

**Meer neerslag**

**Maximumscore**

- |   |   |  |          |
|---|---|--|----------|
| 1 | □ | • de opmerking dat de gemiddelde jaarlijkse neerslag in beide plaatsen gelijk is | <u>1</u> |
|   |   | • De standaardafwijking in Winterswijk is groter (en dus is de spreiding groter) | <u>1</u> |
|   |   | • De kans op meer dan 950 mm neerslag is in Winterswijk groter dan in Hoofddorp  | <u>2</u> |

*Opmerkingen*

- Als een antwoord wordt gegeven zonder adequate motivering, geen punten voor deze vraag toekennen.
- Als een antwoord wordt gegeven op basis van een correcte berekening, maximaal 2 punten voor deze vraag toekennen.

**Maximumscore 3**

- |   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
| 2 | □ | • Gevraagd wordt $P(X > 950)$ uitgaande van een normale verdeling met $\mu = 753$ en $\sigma = 106$ | <u>1</u> |
|   |   | • beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden   | <u>1</u> |
|   |   | • de uitkomst 0,0315 (of 0,03)  | <u>1</u> |

**Maximumscore 5**

- |   |   |  |          |
|---|---|--|----------|
| 3 | □ | • het aflezen van twee punten op de trendlijn, bijvoorbeeld (0, 720) en (100, 800) | <u>1</u> |
|   |   | • het opstellen van de formule $N = 0,8 \cdot t + 720$                             | <u>1</u> |
|   |   | • het opstellen van de vergelijking $0,8 \cdot t + 720 = 850$                      | <u>1</u> |
|   |   | • het oplossen van deze vergelijking: $t = 162,5$                                  | <u>1</u> |
|   |   | • het jaar 2063  | <u>1</u> |

*Opmerkingen*

- Ieder punt tussen (0, 715) en (0, 725), inclusief een van deze punten zelf, mag als beginpunt van de trendlijn gekozen worden.
- Als er, als gevolg van een ander gekozen beginpunt, een andere t-waarde gevonden wordt, moet het bijbehorende jaar altijd via 'afronding' naar boven bepaald worden.

**Maximumscore 4**

- |   |   |  |          |
|---|---|--|----------|
| 4 | □ | • Er is sprake van een model met trekken zonder terugleggen  | <u>1</u> |
|   |   | • $P(X = 5) = \frac{47}{94} \cdot \frac{46}{93} \cdot \frac{45}{92} \cdot \frac{44}{91} \cdot \frac{43}{90}$ | <u>2</u> |
|   |   | • het antwoord 0,0279  | <u>1</u> |
|   |   | of   |          |
|   |   | • Er is sprake van een model met trekken zonder terugleggen  | <u>1</u> |
|   |   | • $P(X = 5) = \frac{\binom{47}{5}}{\binom{94}{5}}$   | <u>2</u> |
|   |   | • het antwoord 0,0279  | <u>1</u> |

*Opmerking*

Als het antwoord is berekend met behulp van een binomiaal model, dan voor deze vraag maximaal 1 punt toekennen.

**Maximumscore 4**

- 5  • een tabel als tabel 2 met de waarden van De Bilt in 2001, bijvoorbeeld: 2

grenswaarde	>30	>40	>50	>60	>70	>80	>90	>100	>110	>120	>130
aantal maanden	11	11	10	9	9	7	3	2	2	1	1

- 2001 had voor 10 grenswaarden een grotere waarde dan in tabel 2; dat is meer dan 9 1
- 2001 was een extreem nat jaar 1

**Breedte van wegen**

**Maximumscore 3**

- 6  •  $800 = \frac{8289,3}{B} \cdot (1,778 - \log B)$  1
- beschrijven hoe met de GR de oplossing van deze vergelijking gevonden kan worden 1
  - het antwoord  $B = 8,6$  (of 8,7) 1

**Maximumscore 4**

- 7  • Als  $B$  toeneemt, neemt  $\frac{8289,3}{B}$  af 1
- Als  $B$  toeneemt, neemt  $\log B$  toe, dus neemt  $1,778 - \log B$  af 2
  - Dus is  $N_{\max}$  dalend 1

**Maximumscore 5**

- 8  • met de GR een tabel maken met passende instellingen 1
- aflezen uit de tabel dat  $N_{\max} \approx 1231$  voor  $B = 6,5$  2
  - aflezen uit de tabel dat  $N_{\max} \approx 1105$  voor  $B = 7,0$  1
  - De breedte van de weg was oorspronkelijk 6,5 meter 1
- of
- het invoeren in de GR van de formule van  $N_{\max}(B) - N_{\max}(B + 0,5)$  en het instellen van een geschikt venster 2
  - het tekenen van de bijbehorende grafiek 1
  - beschrijven hoe met de GR de vergelijking  $N_{\max}(B) - N_{\max}(B + 0,5) = 126$  kan worden opgelost 1
  - De breedte van de weg was oorspronkelijk 6,5 meter 1

