4 Beoordelingsmodel

	Antwoorden	Deel-scores
	Weggebruik	
	Maximumscore 3	
1 □	• Bij traject I is p gelijk aan 50	1
	• Bij traject II is p ongeveer gelijk aan 40	1
	• Bij traject I is het percentage gebruikers dus het grootst	1
	Maximumscore 3	
2 □	• $t = 2$ en $d = -4$	1
	• Het berekenen van $p \approx 22$ (%)	2
	Maximumscore 4	
3 □	• $p = 45$ en $d = -5$ invullen geeft $45 = 50 + \dfrac{-250 + 25t}{\sqrt{(4,3 + (-5 - 0,5t)^2)}}$	2
	• beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost	1
	• het antwoord $t \approx 8,1$ (min) (of $t \approx 8$ (min))	1
	Maximumscore 4	
4 □	• $50 = 50 + \dfrac{50d + 25t}{\sqrt{(4,3 + (d - 0,5t)^2)}}$	1
	• $\dfrac{50d + 25t}{\sqrt{(4,3 + (d - 0,5t)^2)}} = 0$	1
	• $50d + 25t = 0$	1
	• Dus de grafiek is een rechte lijn	1

Opmerking
Als alleen van een eindig aantal punten van de grafiek is aangetoond dat deze op één rechte lijn liggen, hiervoor maximaal één punt toekennen.

	Maximumscore 4	
5 □	• Het aantal automobilisten X dat gebruik maakt van de nieuwe weg is binomiaal verdeeld met $n = 140$ en $p = 0,8$	1
	• $P(X > 110) = 1 - P(X \leq 110)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• de kans is ongeveer 0,63	1

Antwoorden | Deelscores

Watertransport

Maximumscore 3

6 ☐
- De kans op geen storing in een trajectdeel is 0,967 — **1**
- De kans op geen storing in het traject is $0{,}967^2 \approx 0{,}935$ — **1**
- De kans op een dag met stagnatie in wijk *W* is ongeveer 100% – 93,5% = 6,5% — **1**

of

- De kans op storing in precies één trajectdeel is $2 \cdot 0{,}033\,(1 - 0{,}033)$ — **1**
- De kans op storing in beide trajectdelen is $0{,}033^2$ — **1**
- De kans op een dag met stagnatie in wijk *W* is 0,064911, dus deze kans is ongeveer 6,5% — **1**

Maximumscore 4

7 ☐
- Het aantal dagen met stagnatie (X) is binomiaal verdeeld met $n = 28$ en $p \approx 0{,}065$ — **2**
- beschrijven hoe $P(X = 1)$ met de GR berekend kan worden — **1**
- De gevraagde kans is ongeveer 30% (of 0,30) — **1**

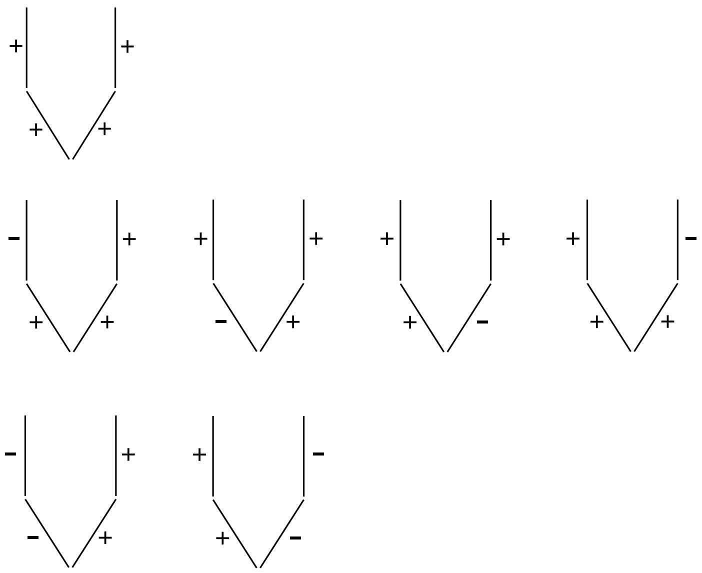
of

- $P(X = 1) = 28 \cdot 0{,}065\,(1 - 0{,}065)^{27}$ — **3**
- De gevraagde kans is ongeveer 30% (of 0,30) — **1**

Opmerking
Als de factor 28 vergeten is, hiervoor twee punten aftrekken.

