
scenario	kans	zonder maatregel	met maatregel
S0	0.5	60	50
S1	0.5	260	70
verwachte schade:		160	60

Verwachtte schadereductie: 100 mE

		Schade gedurende levensduur (mE)	
scenario	kans	zonder maatregel	met maatregel
S0	0.8	60	50
S1	0.2	260	70
verwachte schade:		100	54

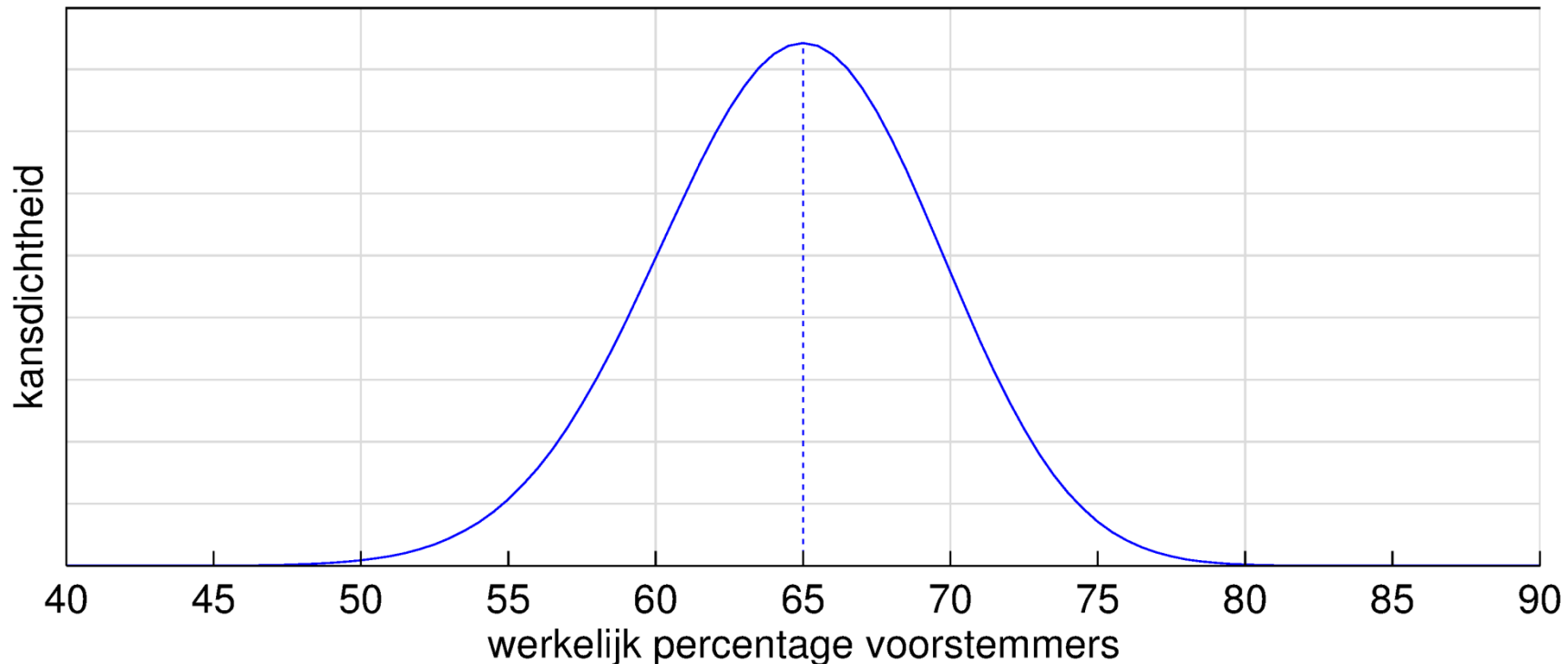
Verwachtte schadereductie: 46 mE

Prognose in de vorm van een kansverdeling

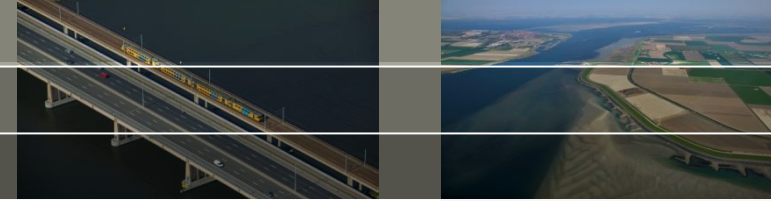
Landelijk referendum, opties: “voor” of “tegen”

