

Antwoordmodel: Uitbraak: het lab voor plantenziektes

Groep 7 · natuur en techniek, rekenen · Gezondheid en ziekte · 310 min

1. Hoeveel buurvakken heeft een plant op vak C3?

Antwoord: 4 buurvakken

Toelichting: B3, D3, C2 en C4.

2. En hoeveel buurvakken heeft een plant in de hoek, op vak A1?

Antwoord: 2 buurvakken

Toelichting: Alleen B1 en A2. Erboven en links is geen akker meer.

3. Op hoeveel vakken van de akker heeft een plant vier buurvakken?

Antwoord: 16 vakken

Toelichting: Alle vakken die niet aan de rand liggen: B2 tot en met E5, een blok van 4 bij 4.

4. Een zieke plant staat midden in een gezonde akker. Welk deel van de worpen maakt een andere plant ziek?

Antwoord: 2/3 (gelijkwaardige breuken goed)

Toelichting: Bij 1, 2, 3 en 4 waaien de sporen naar een buurvak: 4 van de 6 worpen, $4/6 = 2/3$. Ook 4/6 is goed.

5. En als de zieke plant op A1 staat, in de hoek?

Antwoord: 1/3 (gelijkwaardige breuken goed)

Toelichting: Alleen bij 2 (rechts) en 3 (eronder): 2 van de 6, dus 1/3. Bij 1 en 4 waaien de sporen buiten de akker.

6. Stel dat Timo gelijk heeft. Je begint met 1 zieke plant. Hoeveel zieke planten zijn er na 4 rondes?

Antwoord: 16 planten

Toelichting: 1, 2, 4, 8, 16.

7. Je hebt 20 rode fiches. Het aantal zieke planten verdubbelt steeds. Na hoeveel rondes heb je meer rode fiches nodig dan je hebt?

Antwoord: 5 rondes

Toelichting: Na ronde 4 zijn het er 16, na ronde 5 al 32. Dat is meer dan 20.

8. Gaat het in het spel even snel als bij Timo? Wat verwacht je?

Antwoord: B (Nee, langzamer, want niet elke worp maakt een plant ziek.)

Toelichting: Bij 5 en 6 gebeurt er niets, en sporen op een zieke plant of buiten de akker tellen ook niet. Een rode fiche maakt per ronde hooguit één plant ziek, dus sneller dan verdubbelen kan niet.

9. Logboek: speel 8 rondes vanaf C3. Schrijf na elke ronde op hoeveel planten nieuw ziek zijn en hoeveel er in totaal ziek zijn.

Antwoord: Elke leerling speelt een eigen spel. Elke rij in het logboek moet kloppen met de spelregels; het voorbeeldspel in de handleiding is één mogelijk spel.

Toelichting: Gemiddeld (20.000 spellen) zijn er na ronde 1 tot en met 8: $1,7 \cdot 2,6 \cdot 3,7 \cdot 5,1 \cdot 6,9 \cdot 8,8 \cdot 11,0 \cdot 13,4$ planten ziek. De helft van de spellen eindigt tussen 10 en 16. Controleer per rij: nieuw ziek is nooit meer dan het totaal van de rij erboven, en totaal = vorig totaal + nieuw.

10. Maak een grafiek van je logboek. Rondes (0 tot 8) van links naar rechts, zieke planten van onder naar boven. Verbind de punten.

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Assen met namen, rondes 0 tot en met 8 en het aantal zieke planten
- De punten kloppen met het logboek (ronde 0 is 1 zieke plant)
- Een handige schaal, bijvoorbeeld 1 hokje is 1 plant

11. Welke zin past het best bij jouw grafiek?

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Geen vaste sleutel: het hangt van het eigen spel af. Gemiddeld komen er per ronde $0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 1,8 \cdot 1,9 \cdot 2,2 \cdot 2,4$ planten bij: steeds meer, dus meestal B. Kijk of de keuze past bij het eigen logboek.

12. Kijk naar de grafiek van het lab. In welke ronde komen er voor het eerst meer dan 2 zieke planten bij? Schrijf het nummer van de ronde.

Antwoord: 7

Toelichting: Erbij per ronde: $0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 1,8 \cdot 1,9 \cdot 2,2 \cdot 2,4$. Van ronde 6 naar 7 is $11,0 - 8,8 = 2,2$: ronde 7.

13. Stel dat je doorspeelt met genoeg fiches. Na hoeveel rondes is de hele akker ziek? Leg uit hoe je dat voorspelt.

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: In de simulatie is de hele akker gemiddeld na 23 rondes ziek; de helft van de spellen tussen 20 en 26. Elk getal vanaf ongeveer 15 met een goede redenering is prima: het gaat om de redenering, niet om het getal.