Maximumscore 4

8 ☐
- de volgende zeven situaties: — **4**



Opmerking
Als voorbeeld 1 uit de opgave niet is getekend, hiervoor geen punten aftrekken.
Voor elke andere ontbrekende of foute situatie 1 punt aftrekken.

Maximumscore 4

9 ☐
- De kans op de gegeven situatie in het linkertraject is $0{,}967 \cdot 0{,}033$ — **1**
- De kans op de gegeven situatie in het nieuwe systeem is $(0{,}967 \cdot 0{,}033)^2$ — **2**
- De gevraagde kans is ongeveer 0,001 (of 0,1%) — **1**

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
10 ☐	• In het nieuwe systeem is de kans op een stagnatie met twee storingen $4 \cdot 0{,}033^2 \cdot 0{,}967^2$	1
	• De kans op een stagnatie met drie storingen is $4 \cdot 0{,}033^3 \cdot 0{,}967$	1
	• De kans op een stagnatie met vier storingen is $0{,}033^4$	1
	• Het oude systeem geeft kans 0,065 op een dag met stagnatie en het nieuwe systeem 0,004	1
	• Dit scheelt op jaarbasis $0{,}061 \cdot 365 \approx 22$ dagen	1
	of	
	• De kans op stagnatie is in het nieuwe systeem $0{,}065^2$	3
	• Het oude systeem geeft kans 0,065 op een dag met stagnatie en het nieuwe systeem $0{,}065^2$	1
	• Dit scheelt op jaarbasis $(0{,}065 - 0{,}065^2) \cdot 365 \approx 22$ dagen	1
	of	
	• Het aantal dagen met stagnatie is in het oude systeem naar verwachting $0{,}065 \cdot 365$	1
	• De kans op een dag met stagnatie is in het nieuwe systeem $0{,}065^2$	2
	• Het aantal dagen met stagnatie is in het nieuwe systeem naar verwachting ongeveer $0{,}065^2 \cdot 365$	1
	• Het scheelt op jaarbasis ongeveer 22 dagen	1

Leesvaardigheid

	Maximumscore 4	
11 ☐	• De kans op een score groter dan of gelijk aan 85 is $P(s \geq 85 \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• $P(s \geq 85 \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10) \approx 0{,}16$	1
	• $0{,}16 < 0{,}25$ dus de leerling hoort erbij	1
	of	
	• Voor de ondergrens g van de 25% hoogste scores geldt: $P(s \geq g \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10) = 0{,}75$	1
	• beschrijven hoe g met de GR berekend kan worden	1
	• $g \approx 82$	1
	• $82 < 85$ dus de leerling hoort erbij	1
	of	
	• Volgens één van de vuistregels geldt: van de scores ligt 68% tussen het gemiddelde minus de standaardafwijking en het gemiddelde plus de standaardafwijking, dus tussen $75 - 10$ en $75 + 10$	1
	• 16% van de scores is gelijk aan 85 of groter dan 85	1
	• Deze achtjarige leerling hoort bij de 16% best lezende leerlingen	1
	• Dus deze leerling hoort zeker tot de 25% best lezende leerlingen	1
	Maximumscore 3	
12 ☐	• De gevraagde kans is $P(X = 10 \mid n = 20 \text{ en } p = 0{,}5)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend	1
	• De kans is ongeveer 0,18	1
	of	
	• De gevraagde kans is $\binom{20}{10} \cdot 0{,}5^{20}$	2
	• De kans is ongeveer 0,18	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 4	
13 ☐	• $P(X > 546 \mid \mu = 532 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}44$	2
	• beschrijven hoe x met tabel of GR berekend kan worden	1
	• de standaardafwijking is ongeveer 93	1
	Maximumscore 6	
14 ☐	• Voor het P95-niveau van Finland geldt: $P(X < P95 \mid \mu = 546 \text{ en } \sigma = 89) = 0{,}95$	1
	• beschrijven hoe P95 met de GR berekend kan worden	1
	• $P95 \approx 692$	1
	• Gevraagd wordt $P(X > 692 \mid \mu = 529 \text{ en } \sigma = 108)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• De kans is ongeveer 7%	1