Exitpoll op basis van 100 ondervraagden: 65% voorstemmers

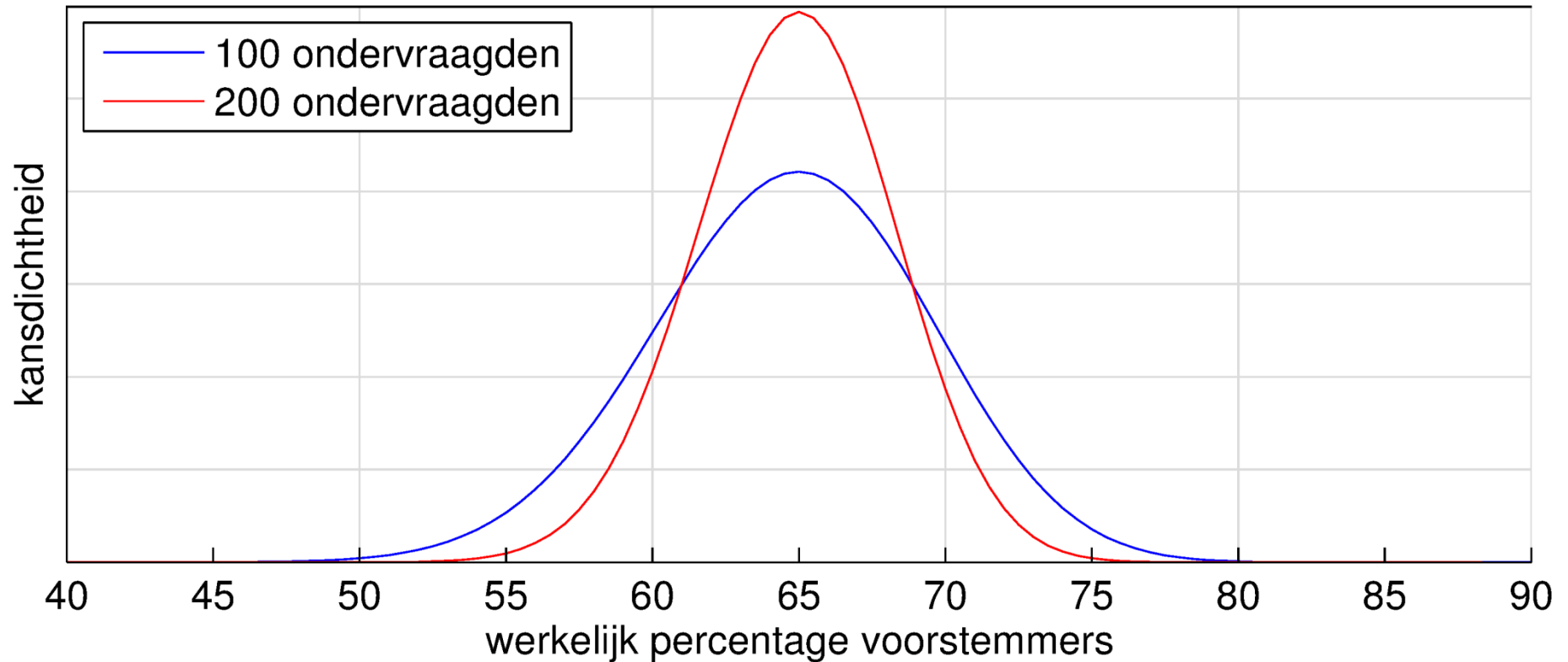
Wat is het werkelijke percentage voorstemmers?



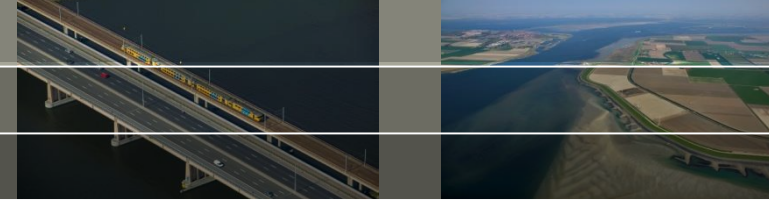
Meten is (meer) weten ...



Exitpoll op basis van 200 ondervraagden: wederom 65% voorstemmers



Gebruik van 'voorkennis'



Bayesiaanse statistiek staat het toe informatie uit verschillende bronnen te combineren

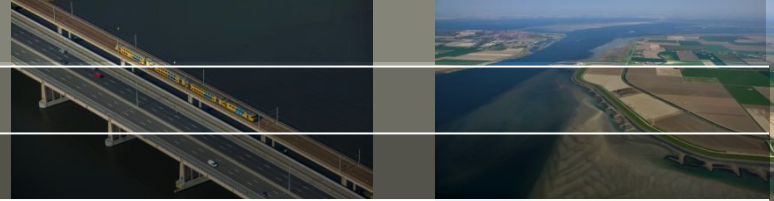
Voorbeeld:

- ❑ Verandering in weerpatronen in Europa
- ❑ Meetreeks neerslagtekort NL toont licht stijgende trend