**Leugendetector**

**Maximumscore 4**

- 9  • Het aantal fouten is binomiaal verdeeld met  $n = 200$  en  $p = 0,25$  1
- De gevraagde kans is  $P(X \geq 40) = 1 - P(X \leq 39)$  1
  - beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden 1
  - het antwoord 0,9595 1
- of
- Het aantal goed benoemde leugenaars is binomiaal verdeeld met  $n = 200$  en  $p = 1 - 0,25 = 0,75$  1
  - De gevraagde kans is  $P(Y \geq 40) = P(X \leq 160)$  1
  - beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden 1
  - het antwoord 0,9595 1

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Maximumscore 3**

- 10 □ • Van de 16 leugenaars zullen er naar verwachting 12 correct herkend worden 1  
 • Van de 84 waarheidsprekers zullen er naar verwachting 77 correct herkend worden 1  
 • De betrouwbaarheid is  $\frac{12+77}{100} = 0,89$  (of 89%) 1

**Maximumscore 4**

- 11 □ • Als er onder de 100 mensen  $l$  leugenaars zijn, is de betrouwbaarheid  $\frac{0,75l + \frac{11}{12}(100-l)}{100}$  2  
 • Gevraagd wordt de waarde van  $l$  waarvoor geldt  $\frac{0,75l + \frac{11}{12}(100-l)}{100} = 0,87$  1  
 • het antwoord: 28 leugenaars 1  
 of  
 door middel van ‘proberen’ de betrouwbaarheid uitrekenen bij 28 leugenaars:  
 • Van de 28 leugenaars worden er  $0,75 \cdot 28 = 21$  correct geïdentificeerd 1  
 • Van de 72 eerlijke mensen worden er  $\frac{11}{12} \cdot 72 = 66$  correct geïdentificeerd 1  
 • Van de 100 mensen worden er  $21 + 66 = 87$  correct geïdentificeerd 1  
 • De betrouwbaarheid is dan 0,87 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat door ‘proberen’ met berekeningen constateert dat het gezochte aantal leugenaars een van de waarden 26, 27, 29, 30 of 31 is, geen punten hiervoor in mindering brengen.*

**Maximumscore 6**

- 12 □ • De hypothese  $H_0 : p = 0,916$  moet getoetst worden tegen  $H_1 : p > 0,916$  bij  $n = 900$  1  
 • De overschrijdingskans van 834 keer succes is  $P(X \geq 834 | n = 900, p = 0,916)$  1  
 • Deze kans is gelijk aan  $1 - P(X \leq 833 | n = 900, p = 0,916)$  1  
 • beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden 1  
 • de overschrijdingskans 0,1362 (of 0,14) 1  
 • de conclusie:  $0,1362 > 0,05$ , dus er is niet voldoende aanleiding 1



**Pareto-krommen**

**Maximumscore 5**

- 13 □ • Bij ‘kortsluiting’ is de besparing 511 printplaatjes per 3600 euro, dus 0,14 printplaatje per euro 2  
 • Bij ‘gaten te wijd’ is de besparing 0,13 printplaatje per euro 2  
 • De volgorde is juist (want  $0,13 < 0,14$ ) 1  
 of  
 • Bij ‘kortsluiting’ zijn de kosten 3600 euro per 511 printplaatjes dus 7,05 euro per printplaatje 2  
 • Bij ‘gaten te wijd’ zijn de kosten 7,69 euro per printplaatje 2  
 • De volgorde is juist (want  $7,69 > 7,05$ ) 1

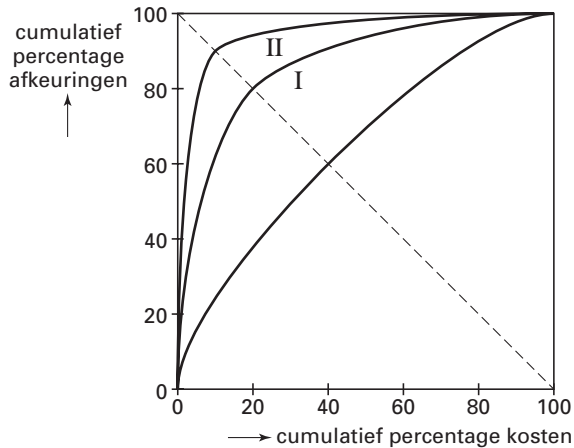
*Opmerking*

*Als uitsluitend de coördinaten van de bijbehorende punten in de figuur zijn uitgerekend, voor deze vraag geen punten toekennen.*

