Vraag	Antwoord	Scores

Hittegolven in Nederland

1	**maximumscore 3**	
	• Uit de tabel: er waren 354 hittegolfdagen	1
	• De periode 1911-2013 beslaat 37 595 dagen	1
	• De kans is 0,9% (of nauwkeuriger) (gevolgd door een passende conclusie)	1
2	**maximumscore 5**	
	• De waarden volgens het model 72, 27, 5, 1, 0	2
	• De werkelijke waarden 27, 4, 0, 1	1
	• De werkelijke waarde 71 (horend bij 0 hittegolven)	1
	• Het antwoord: nee (die waarden zijn er niet)	1
	Opmerking *Als een kandidaat bij de modelwaarden niet-afgeronde waarden vermeldt en hiermee verder werkt, ten hoogste 4 scorepunten voor deze vraag toekennen.*	
3	**maximumscore 6**	
	• De frequenties 1, 7, 14, 6, 7, 3 en 1	1
	• De cumulatieve frequenties 1, 8, 22, 28, 35, 38 en 39	1
	• De relatieve cumulatieve frequenties 3(%); 21(%); 56(%); 72(%); 90(%); 97(%) (en 100(%))	1
	• Een correcte tekening van de bijbehorende punten	2
	• Een beargumenteerde, passende conclusie	1

Vraag	Antwoord	Scores

SMOG-index

4 **maximumscore 3**

- De tekst bestaat uit 3 zinnen, dus $Z = 3$ 1
- $S = 1,0430 \cdot \sqrt{14 \cdot \frac{30}{3}} + 3,1291$ 1
- Het antwoord: 15 1

5 **maximumscore 4**

- Er moet gelden: $0,85M \cdot \frac{30}{Z} = M \cdot \frac{30}{aZ}$ 2
- $a = \frac{1}{0,85} = 1,176$ 1
- Het antwoord: 18(%) (of nauwkeuriger) 1

of

Een aanpak, gebaseerd op een voorbeeld, zoals

- Neem $M_{\text{oud}} = 100$ en $Z_{\text{oud}} = 100$ (dus dan is $S_{\text{oud}} \approx 8,84$) 1
- Met 15% minder woorden wordt $M_{\text{nieuw}} = 85$ en $S_{\text{nieuw}} \approx 8,4$ 1
- Voor Z_{nieuw} moet nu gelden: $1,0430 \cdot \sqrt{100 \cdot \frac{30}{Z_{\text{nieuw}}}} + 3,1291 = 8,4$ 1
- $Z_{\text{nieuw}} \approx 117$, dus een toename van 17(%) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores

6 **maximumscore 5**

- Er moet gelden: $1{,}0430 \cdot \sqrt{M \cdot \frac{30}{Z}} + 3{,}1291 = 17$ — 1
- $\sqrt{M \cdot \frac{30}{Z}} = \frac{17 - 3{,}1291}{1{,}0430}$ — 1
- $M \cdot \frac{30}{Z} = \left(\frac{17 - 3{,}1291}{1{,}0430}\right)^2$ — 1
- $30 \cdot M = 176{,}86 \cdot Z$ (of nauwkeuriger) — 1
- $M = 5{,}9 \cdot Z$ (dus $p = 5{,}9$) — 1

of

- Er moet gelden: $1{,}0430 \cdot \sqrt{M \cdot \frac{30}{Z}} + 3{,}1291 = 17$ — 1
- Als, bijvoorbeeld, $Z = 30$ dan geldt $1{,}0430 \cdot \sqrt{M} + 3{,}1291 = 17$ — 1
- Beschrijven hoe M hieruit berekend kan worden — 1
- $M \approx 177$ — 1
- $M = 5{,}9 \cdot Z$ (dus $p = 5{,}9$) — 1

of

- $\frac{M}{Z} = p$ — 1
- Er moet gelden: $1{,}0430 \cdot \sqrt{p \cdot 30} + 3{,}1291 = 17$ — 2
- Beschrijven hoe p hieruit berekend kan worden — 1
- $p = 5{,}9$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