➡ kans op droger klimaat in Nederland = xxx





Stel

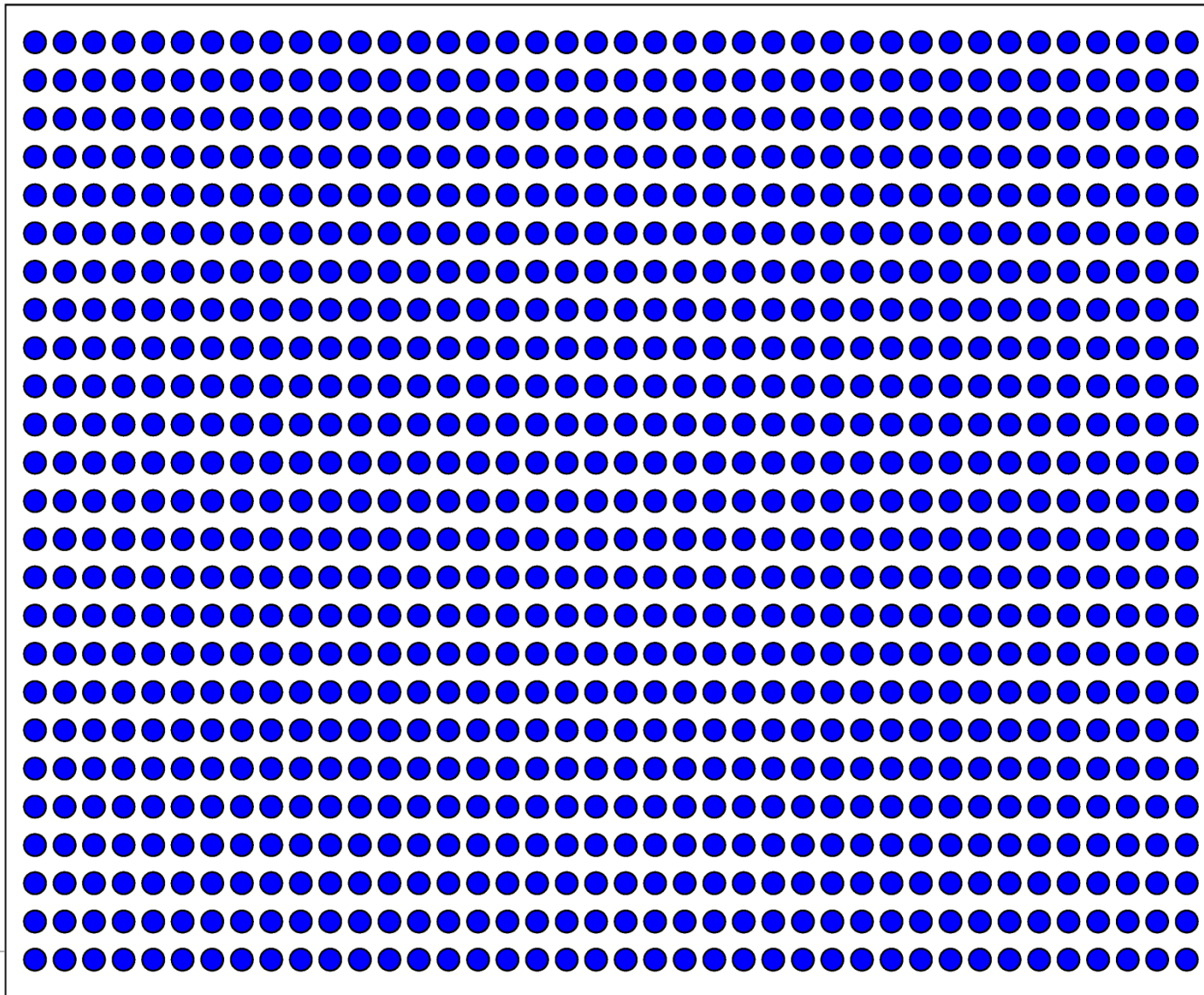
- 1 op de 100 wielrenners gebruikt doping
- Er is een dopingtest met uitslag 'positief' (P) of 'negatief' (N)
- De test geeft in 90% van de gevallen het correcte resultaat
- Wielrenner X is positief getest (indicatie: dopinggebruik)

Vraag: hoe groot is de kans dat X daadwerkelijk doping heeft gebruikt?