Beoordelingscriteria:

- Geeft een voorspelling met een getal
- Gebruikt de groei per ronde uit de grafiek of het logboek
- Ziet dat het aan het eind weer langzamer gaat, omdat er weinig gezonde burens over zijn

14. Welke opstelling helpt volgens jou het best? Kies voordat je speelt.

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Geen sleutel, het is een voorspelling. Bewaar hem voor de conclusie. Veel leerlingen kiezen de muur, omdat een muur "dicht" klinkt.

15. Na ronde 1 is alleen C3 ziek. Hoeveel blauwe fiches heb je nodig om C3 helemaal in te sluiten?

Antwoord: 4 fiches

Toelichting: Op de vier buurvakken: B3, D3, C2 en C4. Dan kan er nooit meer een plant ziek worden.

16. Na ronde 1 zijn C3 en C4 ziek. Hoeveel blauwe fiches heb je nu nodig om ze allebei in te sluiten?

Antwoord: 6 fiches

Toelichting: B3, D3 en C2 bij C3; B4, D4 en C5 bij C4. Met 5 blauwe fiches lukt insluiten dan niet meer.

17. In welk deel van de spellen is na ronde 1 alleen C3 ziek?

Antwoord: $1/3$ (gelijkwaardige breuken goed)

Toelichting: Alleen bij een 5 of een 6: 2 van de 6 worpen, dus $1/3$. Zo vaak kan de leerling de ziekte voorgoed insluiten.

18. Stel: je hebt **6** blauwe fiches en maakt een muur van D1 tot en met D6. De ziekte begint op B2. Hoeveel planten kunnen er hooguit ziek worden?

Antwoord: 18 planten

Toelichting: Alleen de kolommen A, B en C kunnen ziek worden, $3 \times 6 = 18$.

19. Met **5** blauwe fiches (D1 tot en met D5) heeft de muur een gat bij D6. Hoeveel planten kunnen er nu hooguit ziek worden?

Antwoord: 31 planten

Toelichting: Via het gat kan de ziekte de hele akker bereiken, behalve de 5 blauwe vakken: $36 - 5 = 31$.

20. Opstelling **om de ziekte heen**. Houd het logboek bij.

Antwoord: Elke leerling speelt een eigen spel. Elke rij in het logboek moet kloppen met de spelregels; het voorbeeldspel in de handleiding is één mogelijk spel.

Toelichting: Blijft het totaal vanaf ronde 2 op 1 staan? Dan zit de ziekte opgesloten: het beste resultaat, geen fout. Gemiddeld 3,0 zieke planten na 8 rondes.

21. Opstelling **in het midden**. Houd het logboek bij.

Antwoord: Elke leerling speelt een eigen spel. Elke rij in het logboek moet kloppen met de spelregels; het voorbeeldspel in de handleiding is één mogelijk spel.

Toelichting: Gemiddeld 8,4 zieke planten na 8 rondes. Kijk of de leerling de fiches echt op D3, C4, D4, E4 en D5 legt (of E5 als vervanger).

22. Opstelling **als muur**. Houd het logboek bij.

Antwoord: Elke leerling speelt een eigen spel. Elke rij in het logboek moet kloppen met de spelregels; het voorbeeldspel in de handleiding is één mogelijk spel.

Toelichting: Gemiddeld 8,9 zieke planten na 8 rondes. De muur houdt de ziekte alleen aan één kant tegen; naar links, boven en onder kan hij vrij.

23. Schrijf per opstelling op hoeveel planten er na 8 rondes ziek waren: in het eerste spel en in het tweede. Tel ze op.

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Mag het korter? Laat de tweede spellen dan na 6 rondes stoppen, maar alle drie even lang. Anders is het geen eerlijke vergelijking.

Beoordelingscriteria:

- Spel 1 klopt met de drie logboeken hierboven
- Samen is spel 1 plus spel 2

24. Welke opstelling hielp in jouw spellen het best?

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Geen vaste sleutel: kijk of het antwoord past bij de kolom Samen. Gemiddeld is om de ziekte heen veruit het best (3,0); midden (8,4) en muur (8,9) liggen zo dicht bij elkaar dat twee spellen daar niets over zeggen. D is dus ook een sterk antwoord.

25. Waarom helpen blauwe fiches direct naast de zieke planten het meest?

Antwoord: A (Ze liggen precies op de vakken waar de sporen naartoe kunnen waaien.)

Toelichting: Terug naar de buurvakken uit protocol 1: zijn alle burens van de zieke planten blauw, dan kan de ziekte nergens meer heen.

26. Timo zegt na één spel dat de muur het best is. Leg uit waarom je meer dan één spel nodig hebt. Gebruik een voorbeeld uit je eigen logboek.