7 **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- $\frac{dS}{dZ} = -\frac{1}{2} \cdot 49,47 \cdot Z^{-1\frac{1}{2}}$ 1
- Een schets van de grafiek van $\frac{dS}{dZ}$ 1
- $\frac{dS}{dZ} < 0$, dus S daalt 1
- $\frac{dS}{dZ}$ stijgt (of $\frac{dS}{dZ}$ gaat naar 0), dus S daalt afnemend (als Z toeneemt) 1

of

- $\frac{dS}{dZ} = -\frac{1}{2} \cdot 49,47 \cdot Z^{-1\frac{1}{2}} (= -\frac{24,735}{Z\sqrt{Z}})$ 1
- Voor elke waarde van Z geldt: $-\frac{24,735}{Z\sqrt{Z}} < 0$ dus S daalt 1
- Als Z toeneemt, dan nadert $\frac{dS}{dZ}$ op den duur naar 0 1
- $\frac{dS}{dZ}$ stijgt, dus S daalt afnemend (als Z toeneemt) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Buisfolie

8 maximumscore 3

- De kans dat de breedte in het tolerantiegebied ligt, is $\text{P}(714 < g < 716 \mid \mu = 715{,}6 \text{ en } \sigma = 0{,}5)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- $1 - \text{P}(714 < g < 716) \approx 0{,}21$ dus 21(%) (of nauwkeuriger) — 1

9 maximumscore 2

- Beargumenteren waarom de normale verdelingskromme smaller (en hoger) moet worden — 1
- De standaardafwijking moet dus kleiner worden — 1

of

- $2 \cdot \text{standaardafwijking} < 0{,}4$ — 1
- De $\text{standaardafwijking} < 0{,}2$ dus de standaardafwijking is dan kleiner dan de oude standaardafwijking — 1

of

- Beschrijven hoe $P(X > 716 \mid \mu = 715{,}6 \text{ en } \sigma = ?) = 0{,}025$ opgelost moet worden — 1
- $\sigma = 0{,}2$ dus de standaardafwijking moet kleiner worden — 1

10 maximumscore 6

- H_0: $p \geq 0{,}75$ (of $p = 0{,}75$) en H_1: $p < 0{,}75$ — 1
- X, het aantal weken met een productie van minstens 26 000 kg, is binomiaal verdeeld met $n = 48$ en $p = 0{,}75$ — 1
- Beschrijven hoe $\text{P}(X \leq 27 \mid p = 0{,}75)$ berekend kan worden — 1
- Deze kans is 0,004 (of nauwkeuriger) — 1
- $0{,}004 < 0{,}01$ (dus H_0 wordt verworpen) — 1
- Er is reden om de bewering van de technici in twijfel te trekken — 1

11 maximumscore 3

- Berekend moet worden $\text{P}(g < 23\,750 \mid \mu = 28\,000 \text{ en } \sigma = 3300)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- $\text{P}(g < 23\,750) \approx 0{,}099$ (dus 9,9%) (of nauwkeuriger) — 1

12 maximumscore 4

- Als aan de spoedorder is voldaan, is de opbrengst $23\,750 \cdot 2{,}15 = 51\,062{,}50$ (euro) — 1
- Als niet aan de spoedorder is voldaan, is de opbrengst $23\,750 \cdot 0{,}50 - 50\,000 = -38\,125$ (euro) — 1
- De verwachte opbrengst is $0{,}901 \cdot 51\,062{,}50 - 0{,}099 \cdot 38\,125$ (euro) — 1
- Het antwoord: 42 233 (euro) (of nauwkeuriger) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Tarwe

13 maximumscore 3

- Bij beide perioden is eenzelfde daling (van 6 euro per 1000 kg) te zien 1
- In week 3 is de marktprijs lager dan in week 13 1
- De procentuele daling is van week 3 naar week 4 het grootst 1

of

- Bij deze perioden lopen de lijnstukjes evenwijdig 1
- In de eerste periode is de beginwaarde kleiner 1
- De procentuele daling is in de eerste periode het grootst 1

Opmerking
Als zonder toelichting geconstateerd wordt dat de procentuele daling in de eerste periode het grootst is, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

14 maximumscore 3

- Het inzicht dat de grootste waarde van q hoort bij $p = 0$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $0 = 10\sqrt{-23q + 3800}$ opgelost kan worden 1
- $q = 165$ 1

of

- Het inzicht dat onderzocht moet worden voor welke waarden van q de formule niet bestaat 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-23q + 3800 = 0$ opgelost kan worden 1
- $q = 165$ 1