Antwoord: 8%

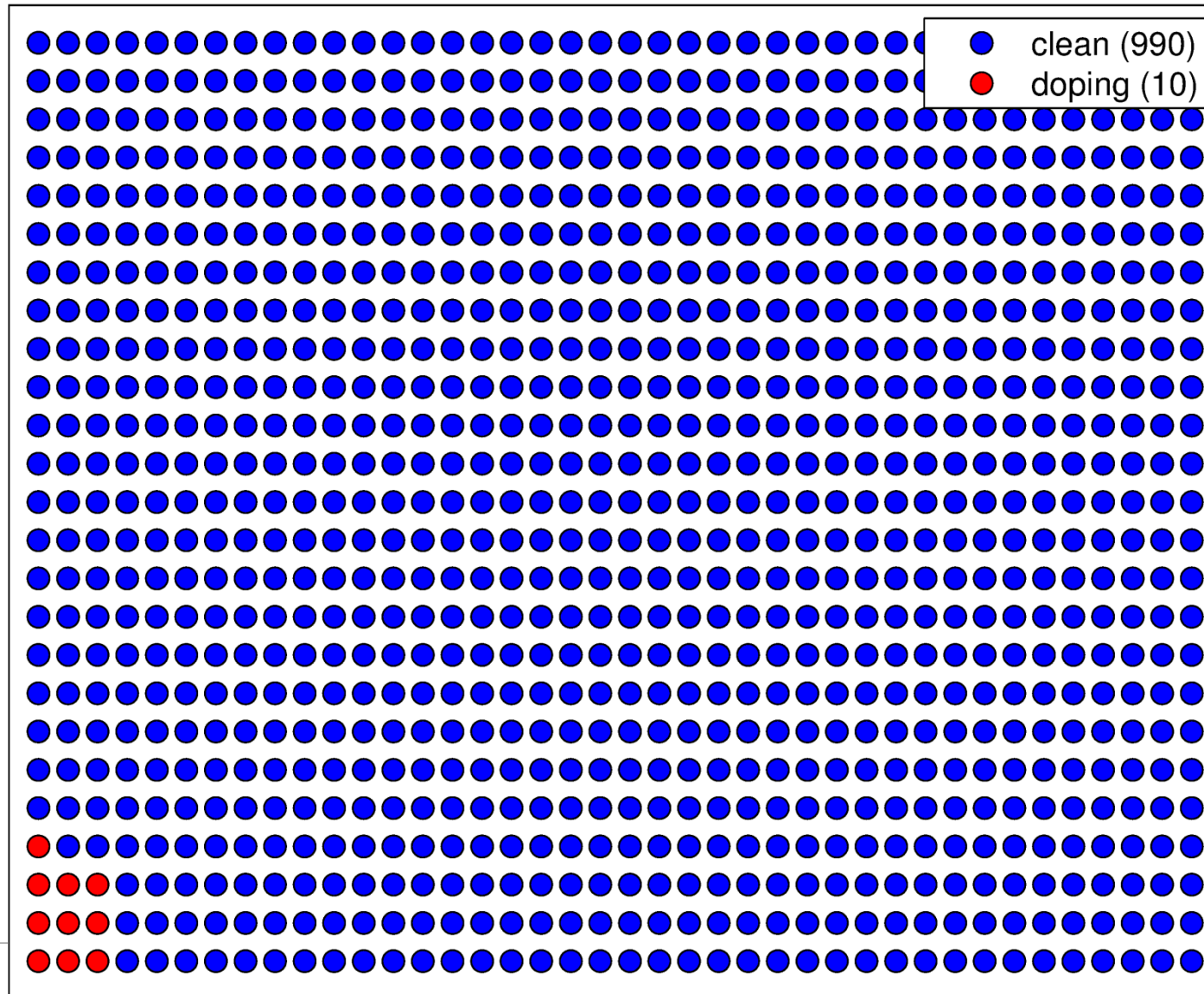
Dopingtest

1000 deelnemers aan de test



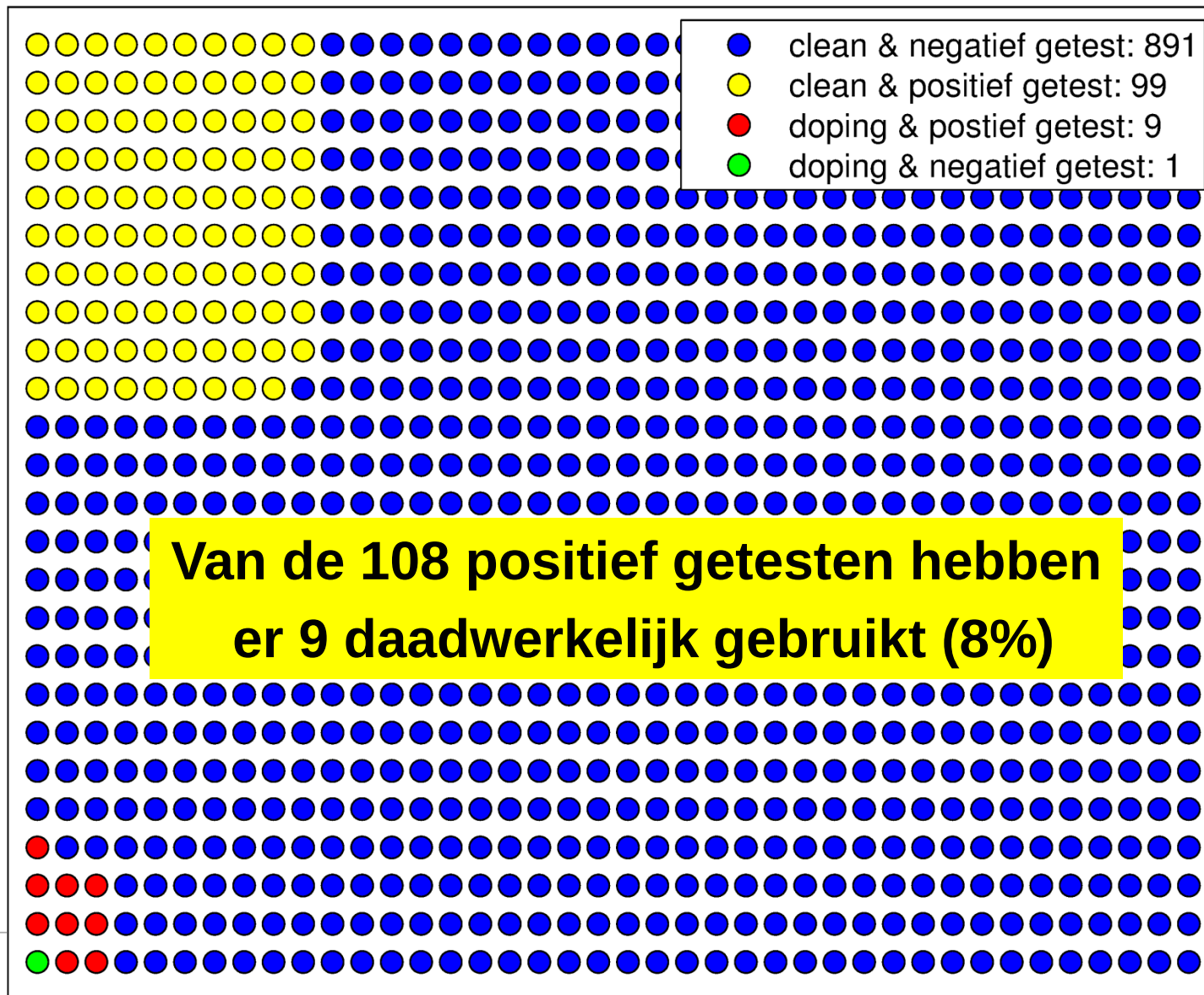
Dopingtest

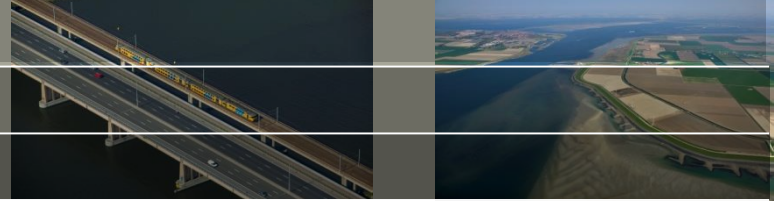
1000 deelnemers aan de test; 10 gebruiken doping (1%)



Dopingtest

clean: 990; doping: 10



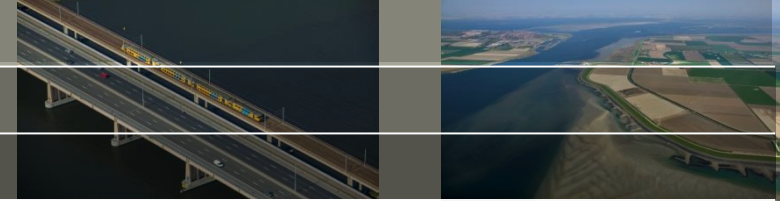


Voorkennis (kans vooraf): kans 1% dat iemand een dopinggebruiker is

