

Nederlandse Spoorwegen

Bij de kaartjescontrole in de trein hanteert de NS het begrip controle-intensiteit. Met een controle-intensiteit van 10% op een bepaald traject bedoelt de NS dat er in de spitsuren gemiddeld in 1 op de 10 ritten op dat traject kaartjescontrole plaatsvindt.

We gaan ervan uit dat iemand dan een kans van 10% heeft om bij een rit op dat traject gecontroleerd te worden.

Een reiziger neemt op een dag een retourtje op dit traject (dat zijn dus twee ritten). Hij reist in de spitsuren. Neem aan dat de controle-intensiteit op dit traject 10% is.

- 2p **9** Bereken de kans dat hij die dag op dit traject niet wordt gecontroleerd.

Deze reiziger neemt in een bepaalde week op elk van de vijf werkdagen een retourtje op dit traject, waarbij hij steeds in de spits reist.

- 3p **10** Bereken de kans dat hij tijdens deze werkweek precies één keer wordt gecontroleerd.

Wordt de controle-intensiteit op een bepaald traject gelijkgesteld aan p (in %), dan is de kans dat een reiziger in de spitsuren van een werkweek (10 ritten) geen enkele maal gecontroleerd wordt gelijk aan $(1-0,01p)^{10}$.

- 3p **11** Toon dit aan.

De NS wil ervoor zorgen dat de kans dat een reiziger in de spitsuren van een werkweek (10 ritten) geen enkele maal gecontroleerd wordt, hoogstens 20% is.

- 4p **12** Onderzoek hoe groot de controle-intensiteit dan minstens moet zijn. Geef je antwoord in gehele procenten.

De pakkans bij zwartrijden hangt af van de wijze waarop wordt gecontroleerd en ook van de plaats die de reiziger in de trein kiest. Neem aan dat een trein uit 6 even grote rijtuigen bestaat: W1-W2-W3-W4-W5-W6 (zie onderstaande figuur).

figuur 5



De conducteur controleert op elke rit twee aangrenzende rijtuigen: hij stapt in een willekeurige rijtuig, bijvoorbeeld W5, en controleert dit volledig. Daarna controleert hij een aangrenzend rijtuig. Hij kan in dit voorbeeld dus kiezen uit twee rijtuigen om één daarvan te controleren. In dat geval kiest hij willekeurig één van deze twee rijtuigen W4 of W6. Wanneer de conducteur echter als eerste rijtuig W6 had gekozen om te controleren, dan zal hij als tweede rijtuig W5 controleren. In dat geval hoeft hij niet te kiezen.

- 5p **13** Bereken de kans dat tijdens een rit het rijtuig W5 wordt gecontroleerd.

foto 3