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Legt uit dat de dobbelsteen (geluk) de uitkomst mee bepaalt, ook al begin je steeds op C3
- Wijst twee spellen met dezelfde opstelling aan die verschillend uitkwamen
- Concludeert dat je pas iets kunt zeggen als je meer spellen vergelijkt, of een gemiddelde neemt

27. Beschrijf je maatregel. Wat doet de teler in het echt? Welke regel hoort er in het model bij? Wat kost het?

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Een voorbeeld uit de tabel overnemen mag, maar laat de leerling er dan iets aan veranderen. Eigen ideeën die vaak voorkomen zijn een vaste windrichting (bij een 4 gebeurt niets), wisselen met een ander gewas, of eerder oogsten.

Beoordelingscriteria:

- De regel is zo duidelijk dat iemand anders hem kan spelen
- De maatregel kan in het echt (geen toverregel zoals die van Timo)
- Noemt wat de maatregel kost (tijd, geld, minder oogst)

28. Je wilt weten of je maatregel helpt. Wat moet je hetzelfde houden als in protocol 1?

Antwoord: A (De startplek C3 en het aantal rondes.)

Toelichting: Alleen de maatregel mag anders zijn. Het aantal zieke planten is juist wat je meet, en de worpen kun je niet kiezen.

29. Hoeveel zieke planten verwacht je na 8 rondes met jouw maatregel? Zonder maatregel waren het er gemiddeld 13.

Uitwerking: Geen goed of fout. Kijk of het getal past bij wat de maatregel doet, en of het onder de 13 ligt.

Toelichting: Geen sleutel, het is een voorspelling. In de conclusie kijkt de leerling of hij klopte. Een getal boven 13 is een rode vlag; vraag dan wat de maatregel eigenlijk doet.

30. Logboek: drie spellen met je maatregel, het gemiddelde, en je spel uit protocol 1 om mee te vergelijken.

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Haalt de maatregel fiches weg? Dan kan het aantal zieke planten ook dalen. Mooi om te bespreken.

Beoordelingscriteria:

- Drie spellen ingevuld
- Het gemiddelde is goed uitgerekend (een getal met een komma mag)
- De laatste rij is overgenomen uit het logboek van protocol 1

31. Helpt je maatregel?

Antwoord: Geen vast antwoord

Toelichting: Geen vaste sleutel. Ook "nee" is een goede uitkomst als het eerlijk is getest; daar leer je net zo veel van.

32. Schrijf een advies aan de teler. Moet hij jouw maatregel gebruiken? Geef bewijs met getallen uit je logboek, en noem wat het kost.

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Duidelijk advies aan het begin (wel of niet gebruiken)
- Bewijs met getallen uit het logboek, vergeleken met protocol 1
- Houdt rekening met geluk (drie spellen, verschillen tussen de spellen)
- Weegt het voordeel af tegen wat de maatregel kost

33. Wat zit er **niet** in ons model? Kies alles wat niet in het model zit.

Antwoord: B (Dat het weer de ene dag vochtiger is dan de andere.), D (Dat sporen ook verder dan één plant kunnen waaien.)

Toelichting: A, C en E zitten wel in het model. Het weer verandert in het model niet, en sporen komen alleen op een buurvak terecht.

34. Wat leert het model je wel over hoe de ziekte zich verspreidt? En wat kan het je niet vertellen?

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Minstens twee punten aan elke kant
- Wel: bijvoorbeeld het groeipatroon (eerst langzaam, dan snel), dat het midden gevaarlijker is dan de hoek, dat snel ingrijpen rond de zieke planten het meest helpt
- Niet: bijvoorbeeld hoeveel dagen het echt duurt, wat het weer doet, hoe het op een akker met duizenden planten gaat

35. Bedenk één nieuwe regel die het model meer op het echt laat lijken. Wat doet die regel na?

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Een speelbare regel (bijvoorbeeld een weerworp aan het begin van elke ronde, of sporen die soms twee vakken ver waaien)
- Legt uit welk stuk van het echt de regel nadoet

36. Kies één voorbeeld uit de tabel. Wat is daar de rode fiche? Wat zou een blauwe fiche kunnen zijn? Wat is hetzelfde als in ons model?

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Benoemt wat in het voorbeeld de rode fiche is (wie het gerucht kent, waar de plant groeit)
- Bedenkt een passende blauwe fiche (iemand die het niet doorvertelt, een plek die je schoonhoudt)
- Ziet een overeenkomst in hoe het groeit (van buur naar buur, eerst langzaam en dan snel)

37. Je labrapport: wat is het belangrijkste dat je hebt ontdekt over hoe iets zich verspreidt? Gebruik iets uit je eigen spellen.

Antwoord: Geen vast antwoord

Beoordelingscriteria:

- Noemt iets over de groei (eerst langzaam, dan snel) of over maatregelen (snel en dichtbij ingrijpen)
- Gebruikt een uitkomst uit een eigen logboek als voorbeeld
- Noemt een grens van het model, of waarom je meer spellen nodig hebt