Data: testuitslag is positief

Nieuwe kansschatting: kans 8% dat deze persoon een dopinggebruiker is





Stel

(5)

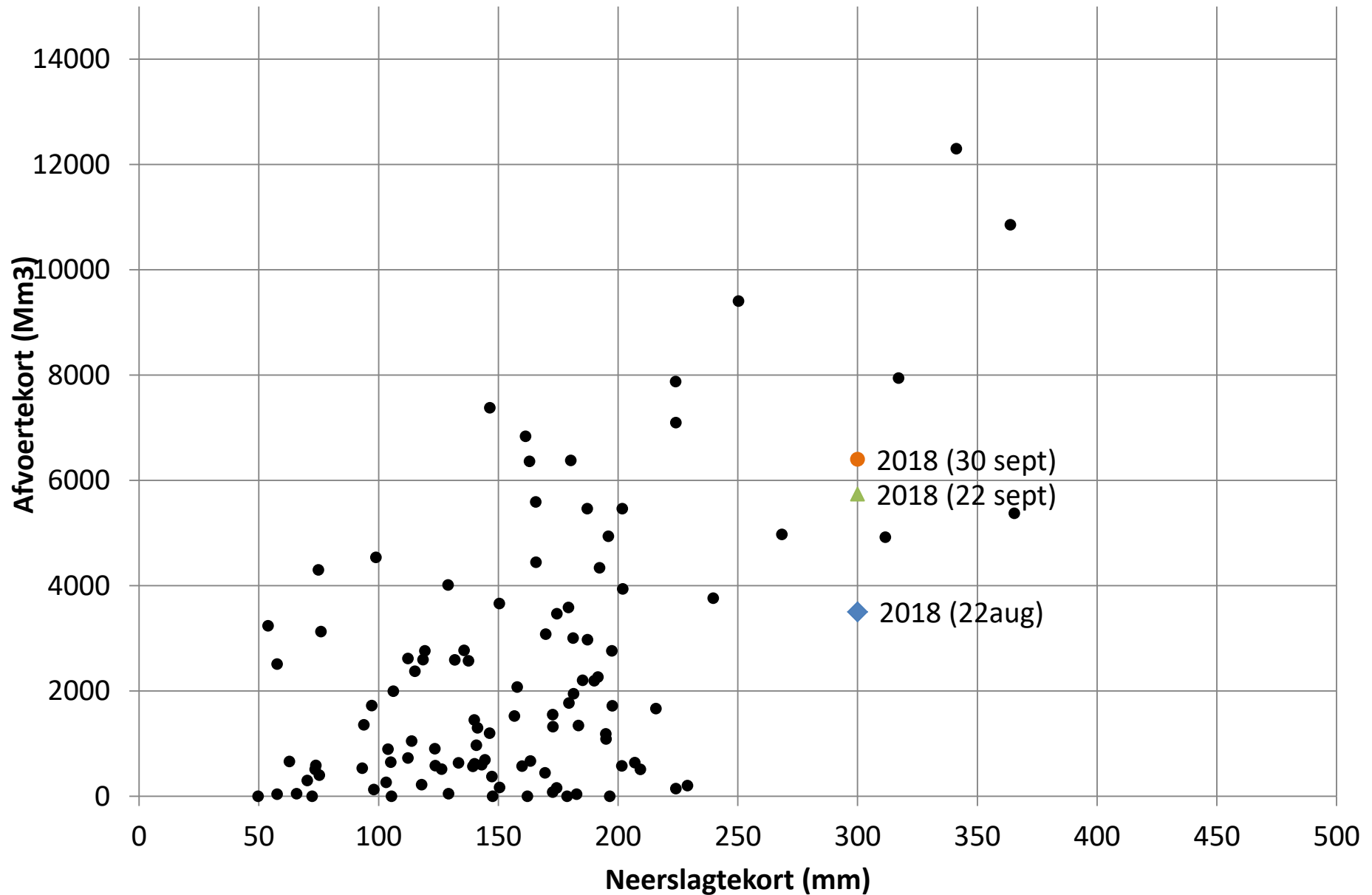
- 1 op de 100 wielrenners gebruikt doping
- Er is een dopingtest met uitslag 'positief' (P) of 'negatief' (N)
- De test geeft in 90% van de gevallen het correcte resultaat
- Wielrenner X is positief getest (indicatie: dopinggebruik)