Een familie van functies

	Maximumscore 4	
15 ☐	• $2x^2 - 2x = 1$	1
	• beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR kan worden opgelost	1
	• $x_A \approx -0{,}366$ en $x_B \approx 1{,}366$	1
	• De lengte van lijnstuk AB is ongeveer 1,73	1

Opmerking
Als door te vroeg afronden bijvoorbeeld het antwoord 1,74 is gegeven, maximaal drie punten toekennen.

	Maximumscore 3	
16 ☐	• $(2x^2 - 2x)^2 = (2x^2 - 2x)(2x^2 - 2x)$	1
	• $(2x^2 - 2x)(2x^2 - 2x) = 4x^4 - 4x^3 - 4x^3 + 4x^2$	1
	• Dit is gelijk aan $4x^4 - 8x^3 + 4x^2$	1
	Maximumscore 5	
17 ☐	• $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$	1
	• De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$	1
	• $(-1, 16)$ invullen in $y = -48x + b$ geeft een vergelijking van deze raaklijn: $y = -48x - 32$	2
	• $-48x - 32 = 0$ geeft $x = -\frac{2}{3}$	1
	of	
	• $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$	1
	• De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$	1
	• Een vergelijking van de raaklijn is $y - 16 = -48(x+1)$	1
	• $-16 = -48(x+1)$ geeft $x = -\frac{2}{3}$	2
	of	
	• $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$	1
	• De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$	1
	• $\frac{\Delta y}{\Delta x} = -48$ en $\Delta y = -16$ geeft $\Delta x = \frac{1}{3}$	2
	• $x = -1 + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$	1

Opmerking
Als g niet gedifferentieerd is, maximaal twee punten toekennen.

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
18 ☐	• $x = \frac{1}{2}$ invullen geeft $y = (2 \cdot (\frac{1}{2})^2 - 2 \cdot \frac{1}{2})^n = (-\frac{1}{2})^n$	2
	• Er moet gelden $(\frac{1}{2})^n < 0{,}001$	1
	• Dit geeft $n \geq 10$	2
	of	
	• Met voorbeelden laten zien dat bij toenemende n de afstand van de top tot de x-as afneemt	2
	• Voor $n = 9$ is de afstand groter dan 0,001	1
	• Voor $n = 10$ is de afstand kleiner dan 0,001	1
	• Dit geeft $n \geq 10$	1

Volumeknop

	Maximumscore 4	
19 ☐	• $100 = a \cdot \log 19$	2
	• Dit geeft $a \approx 78{,}201$	2
	Maximumscore 4	
20 ☐	• $78 \cdot \log(x + 1) = 75$	2
	• beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR kan worden opgelost	1
	• Het antwoord is $x \approx 8{,}2$	1
	Maximumscore 3	
21 ☐	• $k = -1{,}3$ geeft $x = 5{,}1$ (met behulp van verhoudingen, hoekmeting of lineair interpoleren)	2
	• $P \approx 61$	1
	Maximumscore 4	
22 ☐	• Het lineaire verband tussen x en k is (bijvoorbeeld) $x = 3k + 9$	2
	• Een formule is $P = 78 \cdot \log(3k + 10)$	2