**Maximumscore 4**

- 14 □ De geschetste kromme moet aan de volgende eisen voldoen:
- afnemend stijgend
  - beginpunt (0, 0) en eindpunt (100, 100)
  - door het punt (40, 60)

2  
1  
1

**Maximumscore 4**

- 15 □ • Er moet gekeken worden naar het snijpunt met de lijn door (0, 2056) en (15760, 0)
- Dit snijpunt is (ongeveer) (4580, 1460)
  - De aanduiding is (ongeveer) (29, 71)

2  
1  
1

*Opmerking*

Voor het aflezen van het snijpunt gelden de volgende toegestane marges:

$4000 \leq \text{kosten per maand} \leq 5000$  en  $1400 \leq \text{aantal printplaatjes} \leq 1500$ .

Indien de aanduiding twee getallen bevat waarvan de som niet gelijk is aan 100

-1

**Maximumscore 5**

- 16 □ •  $[B - K]' = 500K^{-0,8} - 1$
- Het maximum hiervan wordt bereikt als  $[B - K]' = 0$
  - beschrijven hoe met de GR dit nulpunt gevonden kan worden
  - het antwoord 2364 euro

2  
1  
1  
1

**Veel zalm****Maximumscore 4**

- 17 □ • het invoeren van het model in de GR of het berekenen van  $P(1)$
- $P(2) \approx 271,28$
  - $P(3) \approx 159,79$
  - De daling is ongeveer 41%

1  
1  
1  
1

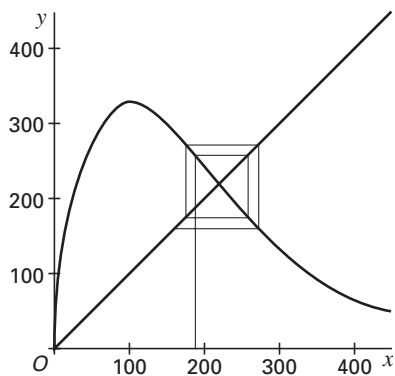
Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Maximumscore 3**

- 18  • Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR deze vergelijking kan worden opgelost 1  
 • De evenwichtswaarde is ongeveer 218,6 1
- of
- Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR de vergelijking  $9 \cdot 0,99^x = 1$  kan worden opgelost 1  
 • De evenwichtswaarde is ongeveer 218,6 1

**Maximumscore 5**

- 19  • de webgrafiek 3



- de conclusie: de evenwichtswaarde is niet stabiel 2

*Opmerkingen*

- Bij het tekenen van de webgrafiek moeten ten minste 3 punten op de curve zelf getekend zijn. Voor ieder niet getekend punt op de curve 1 punt in mindering brengen.
- Als een webgrafiek getekend is waarbij de draairichting tegengesteld is aan de hierboven afgebeelde draairichting, maximaal 2 punten voor deze vraag toekennen.

**Maximumscore 3**

- 20  • Gezocht moet worden naar de  $x$ -coördinaat van de top van de grafiek van  $y = 9x \cdot 0,99^x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR de  $x$ -coördinaat van de top gevonden kan worden 1  
 • De beginwaarde is ongeveer 99,5 1

**Maximumscore 4**

- 21  • Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x + 150$  2  
 • beschrijven hoe met de GR deze vergelijking kan worden opgelost 1  
 • De beginwaarde is ongeveer 149 1

**inzenden scores**

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.  
 Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar de Citogroep.

**Einde**

**Maximumscore 4**

- 5  • een tabel als tabel 2 met de waarden van De Bilt in 2001, bijvoorbeeld:

2

grenswaarde	>30	>40	>50	>60	>70	>80	>90	>100	>110	>120	>130
aantal maanden	11	11	10	9	9	7	3	2	2	1	1

- 2001 had voor 10 grenswaarden een grotere waarde dan in tabel 2; dat is meer dan 9
- 2001 was een extreem nat jaar

11**Breedte van wegen****Maximumscore 3**

- 6  •  $800 = \frac{8289,3}{B} \cdot (1,778 - \log B)$

1

- beschrijven hoe met de GR de oplossing van deze vergelijking gevonden kan worden
- het antwoord  $B = 8,6$  (of  $8,7$ )