Vraag: hoe groot is de kans dat X daadwerkelijk doping heeft gebruikt?

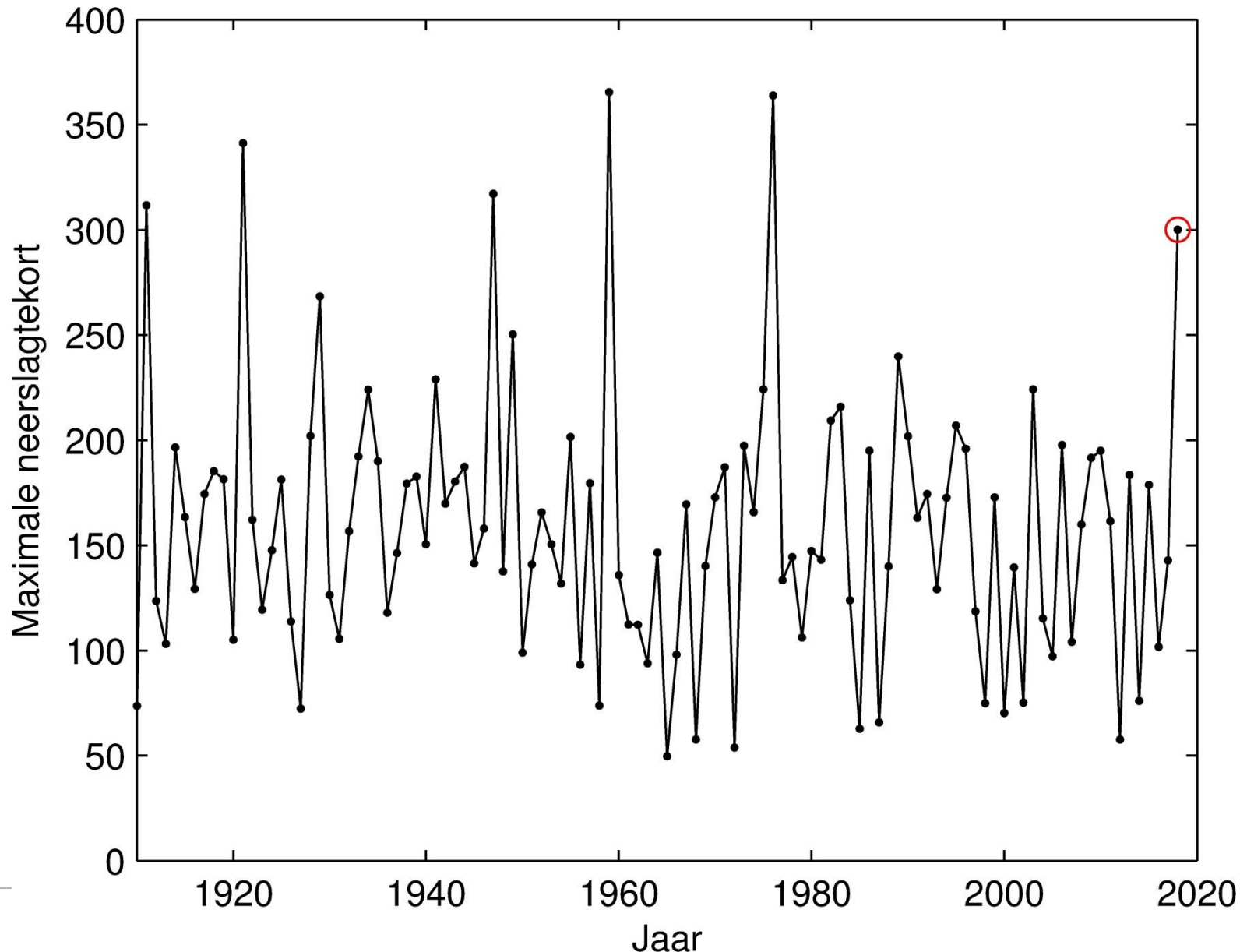
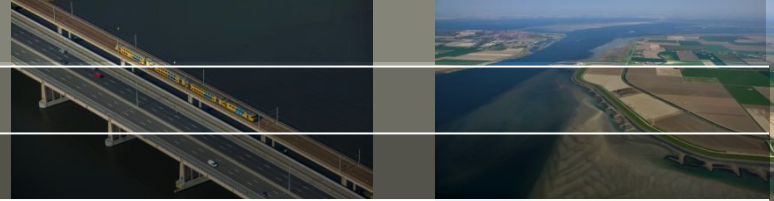
(33%)