15 maximumscore 4

- Beschrijven hoe bij $p = 232$ en $p = 238$ de waarde van q berekend kan worden 1
- $p = 232$ geeft $q \approx 141,816$ (of nauwkeuriger) 1
- $p = 238$ geeft $q \approx 140,590$ (of nauwkeuriger) 1
- (De afname van q is 1,23 (of nauwkeuriger), dus) de vraag neemt met 1230 (kg per maand) af 1

Vraag	Antwoord	Scores

16 **maximumscore 3**

- $p \cdot q$ geeft $\dfrac{\text{euro}}{1000\text{ kg}} \cdot \dfrac{1000\text{ kg}}{\text{maand}} = \dfrac{\text{euro}}{\text{maand}}$ dus de eenheid is euro per maand 2
- $q = 100$ invullen geeft $TO = 38\,730$ (dus € 38 730) (of nauwkeuriger) 1

17 **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- $\dfrac{\mathrm{d}TO}{\mathrm{d}q} = 0$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe $\dfrac{\mathrm{d}TO}{\mathrm{d}q} = 0$ opgelost kan worden 1
- $q \approx 110$ 1
- Met behulp van, bijvoorbeeld, een schets van TO of van $\dfrac{\mathrm{d}TO}{\mathrm{d}q}$ concluderen dat er inderdaad een maximum is 1

Vraag	Antwoord	Scores

Prille groei

18 **maximumscore 3**

- De groeifactor voor 2 weken is $\dfrac{21}{4,7} \approx 4,468$ — 1
- Per week is dat $\sqrt{4,468} \approx 2,11$ — 1
- Dat is een toename van $(2,11 \cdot 100 - 100 \approx) 111(\%)$ (of nauwkeuriger) (per week) — 1

19 **maximumscore 3**

Een aanpak als:
- Het inzicht dat (minstens) twee verhoudingen van G voor telkens twee tijdstippen die even ver uit elkaar liggen berekend dienen te worden — 1
- Bijvoorbeeld: $\dfrac{160}{21} \approx 7,6$ en $\dfrac{2700}{1700} \approx 1,6$ — 1
- De groeifactoren verschillen (veel) (dus er is geen sprake van exponentiële groei) — 1

of

- De groeifactor per week is, uitgaande van de vorige vraag, 2,11 — 1
- Een formule is $G = 4,7 \cdot 2,11^{t-8}$ $(\approx 0,012 \cdot 2,11^{t})$ — 1
- Bijvoorbeeld $t = 38$ invullen geeft $G \approx 2,5 \cdot 10^{10}$ (gram) (en dat wijkt af van de waarde in de tabel) — 1

20 **maximumscore 3**

- $L = \log(30) \approx 1,48$ invullen in de formule geeft $M = 3,27$ (of nauwkeuriger) — 1
- $G = 10^{3,27} \approx 1862$ (gram) — 1
- Deze waarde wijkt 162 af van de waarde in de tabel — 1

Opmerking
Andere antwoorden, mits consistent op basis van de verstrekte gegevens, zijn mogelijk en leiden niet tot het in mindering brengen van scorepunten.

21 **maximumscore 4**

- $M' = 11,305 - 5,784 \cdot L$ — 1
- $M' = 0$ als $L \approx 1,95$ (of nauwkeuriger) — 1
- Dan is $t \approx 89$ — 1
- Een zwangerschap duurt nooit 89 weken — 1

Vraag	Antwoord	Scores
22	**maximumscore 4**	
	• $G = 0,0485 \cdot t^{3,075}$ dus $\log(G) = \log(0,0485 \cdot t^{3,075})$	1
	• $\log(G) = \log(0,0485) + \log(t^{3,075})$	1
	• $\log(G) = \log(0,0485) + 3,075 \cdot \log(t)$	1
	• $\log(G) = -1,314 + 3,075 \cdot \log(t)$	1
	of	
	• $\log(G) = -1,314 + 3,075 \cdot \log(t)$ dus $G = 10^{-1,314+3,075 \cdot \log(t)}$	1
	• $G = 10^{-1,314} \cdot 10^{3,075 \cdot \log(t)}$	1
	• $G = 0,0485 \cdot (10^{\log(t)})^{3,075}$	1
	• $G = 0,0485 \cdot t^{3,075}$	1