11**Maximumscore 4**

- 7  • Als  $B$  toeneemt, neemt  $\frac{8289,3}{B}$  af

1

- Als  $B$  toeneemt, neemt  $\log B$  toe, dus neemt  $1,778 - \log B$  af
- Dus is  $N_{\max}$  dalend

21**Maximumscore 5**

- 8  • met de GR een tabel maken met passende instellingen

1

- aflezen uit de tabel dat  $N_{\max} \approx 1231$  voor  $B = 6,5$
- aflezen uit de tabel dat  $N_{\max} \approx 1105$  voor  $B = 7,0$
- De breedte van de weg was oorspronkelijk 6,5 meter

211

of

- het invoeren in de GR van de formule van  $N_{\max}(B) - N_{\max}(B + 0,5)$  en het instellen van een geschikt venster

2

- het tekenen van de bijbehorende grafiek

1

- beschrijven hoe met de GR de vergelijking  $N_{\max}(B) - N_{\max}(B + 0,5) = 126$  kan worden opgelost

1

- De breedte van de weg was oorspronkelijk 6,5 meter

1**Leugendetector****Maximumscore 4**

- 9  • Het aantal fouten is binomiaal verdeeld met  $n = 200$  en  $p = 0,25$

1

- De gevraagde kans is  $P(X \geq 40) = 1 - P(X \leq 39)$

1

- beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden

1

- het antwoord 0,9595

1

of

- Het aantal goed benoemde leugenaars is binomiaal verdeeld met  $n = 200$  en  $p = 1 - 0,25 = 0,75$

1

- De gevraagde kans is  $P(Y \geq 40) = P(X \leq 160)$

1

- beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden

1

- het antwoord 0,9595

1

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Maximumscore 3**

- 10 □ • Van de 16 leugenaars zullen er naar verwachting 12 correct herkend worden 1  
 • Van de 84 waarheidsprekers zullen er naar verwachting 77 correct herkend worden 1  
 • De betrouwbaarheid is  $\frac{12+77}{100} = 0,89$  (of 89%) 1

**Maximumscore 4**

- 11 □ • Als er onder de 100 mensen  $l$  leugenaars zijn, is de betrouwbaarheid  $\frac{0,75l + \frac{11}{12}(100-l)}{100}$  2  
 • Gevraagd wordt de waarde van  $l$  waarvoor geldt  $\frac{0,75l + \frac{11}{12}(100-l)}{100} = 0,87$  1  
 • het antwoord: 28 leugenaars 1  
 of  
 door middel van ‘proberen’ de betrouwbaarheid uitrekenen bij 28 leugenaars:  
 • Van de 28 leugenaars worden er  $0,75 \cdot 28 = 21$  correct geïdentificeerd 1  
 • Van de 72 eerlijke mensen worden er  $\frac{11}{12} \cdot 72 = 66$  correct geïdentificeerd 1  
 • Van de 100 mensen worden er  $21 + 66 = 87$  correct geïdentificeerd 1  
 • De betrouwbaarheid is dan 0,87 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat door ‘proberen’ met berekeningen constateert dat het gezochte aantal leugenaars een van de waarden 26, 27, 29, 30 of 31 is, geen punten hiervoor in mindering brengen.*

**Maximumscore 6**

- 12 □ • De hypothese  $H_0 : p = 0,916$  moet getoetst worden tegen  $H_1 : p > 0,916$  bij  $n = 900$  1  
 • De overschrijdingskans van 834 keer succes is  $P(X \geq 834 | n = 900, p = 0,916)$  1  
 • Deze kans is gelijk aan  $1 - P(X \leq 833 | n = 900, p = 0,916)$  1  
 • beschrijven hoe met de GR deze kans gevonden kan worden 1  
 • de overschrijdingskans 0,1362 (of 0,14) 1  
 • de conclusie:  $0,1362 > 0,05$ , dus er is niet voldoende aanleiding 1

**Pareto-krommen**

**Maximumscore 5**

- 13 □ • Bij ‘kortsluiting’ is de besparing 511 printplaatjes per 3600 euro, dus 0,14 printplaatje per euro 2  
 • Bij ‘gaten te wijd’ is de besparing 0,13 printplaatje per euro 2  
 • De volgorde is juist (want  $0,13 < 0,14$ ) 1  
 of  
 • Bij ‘kortsluiting’ zijn de kosten 3600 euro per 511 printplaatjes dus 7,05 euro per printplaatje 2  
 • Bij ‘gaten te wijd’ zijn de kosten 7,69 euro per printplaatje 2  
 • De volgorde is juist (want  $7,69 > 7,05$ ) 1