Antwoord: 8%

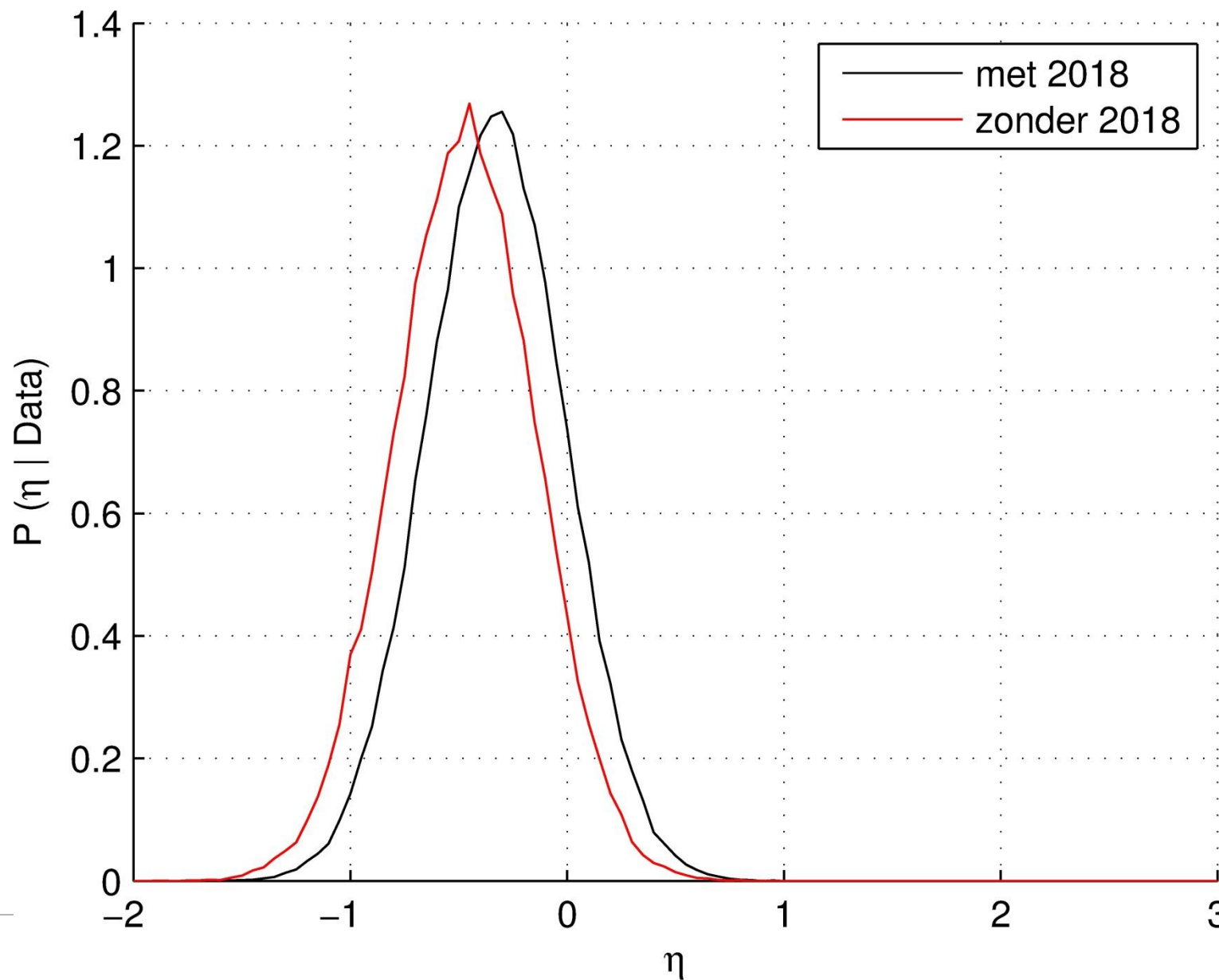
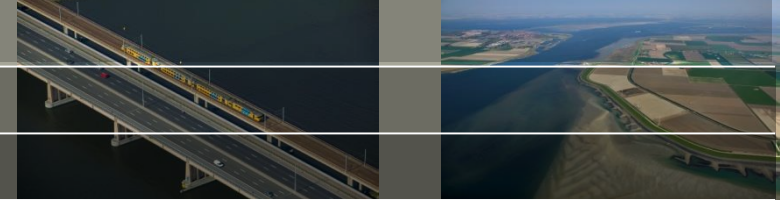
Eerste resultaten droogte-analyse



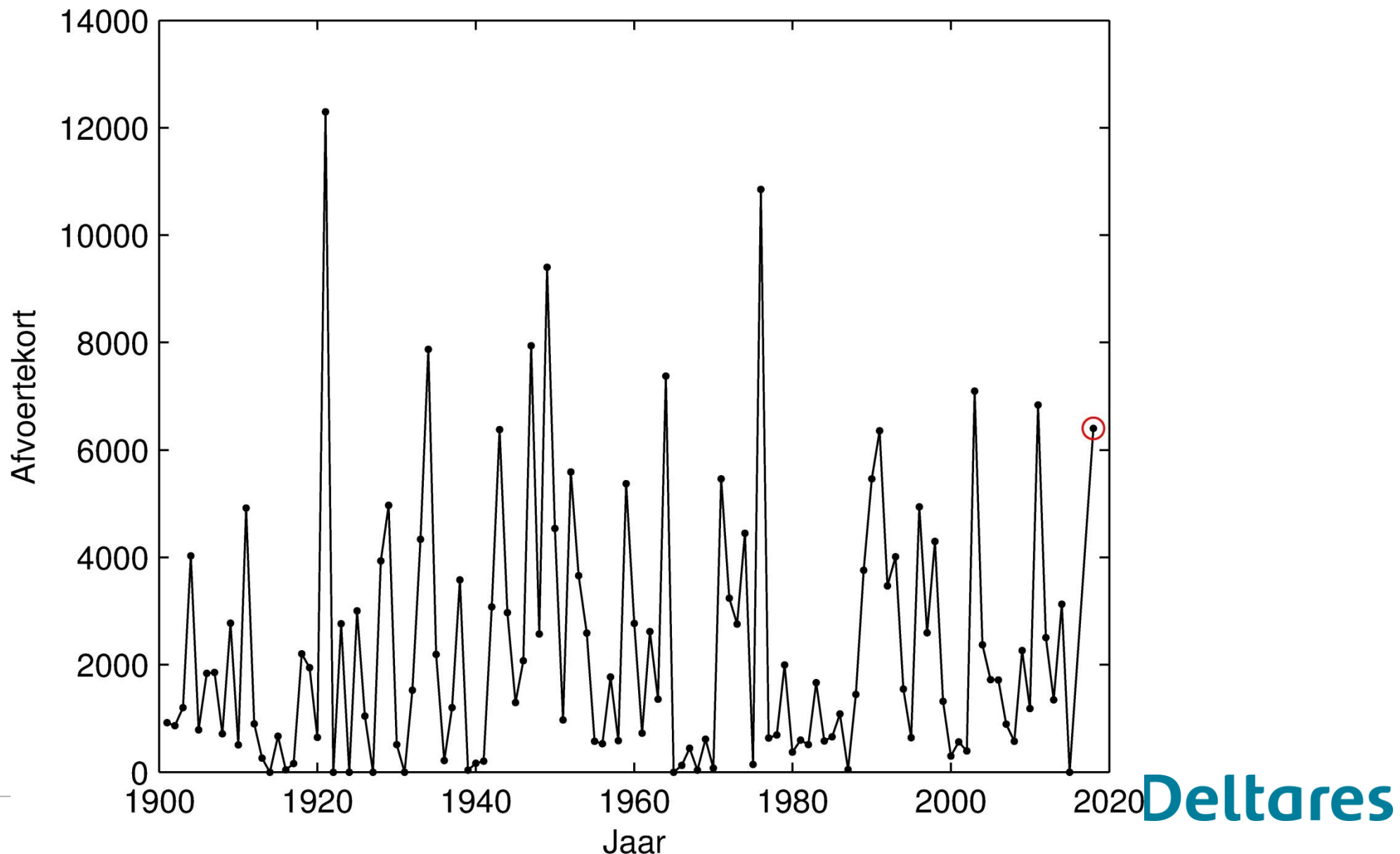
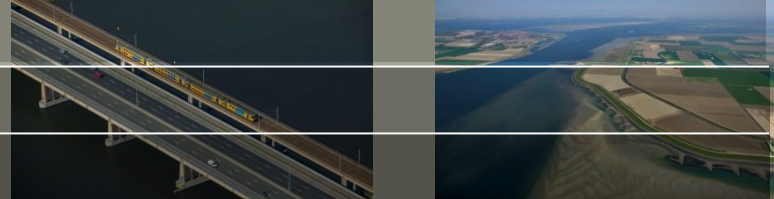
Tijdreeks neerslagtekort



Bayesiaanse analyse



Tijdreeks afvoertekort



Bayesiaanse analyse