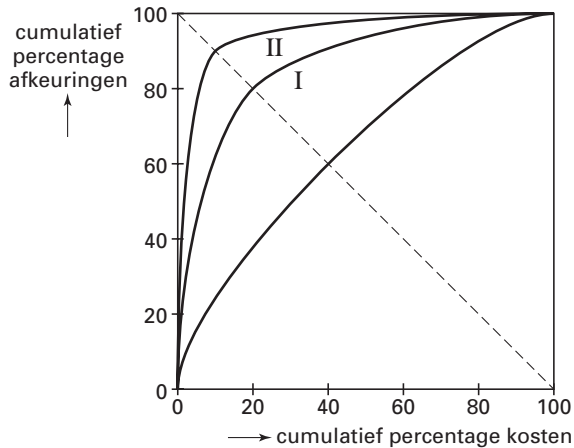
*Opmerking*

*Als uitsluitend de coördinaten van de bijbehorende punten in de figuur zijn uitgerekend, voor deze vraag geen punten toekennen.*

**Maximumscore 4**

- 14 □ De geschetste kromme moet aan de volgende eisen voldoen:
- afnemend stijgend
  - beginpunt (0, 0) en eindpunt (100, 100)
  - door het punt (40, 60)

2  
1  
1

**Maximumscore 4**

- 15 □ • Er moet gekeken worden naar het snijpunt met de lijn door (0, 2056) en (15760, 0)
- Dit snijpunt is (ongeveer) (4580, 1460)
  - De aanduiding is (ongeveer) (29, 71)

2  
1  
1

*Opmerking*

*Voor het aflezen van het snijpunt gelden de volgende toegestane marges:*

*$4000 \leq \text{kosten per maand} \leq 5000$  en  $1400 \leq \text{aantal printplaatjes} \leq 1500$ .*

Indien de aanduiding twee getallen bevat waarvan de som niet gelijk is aan 100

-1

**Maximumscore 5**

- 16 □ •  $[B - K]' = 500K^{-0,8} - 1$
- Het maximum hiervan wordt bereikt als  $[B - K]' = 0$
  - beschrijven hoe met de GR dit nulpunt gevonden kan worden
  - het antwoord 2364 euro

2  
1  
1  
1

**Veel zalm****Maximumscore 4**

- 17 □ • het invoeren van het model in de GR of het berekenen van  $P(1)$
- $P(2) \approx 271,28$
  - $P(3) \approx 159,79$
  - De daling is ongeveer 41%

1  
1  
1  
1



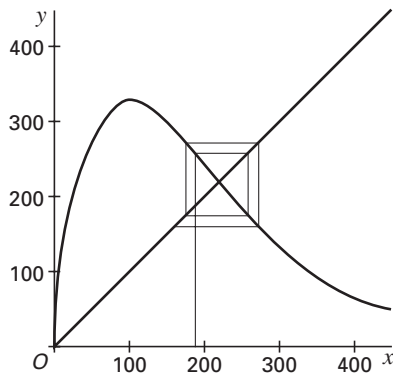
Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

**Maximumscore 3**

- 18  • Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR deze vergelijking kan worden opgelost 1  
 • De evenwichtswaarde is ongeveer 218,6 1
- of
- Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR de vergelijking  $9 \cdot 0,99^x = 1$  kan worden opgelost 1  
 • De evenwichtswaarde is ongeveer 218,6 1

**Maximumscore 5**

- 19  • de webgrafiek 3



- de conclusie: de evenwichtswaarde is niet stabiel 2

*Opmerkingen*

- Bij het tekenen van de webgrafiek moeten ten minste 3 punten op de curve zelf getekend zijn. Voor ieder niet getekend punt op de curve 1 punt in mindering brengen.
- Als een webgrafiek getekend is waarbij de draairichting tegengesteld is aan de hierboven afgebeelde draairichting, maximaal 2 punten voor deze vraag toekennen.

**Maximumscore 3**

- 20  • Gezocht moet worden naar de  $x$ -coördinaat van de top van de grafiek van  $y = 9x \cdot 0,99^x$  1  
 • beschrijven hoe met de GR de  $x$ -coördinaat van de top gevonden kan worden 1  
 • De beginwaarde is ongeveer 99,5 1

**Maximumscore 4**

- 21  • Gezocht moet worden naar de tweede oplossing van de vergelijking  $9x \cdot 0,99^x = x + 150$  2  
 • beschrijven hoe met de GR deze vergelijking kan worden opgelost 1  
 • De beginwaarde is ongeveer 149 1

**inzenden scores**

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.  
 Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar de Citogroep.

**Einde**